

Национальный институт образования

**Контрольно-
измерительные
материалы**

Физика
**Контрольные
и самостоятельные
работы**

6–9
классы

Аверсэв

Национальный институт образования

Контрольно-измерительные
материалы

Физика

Контрольные и самостоятельные работы

6–9
классы

Пособие для учителей учреждений общего
среднего образования с белорусским
и русским языками обучения

*Рекомендовано
Научно-методическим учреждением
«Национальный институт образования»
Министерства образования
Республики Беларусь*

4-е издание

Серия основана в 2012 году

Авторы:

Л. А. Исаченкова, А. В. Киселева, Е. В. Захаревич, Е. В. Громыко,
Н. А. Полудеткина, В. И. Анцулевич

Рецензенты:

каф. методики преподавания физики учреждения образования
«Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(канд. пед. наук, доц. **А. А. Луцевич**); учитель физики высшей категории
гос. учреждения образования «Средняя школа № 184 г. Минска» **Л. И. Вашкевич**

Физика : контрольные и самостоятельные работы : 6–9 классы : пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова [и др.]. — 4-е изд. — Минск : Аверсэв, 2016. — 222 с. : ил. — (Контрольно-измерительные материалы).

Данный сборник содержит практический материал, предназначенный для проведения тематического контроля. Контрольные и самостоятельные работы по каждой теме представлены шестью вариантами, в каждый из которых включено по пять разноуровневых заданий. Все задания соответствуют учебной программе для учреждений общего среднего образования и требованиям к уровню подготовки учащихся.

Предисловие

Цель контроля знаний и умений учащихся по физике состоит в том, чтобы установить соответствие их учебных достижений требованиям образовательного стандарта и программы по физике. Существуют различные виды контроля: предварительный, текущий (поурочный), тематический и итоговый. Содержание данного сборника предназначено для проведения тематического контроля. Особенности сборника состоят в том, что знания и умения выявляются в логической системе, соответствующей структуре учебного материала темы (раздела). Наиболее эффективным средством тематического контроля являются письменные контрольные и самостоятельные работы.

Письменная проверка знаний (по сравнению с устной) является более объективной формой контроля. Кроме того, она требует от учащегося большей точности в выражении мыслей, формирует навыки письменной речи, экономит учебное время, при этом упрощается реализация равенства меры оценки знаний и умений учащихся.

Контрольные и самостоятельные работы по физике данного сборника содержат качественные, расчетные и графические задачи. И контрольные, и самостоятельные работы как средство контроля предполагают выявление всех уровней усвоения учебного материала по данной теме, разделу.

Контрольные и самостоятельные работы по каждой теме представлены шестью вариантами, в каждый из которых включено по пять разноуровневых заданий. Задания одного и того же уровня во всех шести вариантах равноценны.

Технология оценивания самостоятельных и контрольных работ основана на рейтинговом подходе. Отметка выставляется в соответствии с количеством баллов, набранных за контрольную работу (таблица 1).

Самостоятельные работы проводятся, как правило, в течение 20–25 мин, т. е. время выполнения самостоятельной работы в два раза меньше, чем контрольной. Для оценки самостоятельной работы, на наш взгляд, может быть использована таблица 2.

Таблица 1

№ задания	Уровень сложности	Максимальное количество баллов за задание	Набранное количество баллов за работу (рейтинг)	Отметка
			0	0
			1	1
1	1	2	2	2
			3–5	3
2	2	4	6–8	4
			9–11	5
3	3	6	12–14	6
			15–18	7
4	4	8	19–23	8
			24–28	9
5	5	10	29–30	10

Таблица 2

№ задания	Уровень сложности	Максимальное количество баллов за задание	Набранное количество баллов за работу (рейтинг)	Отметка
			0	0
			1	1
1	1	2	2	2
			3–5	3
2	2	4	6–8	4
			9–11	5
3	3	6	12–13	6
			14–15	7
4	4	8	16–17	8
			18–20	9
5	5	10	21 и более	10

Авторы надеются, что данный сборник поможет учителю в подборе заданий для самостоятельных и контрольных работ по физике для 6–9 классов. Все замечания по улучшению качества сборника присылайте по адресу: г. Минск, ул. Короля 16, лаборатория математического и естественнонаучного образования.

Контрольно-измерительные материалы

6

класс

(автор Л. А. Исаченкова)

ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ. ДЕЙСТВИЯ НАД ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Самостоятельная работа 1

Вариант 1

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые обозначают физические величины: длина, градус, скорость, объем, сантиметр, температура, секунда, холод.
2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: расстояние от дома до школы 300 м; масса книг в портфеле 3 кг; продолжительность урока 45 мин; площадь спортивного зала 450 м²; объем воздуха в классе 220 м³.
3. Какие из приведенных величин можно вычитать? Выполните вычитание и запишите результат: 25 см; 480 г; 2,4 дм³; 0,520 кг; 1,5 ч; 9,4 см².
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 20 с; 36 дм³; 2 мин; 4,7 см; 0,0028 м³; 0,050 м.
5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.

а) $\frac{72 \text{ км}}{8 \text{ ч}}$, $\frac{36 \text{ км}}{4 \text{ ч}}$, $\frac{18 \text{ м}}{2 \text{ ч}}$;

б) $\frac{2 \text{ кг}}{0,5 \text{ дм}^3}$, $\frac{8 \text{ кг}}{2 \text{ см}^3}$, $\frac{16 \text{ кг}}{4 \text{ дм}^3}$.

Вариант 2

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые относятся к понятию «физическое тело»: кислород, гвоздь, ваза, железо, стекло, скрепка, ветер, ртуть.

2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: высота дома 18 м; лифт движется в течение промежутка времени 50 с; площадь квартиры 38 м²; емкость кастрюли 2 л; температура воздуха в комнате 18 °С.
3. Какие из приведенных величин можно складывать? Выполните сложение и запишите результат: 1,20 м; 8 °С; 420 мг; 520 мм; 105 с; 340 см².
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 340 мг; 1,8 см²; 0, 250 г; 250 с; 4,0 мин; 3,2 дм².
5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.
 - а) $\frac{20 \text{ см}}{4 \text{ с}}$, $\frac{80 \text{ см}}{16 \text{ мин}}$, $\frac{40 \text{ см}}{8 \text{ с}}$;
 - б) $\frac{200 \text{ г}}{8 \text{ см}^3}$, $\frac{100 \text{ г}}{4 \text{ см}^3}$, $\frac{50 \text{ г}}{2 \text{ дм}^3}$.

Вариант 3

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые относятся к единицам физических величин: высота, миллилитр, объем, килограмм, время, масса, метр, секунда.
2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: площадь участка 400 м²; объем бака 0,5 м³; масса тыквы 4 кг; температура воды 20 °С; длина куска ткани 5 м.
3. Какие из приведенных величин можно складывать? Выполните сложение и запишите результат: 2,5 см; 3,5 дм³; 40 г; 0,05 мм²; 0,001 м³; 36 с.
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 3,6 м; 14,7 г; 0,28 м²; 1482 см²; 0,147 кг; 52 дм.
5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.
 - а) $\frac{300 \text{ см}}{15 \text{ с}}$, $\frac{100 \text{ см}}{5 \text{ с}}$, $\frac{20 \text{ см}}{1 \text{ мин}}$;
 - б) $\frac{3,200 \text{ кг}}{1600 \text{ см}^3}$, $\frac{1,600 \text{ кг}}{800 \text{ дм}^3}$, $\frac{0,800 \text{ кг}}{400 \text{ см}^3}$.

Вариант 4

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые относятся к понятию «вещество»: водород, озеро, ключ, блюдце, медь, фарфор, кнопка, ураган, вода.
2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: рост шестиклассника 142 см; масса арбуза 8 кг; нормальная температура тела человека 36,6 °С; промежуток времени пробега дистанции 9,4 с; площадь потолка комнаты 20 м².
3. Какие из приведенных величин можно вычитать? Выполните вычитание и запишите результат: 8,6 мг; 13 см; 78 °С; 20 м³; 0,0027 г; 24 см²; 340 см².
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 3 мин; 628 см²; 65 с; 529 м; 0,652 км; 0,127 м².
5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.

а) $\frac{450 \text{ см}}{30 \text{ мин}}$, $\frac{45 \text{ см}}{3 \text{ мин}}$, $\frac{15 \text{ см}}{1 \text{ с}}$;

б) $\frac{39 \text{ г}}{5 \text{ см}^3}$, $\frac{78 \text{ г}}{10 \text{ дм}^3}$, $\frac{780 \text{ г}}{100 \text{ см}^3}$.

Вариант 5

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые относятся к понятию «физическое явление»: нагревание, температура, объем, секунда, движение, градус, ветер, скорость, испарение.
2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: масса апельсина 250 г; квартира жилой площадью 50 м²; температура воздуха 20 °С; длина дистанции 50 м; объем кубика 120 см³.
3. Какие из приведенных величин можно складывать? Выполните сложение и запишите результат: 32 м; 12 кг; 40 см²; 60 дм; 20 см³; 37 °С.
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 98 дм³; 3,5 м; 28 кг; 200 см; 0,01 т; 16 см³.

5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.

а) $\frac{125 \text{ см}}{0,5 \text{ с}}$, $\frac{500 \text{ см}}{2 \text{ с}}$, $\frac{50 \text{ см}}{0,2 \text{ мин}}$;

б) $\frac{400 \text{ кг}}{400 \text{ дм}^3}$, $\frac{800 \text{ кг}}{800 \text{ см}^3}$, $\frac{200 \text{ кг}}{200 \text{ дм}^3}$.

Вариант 6

1. Из приведенных терминов выпишите те, которые относятся к понятию «физическое тело»: длина, метр, кубик, время, пружина, гроза, площадь, автомобиль.
2. Используя символические обозначения физических величин, запишите коротко: объем стакана 200 см^3 ; масса сахара 1 кг ; площадь подошвы ботинка $1,2 \text{ дм}^2$; продолжительность перерыва 10 мин ; температура воды в бассейне $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Какие из приведенных величин можно вычитать? Выполните вычитание и запишите результат: $25 \text{ }^\circ\text{C}$; 3 мин ; $6,8 \text{ м}$; 68 см^2 ; 28 дм ; 34 дм^3 .
4. Из приведенных величин выберите те, которые можно сравнивать, и выполните сравнение: 35 км ; 15 см^2 ; 30 с ; $0,2 \text{ дм}^2$; 2 мин ; 480 м .
5. Между какими из приведенных физических величин можно поставить знак равенства? Запишите значения равных физических величин в основных единицах СИ.

а) $\frac{20 \text{ км}}{0,4 \text{ ч}}$, $\frac{200 \text{ км}}{4 \text{ мин}}$, $\frac{5 \text{ км}}{0,1 \text{ ч}}$;

б) $\frac{270 \text{ г}}{100 \text{ см}^3}$, $\frac{2700 \text{ г}}{1000 \text{ м}^3}$, $\frac{27 \text{ г}}{10 \text{ см}^3}$.

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА И ТЕМПЕРАТУРЫ

Самостоятельная работа 2

Вариант 1

1. Какой из мензурок (рис. 1) измерение объема можно провести с большей точностью? Почему?

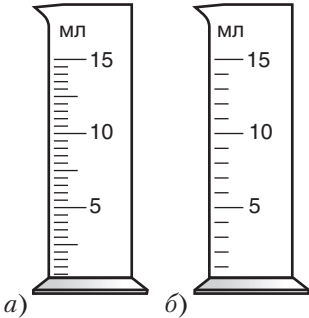


Рис. 1

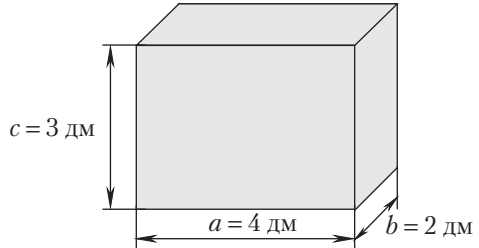


Рис. 2

2. Определите объем воды, необходимой для заполнения аквариума. Внутренние размеры аквариума указаны на рисунке 2.
3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 2,4 \text{ л}$; $V_2 = 2400 \text{ см}^3$; $V_3 = 24 \text{ дм}^3$.
4. На рисунке 3 изображен термометр, которым измерял свою температуру шестиклассник Егорка. Чему равна его температура? Соответствует ли она норме?

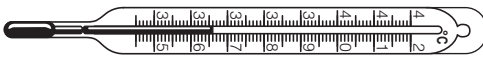


Рис. 3

5. Определите площадь основания бруска высотой $h = 4 \text{ см}$, опущенного в мензурку с водой (рис. 4). Уровень воды в мензурке до погружения в нее бруска указан штриховой линией.

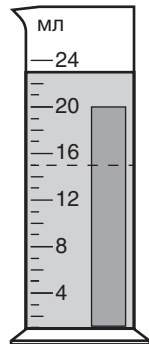


Рис. 4

Вариант 2

1. Каким из термометров (рис. 1) измерения температуры будут проведены с большей точностью? Почему?

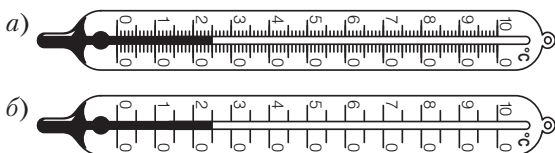


Рис. 1

2. Определите объем куска мыла. Размеры куска указаны на рисунке 2.
3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$; $V_2 = 5000 \text{ мл}$; $V_3 = 500 \text{ дм}^3$.
4. На стене одной из школ г. Гродно снаружи висит термометр. Его показания представлены на рисунке 3. Какую температуру показывает термометр? Зимой или летом сняты показания термометра?
5. Во сколько раз отличаются объемы шаров? Уровни воды в мензурках до погружения в них шаров указаны штриховыми линиями (рис. 4).

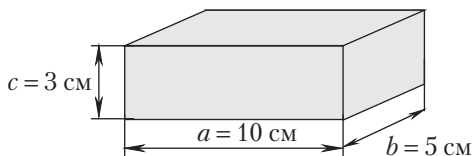


Рис. 2

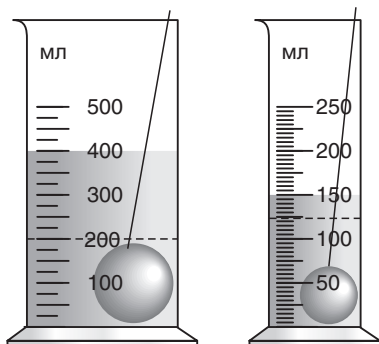


Рис. 4

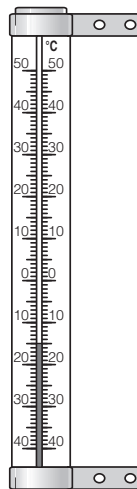


Рис. 3

Вариант 3

1. Какой из мензурок (рис. 1) измерения объема можно провести с большей точностью? Почему?
2. Определите объем бруска. Размеры бруска указаны на рисунке 2.

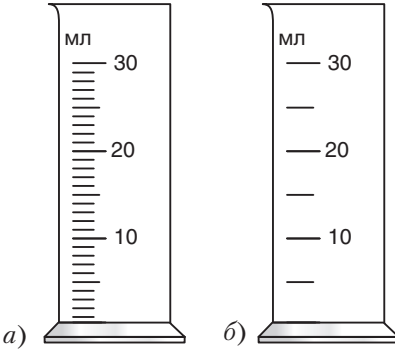


Рис. 1

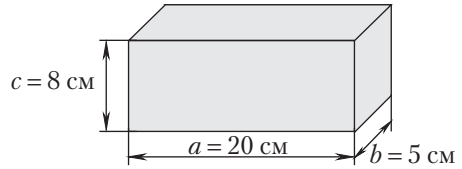


Рис. 2

3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 350 \text{ мл}$; $V_2 = 0,350 \text{ л}$; $V_3 = 3,5 \text{ м}^3$.
4. На рисунке 3 изображен термометр, которым медсестра измерила температуру больного. Какую температуру показывает термометр? Повышена она или нет?

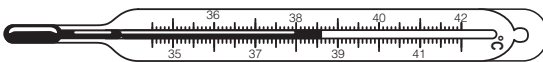


Рис. 3

5. Определите высоту бруска с площадью основания $S = 6 \text{ см}^2$, опущенного в мензурку с водой (рис. 4). Уровень воды в мензурке до погружения в нее бруска указан штриховой линией.

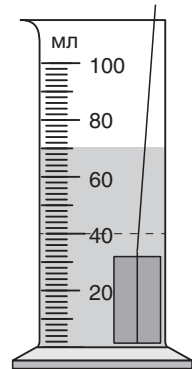


Рис. 4

Вариант 4

1. Каким из термометров (рис. 1) измерения температуры были проведены с большей точностью? Почему?
2. Определите объем манной крупы, которую можно засыпать в банку. Размеры банки указаны на рисунке 2.

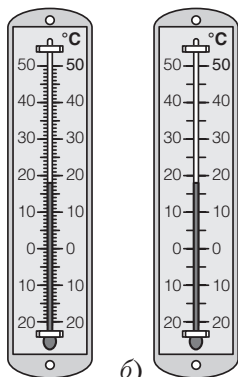


Рис. 1 а)

б)

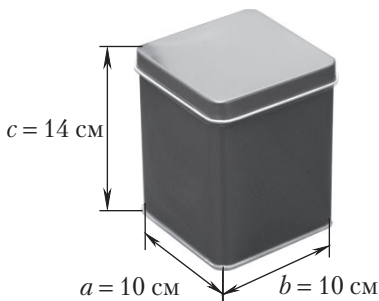


Рис. 2

3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 3,2 \text{ дм}^3$; $V_2 = 0,32 \text{ м}^3$; $V_3 = 3200 \text{ мл}$.
4. Школьники одной из школ г. Бреста ведут наблюдения за погодой, измеряя каждый день температуру воздуха. Показания термометра в один из дней представлены на рисунке 3. Зимой или летом произведены измерения температуры? Чему равна температура?
5. Во сколько раз отличаются объемы кусков пластилина? Уровни воды в мензурках до погружения в них пластилина указаны штриховой линией (рис. 4).

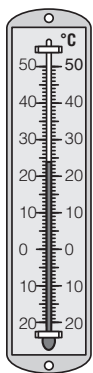


Рис. 3

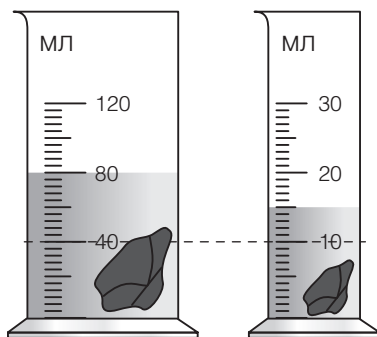


Рис. 4

Вариант 5

1. Какой из мензурок (рис. 1) измерение объема можно провести более точно? Почему?

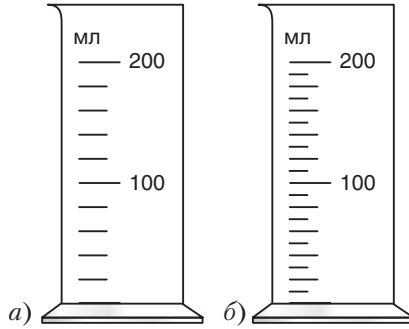


Рис. 1

2. Определите объем куска мыла. Размеры куска указаны на рисунке 2.

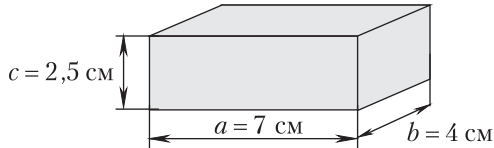


Рис. 2

3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 440$ мл; $V_2 = 0,44$ дм³;
 $V_3 = 44$ см³.

4. На балконе одной из квартир г. Могилева висит термометр (рис. 3). Какую температуру он показывает? Зимой или летом сняты показания термометра?

5. Определите высоту цилиндра, опущенного в воду (рис. 4), если площадь его основания $S = 8$ см². Уровень воды в мензурке до погружения цилиндра указан штриховой линией.

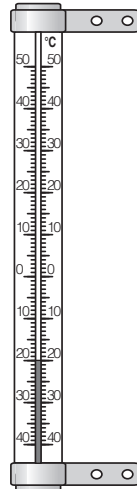


Рис. 3

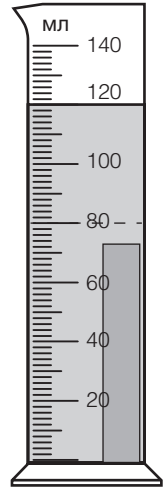
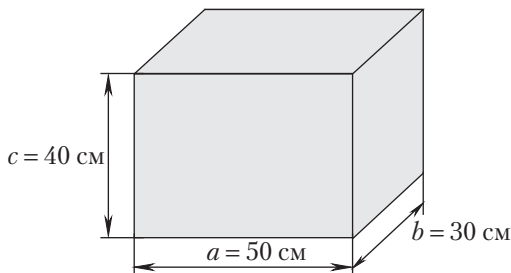
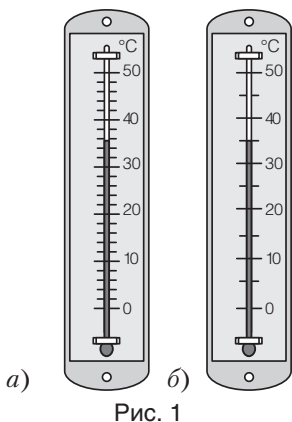


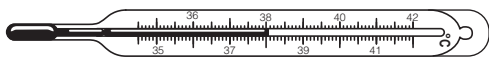
Рис. 4

Вариант 6

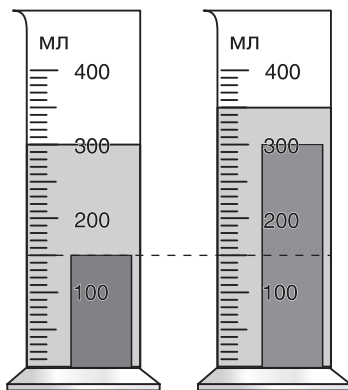
1. Каким из термометров (рис. 1) измерения температуры будут проведены с большей точностью? Почему?
2. Определите максимальный объем воды, которую можно залить в аквариум. Внутренние размеры аквариума указаны на рисунке 2.



3. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные?
 $V_1 = 0,04 \text{ м}^3$; $V_2 = 4000 \text{ см}^3$; $V_3 = 40 \text{ дм}^3$.
4. Витя, жалуясь на ангину, измерил свою температуру. Показания термометра представлены на рисунке 3. Оправданы ли жалобы Вити? Какова его температура?



5. Во сколько раз отличаются высоты брусков, опущенных в одинаковые мензурки, если площади их оснований одинаковы? Уровни воды в мензурках до погружения брусков указаны штриховой линией (рис. 4).



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ И ПЛОЩАДИ

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Какая единица длины является основной в СИ?
2. Определите цену деления термометра, изображенного на рисунке 1.
3. Площадь стены дома $S = 50 \text{ м}^2$, а ее длина $l = 0,010 \text{ км}$. Определите высоту стены.
4. Расположите значения площадей в порядке возрастания: $S_1 = 5 \text{ дм}^2$, $S_2 = 500 \text{ см}^2$, $S_3 = 0,0005 \text{ м}^2$. Есть ли среди них равные?
5. Каким из двух амперметров, a или b (рис. 2), можно наиболее точно измерить в амперах (А) силу тока в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания амперметров.



Рис. 1

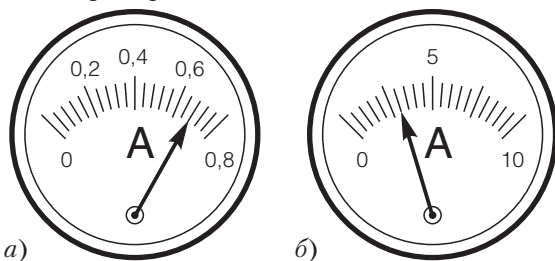


Рис. 2

Вариант 2

1. Какая единица площади является основной в СИ?
2. Определите цену деления мензурки, изображенной на рисунке 1.
3. Площадь полотна картины, висящей на стене, $S = 0,20 \text{ м}^2$. Определите длину полотна картины, если его ширина $b = 40 \text{ см}$.
4. Расположите значения площадей в порядке убывания: $S_1 = 18 \text{ см}^2$, $S_2 = 180 \text{ мм}^2$, $S_3 = 0,18 \text{ дм}^2$. Есть ли среди них равные?

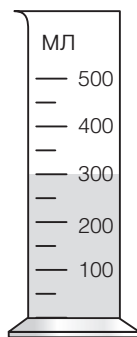


Рис. 1

5. Каким из двух амперметров, *а* или *б* (рис. 2), можно наиболее точно измерить в амперах (А) силу тока в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания амперметров.

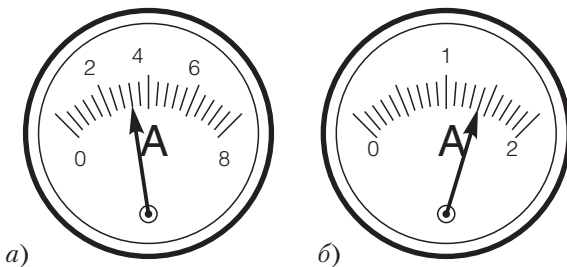


Рис. 2

Вариант 3

1. Какая единица объема является основной в СИ?
2. Определите цену деления термометра, изображенного на рисунке 1.
3. Площадь пола кухни прямоугольной формы $S = 10 \text{ м}^2$. Определите ширину пола кухни, если его длина $a = 40 \text{ дм}$.
4. Расположите значения площадей в порядке возрастания: $S_1 = 200 \text{ см}^2$, $S_2 = 20,0 \text{ м}^2$, $S_3 = 2000 \text{ дм}^2$. Есть ли среди них равные?
5. Каким из двух вольтметров, *а* или *б* (рис. 2), можно наиболее точно измерить в вольтах (В) напряжение в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания вольтметров.

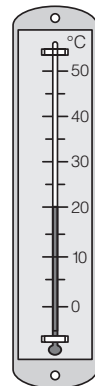


Рис. 1

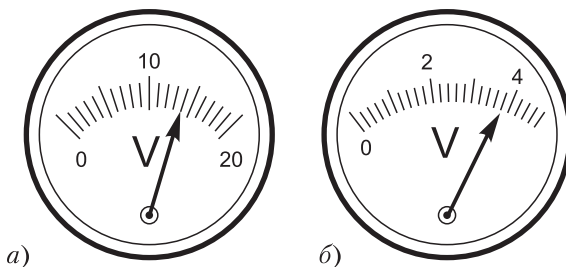


Рис. 2

Вариант 4

1. Переведите: $1 \text{ км} = \text{ м}$.
2. Определите цену деления мензурки, изображенной на рисунке 1.
3. Площадь полотна рулона обоев $S = 7,2 \text{ м}^2$. Ширина рулона $a = 60 \text{ см}$. Определите длину полотна обоев.
4. Расположите значения площадей в порядке возрастания: $S_1 = 3,50 \text{ м}^2$, $S_2 = 350 \text{ дм}^2$, $S_3 = 35,0 \text{ см}^2$. Есть ли среди них равные?
5. Каким из двух вольтметров, *a* или *б* (рис. 2), можно наиболее точно измерить в вольтах (В) напряжение в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания вольтметров.

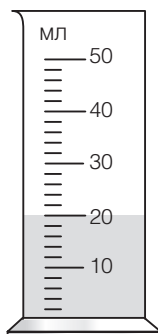


Рис. 1

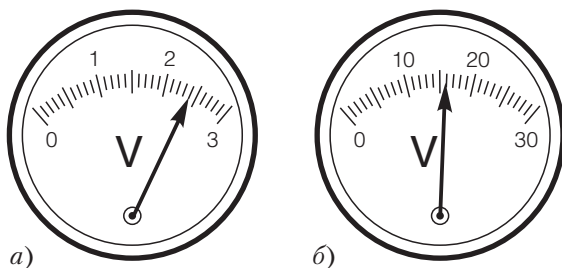


Рис. 2

Вариант 5

1. Переведите: $1 \text{ м} = \text{ см}$.
2. Определите цену деления термометра, изображенного на рисунке 1.
3. Длина обложки энциклопедического словаря $a = 2,5 \text{ дм}$, ширина $b = 20 \text{ см}$. Чему равна площадь обложки?
4. Расположите значения площадей в порядке возрастания: $S_1 = 560 \text{ см}^2$, $S_2 = 56,0 \text{ дм}^2$, $S_3 = 0,056 \text{ м}^2$. Есть ли среди них равные?
5. Каким из двух амперметров, *a* или *б* (рис. 2), можно наиболее точно измерить в амперах (А) силу тока

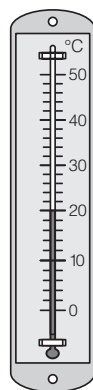


Рис. 1

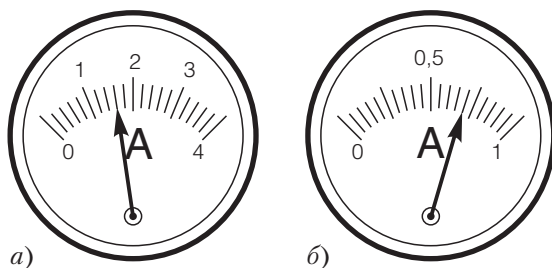


Рис. 2

в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания амперметров.

Вариант 6

1. Переведите: $1 \text{ м} = \text{ мм}$.
2. Определите цену деления мензурки, изображенной на рисунке 1.
3. Плавательный бассейн имеет площадь дна $S = 2500 \text{ м}^2$. Длина бассейна $l = 0,125 \text{ км}$. Определите ширину бассейна.
4. Расположите в порядке убывания следующие площади: $S_1 = 300 \text{ см}^2$, $S_2 = 3,0 \text{ дм}^2$, $S_3 = 3000 \text{ мм}^2$. Есть ли среди них равные?
5. Каким из двух амперметров, *a* или *б* (рис. 2), можно наиболее точно измерить в амперах (А) силу тока в электрической цепи? Ответ обоснуйте. Определите показания амперметров.

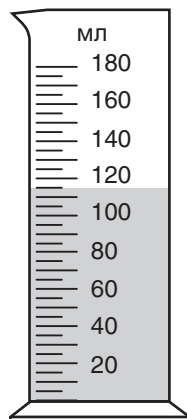


Рис. 1

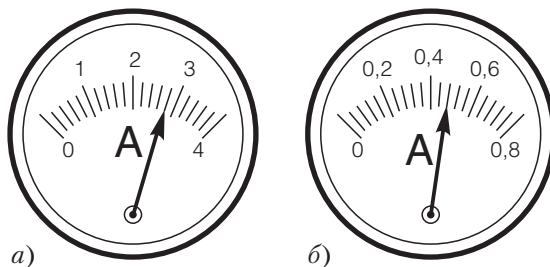


Рис. 2

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА. МАССА ТЕЛА. ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

Контрольная работа 2

Вариант 1

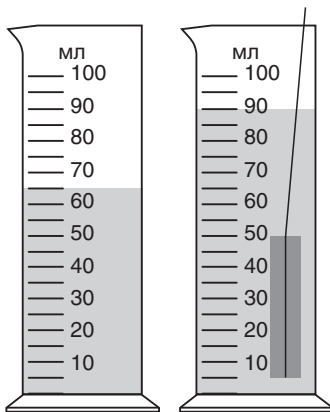
1. В каком состоянии вещества, жидком или газообразном, диффузия будет протекать быстрее при одинаковой температуре? Почему?
2. Выразите массу $m = 0,34$ кг в граммах (г) и миллиграммах (мг).
3. Два однородных цилиндра из корунда и древесины сосны имеют одинаковую массу. Определите отношение объемов этих цилиндров.

Плотность корунда $\rho_k = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$,
плотность сосны $\rho_c = 0,40 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

4. В мензурку с водой опустили стальной брусок (см. рис.). Определите массу бруска. Плотность стали

$$\rho_c = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

5. Из какого вещества изготовлен прямоугольный стержень массой $m = 78$ г, если его длина $l = 0,5$ см, ширина $b = 2,0$ см, высота $h = 1,0$ дм?



Вариант 2

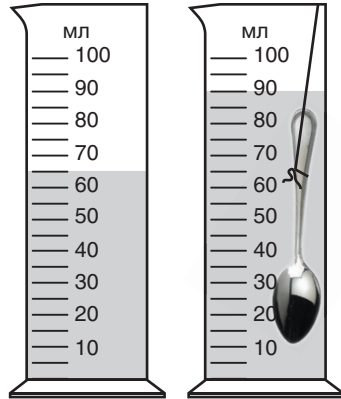
1. Как объяснить явление испарения исходя из дискретной структуры строения вещества?
2. Выразите массу $m = 2,5$ ц в килограммах (кг) и тоннах (т).
3. Два однородных шара из оргстекла и пробки имеют одинаковый объем. Определите отношение масс этих шаров. Плотность оргстекла $\rho_o = 1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность пробки $\rho_n = 240 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

4. В мензурку с водой опустили алюминиевую ложку (см. рис.). Определите массу ложки. Плотность

$$\rho_a = 2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}.$$

5. На сколько килограммов масса банки с водой вместимостью $V = 3,0$ л больше массы такой же банки с подсолнечным маслом? Плотность

$$\rho_v = 1,0 \frac{\text{Г}}{\text{СМ}^3}, \text{ плотность подсолнечного масла } \rho_m = 930 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}.$$

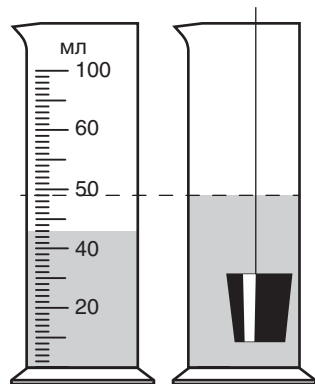


Вариант 3

1. Что такое диффузия? Какой важный вывод о строении вещества можно сделать из явления диффузии?
2. Выразите массу $m = 4,8$ т в килограммах (кг) и центнерах (ц).
3. Две одинаковые канистры наполнены горючим: одна — бензином, другая — керосином. Определите отношение масс жидкостей в канистрах. Плотность бензина $\rho_b = 710 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$, плотность керосина $\rho_k = 0,80 \frac{\text{Г}}{\text{СМ}^3}$.

4. В мензурку с водой опустили фарфоровую пробку (см. рис.). Определите ее массу, если плотность фарфора
- $$\rho_f = 2300 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}.$$

5. Точильный брусок прямоугольной формы массой $m = 300$ г имеет длину $l = 15$ см, ширину $b = 50$ мм и высоту $h = 0,20$ дм. Определите плотность вещества, из которого изготовлен брусок.



Вариант 4

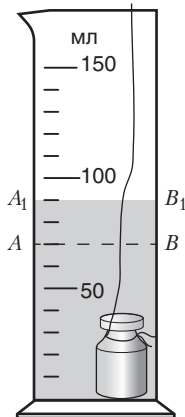
1. Какие физические явления доказывают, что молекулы вещества непрерывно и хаотично движутся?

2. Выразите массу $m = 560$ г в миллиграммах (мг) и килограммах (кг).

3. В каком случае объем вытесненной воды в сосуде будет больше и во сколько раз: при полном погружении в нее стального бруска или алюминиевого бруска такой же массы?

Плотность стали $\rho_{\text{ст}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность алюминия $\rho_{\text{а}} = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

4. После погружения чугунной гири в мензурку вода в ней поднялась от уровня AB до уровня A_1B_1 (см. рис.). Определите массу гири. Плотность чугуна $\rho_{\text{ч}} = 7,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.



5. Аквариум имеет площадь дна $S = 32 \text{ дм}^2$ и высоту $h = 60$ см. Определите массу налитой воды, если аквариум заполнен до половины. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

Вариант 5

1. В каком состоянии вещества, жидком или твердом, силы взаимодействия частиц (атомов, молекул) больше?

2. Выразите массу $m = 6,4$ кг в тоннах (т) и граммах (г).

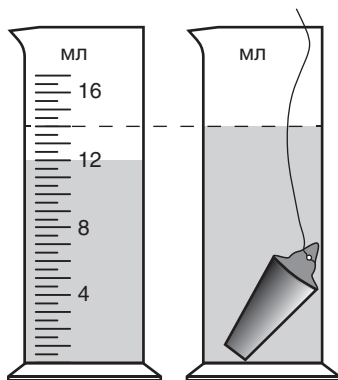
3. Два однородных шара из стали и алюминия имеют одинаковый объем. Масса какого шара больше и во сколько раз? Плотность стали

$\rho_{\text{с}} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность алюминия

$\rho_{\text{ал}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

4. В мензурку с водой опустили чугунную деталь (см. рис.). Определите массу детали. Плотность чугуна

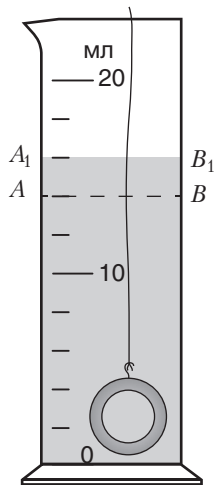
$\rho_{\text{ч}} = 7000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.



5. Из какого вещества изготовлена прямоугольная пластинка массой $m = 500$ г, если ее длина $a = 1,0$ дм, ширина $b = 5,0$ см, толщина $c = 40$ мм?

Вариант 6

1. В каком состоянии вещества, жидком или газообразном, силы взаимодействия между молекулами меньше?
2. Выразите массу $m = 300$ г в килограммах (кг) и миллиграммах (мг).
3. Два одинаковых стакана заполнены до краев: один — соленой водой, другой — подсолнечным маслом. Во сколько раз масса воды отличается от массы масла? Плотность соленой воды $\rho_v = 1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность масла $\rho_m = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.
4. В мензурку с водой опустили серебряное кольцо (см. рис.). Уровень воды поднялся от AB до A_1B_1 . Определите массу кольца. Плотность серебра $\rho_c = 10\,500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.
5. Цилиндрическая банка с площадью дна $S_1 = 1,2 \text{ дм}^2$ и высотой $h = 20$ см заполнена до половины бензином. Масса бензина в банке $m = 0,85$ кг. Определите плотность бензина.



ОТВЕТЫ

Вариант	№ задания	Ответ
Самостоятельная работа 1		
1	3	$\Delta m = 40 \text{ г}$
	5	а) $v = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 4000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
2	3	$l = 1,72 \text{ м}$
	5	а) $v = 0,05 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 2500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
3	3	$V = 4,5 \text{ дМ}^3$
	5	а) $v = 0,2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 2000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
4	3	$\Delta m = 5,9 \text{ мг}$
	5	а) $v = 0,0025 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 7800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
5	3	$l = 38 \text{ м}$
	5	а) $v = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
6	3	$\Delta l = 4,0 \text{ м}$
	5	а) $v = 14 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; б) $\rho = 2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
Самостоятельная работа 2		
1	1	а
	2	$V = 24 \text{ дМ}^3$
	3	$V_1 = V_2 < V_3$
	4	$t = 36,6 \text{ }^\circ\text{C}$
	5	$S = 2 \text{ см}^2$

Вариант	№ задания	Ответ
2	1	а
	2	$V = 150 \text{ см}^3$
	3	$V_1 = V_3 > V_2$
	4	$t = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ (зимой)
	5	$\frac{V_1}{V_2} = 8$
3	1	а
	2	$V = 0,8 \text{ дм}^3$
	3	$V_1 = V_2 < V_3$
	4	$t = 38,6 \text{ }^\circ\text{C}$ (повышена)
	5	$h = 5 \text{ см}$
4	1	а
	2	$V = 1,4 \text{ дм}^3$
	3	$V_1 = V_3 < V_2$
	4	$t = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ (летом)
	5	$\frac{V_1}{V_2} = 8$
5	1	б
	2	$V = 70 \text{ см}^3$
	3	$V_1 = V_2 > V_3$
	4	$t = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ (зиме)
	5	$h = 5 \text{ см}$
6	1	а
	2	$V = 60 \text{ дм}^3$
	3	$V_1 = V_3 > V_2$
	4	$t = 38 \text{ }^\circ\text{C}$ (да)
	5	$\frac{h_2}{h_1} = 1,5$

Вариант	№ задания	Ответ
Контрольная работа 1		
1	2	$c = 2 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{дел}}$
	3	$h = 5 \text{ м}$
	4	$S_3 < S_2 = S_1$
	5	а; 0,68 А; 3 А
2	2	$c = 50 \frac{\text{мл}}{\text{дел}}$
	3	$l = 50 \text{ см}$
	4	$S_1 = S_3 > S_2$
	5	б; 3,2 А; 1,4 А
3	2	$c = 5 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{дел}}$
	3	$b = 25 \text{ дм}$
	4	$S_1 < S_2 = S_3$
	5	б; 14 В; 3,8 В
4	2	$c = 2,0 \frac{\text{мл}}{\text{дел}}$
	3	$l = 12 \text{ м}$
	4	$S_3 < S_2 = S_1$
	5	а; 2,4 В; 16 В
5	2	$c = 2 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{дел}}$
	3	$S = 5 \text{ дм}^2$
	4	$S_1 = S_3 < S_2$
	5	б; 1,6 А; 0,7 А

Вариант	№ задания	Ответ
6	2	$c = 5 \frac{\text{МЛ}}{\text{ДЕЛ}}$
	3	$a = 20 \text{ м}$
	4	$S_1 = S_2 > S_3$
	5	б; 2,8 А; 0,48 А
Контрольная работа 2		
1	2	340 Г = 340 000 МГ
	3	$\frac{V_c}{V_k} = 10$
	4	$m = 195 \text{ г}$
	5	$\rho = 7,8 \frac{\text{Г}}{\text{СМ}^3}$ (сталь)
2	2	250 КГ = 0,25 Т
	3	$\frac{m_o}{m_n} = 5$
	4	$m = 67,5 \text{ г}$
	5	$\Delta m = 0,21 \text{ кг}$
3	2	4800 КГ = 48 Ц
	3	$\frac{m_k}{m_6} = 1,1$
	4	$m = 14 \text{ г}$
	5	$\rho = 2,0 \frac{\text{Г}}{\text{СМ}^3}$
4	2	560 000 МГ = 0,56 КГ
	3	Алюминиевого, в 2,9 раза
	4	$m = 140 \text{ г}$
	5	$m = 96 \text{ кг}$

Вариант	№ задания	Ответ
5	2	$0,0064 \text{ т} = 6400 \text{ г}$
	3	$\frac{m_c}{m_{ал}} = 2,9$
	4	$m = 14 \text{ г}$
	5	$\rho = 2,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \text{ (стекло)}$
6	2	$0,300 \text{ кг} = 300\,000 \text{ мг}$
	3	$\frac{m_b}{m_m} = 1,3$
	4	$m = 21 \text{ г}$
	5	$\rho = 0,71 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Контрольно-измерительные материалы

7

класс

(авторы Е. В. Захаревич,
А. В. Киселева)

РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Самостоятельная работа 1

Вариант 1

- Какова траектория движения городского автобуса относительно земли?
а) Прямая линия. в) Ломаная линия.
б) Кривая линия. г) Чередование прямых и кривых линий.
- Автомобиль из Минска в Брест двигался со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а из Бреста в Минск — со средней скоростью $\langle v_2 \rangle = 25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Определите, какая из этих скоростей больше.
- Найдите скорость движения поезда, если его пассажир насчитал за время наблюдения $t = 1,0$ мин 25 телеграфных столбов. Расстояние между соседними столбами $s_1 = 50$ м.
- Определите, во сколько раз отличаются скорости движения лыжника (Л) и пешехода (П), графики пути которых представлены на рисунке 1.
- Используя график скорости (рис. 2), постройте график зависимости пути, пройденного автомобилем, от времени.

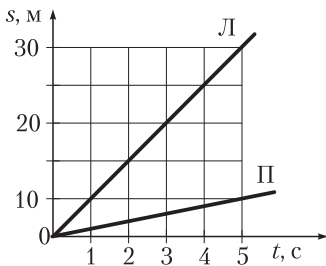


Рис. 1

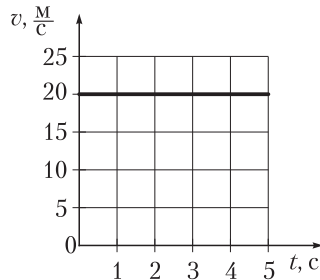


Рис. 2

Вариант 2

1. Какую траекторию относительно велосипедиста описывают педали его велосипеда?
 - а) Прямую горизонтальную линию.
 - б) Вертикальную прямую линию.
 - в) Окружность.
 - г) Спираль.
2. Мотоцикл движется со скоростью $v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а автобус — со скоростью $v_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какое из этих транспортных средств движется с большей скоростью?
3. Скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца $v_1 = 30 \frac{\text{км}}{\text{с}}$, а спутника вокруг Земли — $v_2 = 8,0 \frac{\text{км}}{\text{с}}$. Определите, на сколько отличаются пройденные ими пути за время одного урока.
4. Используя графики пути (рис. 1), определите, во сколько раз отличаются скорости полета скворца (С) и мухи (М).
5. Используя график пути (рис. 2), постройте график зависимости скорости движения тела от времени.

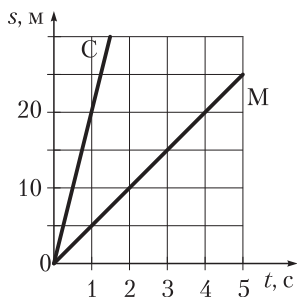


Рис. 1

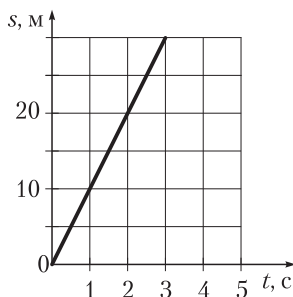


Рис. 2

Вариант 3

- Какова траектория движения горнолыжника-слаломиста относительно земли?
 - Прямая линия.
 - Кривая линия.
 - Ломаная линия
 - Совокупность прямых и кривых линий.
- Средняя скорость полета авиалайнера ИЛ-86 $\langle v \rangle = 900 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а скорость звука $\langle v_{\text{зв}} \rangle = 332 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Является ли скорость лайнера сверхзвуковой?
- Скорость равномерного движения электровоза $v_1 = 28 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а скорость движения трактора $v_2 = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Определите, на сколько отличаются их пути за время движения $t = 20$ с.
- Пользуясь графиками пути (рис. 1), определите, во сколько раз отличаются скорости движения двух тел.
- Постройте график зависимости пройденного телом пути от времени, пользуясь графиком скорости (рис. 2).

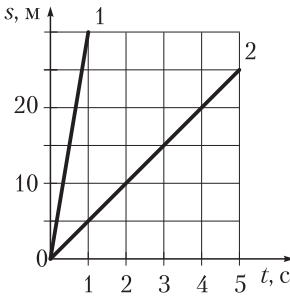


Рис. 1

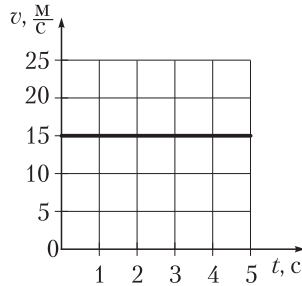


Рис. 2

Вариант 4

- Какова траектория движения свободного конца щетки лобового стекла автомобиля относительно водителя?
 - Прямая линия.
 - Кривая линия.
 - Ломаная линия.
 - Чередование прямых и кривых линий.
- Максимальная скорость движения медведя $v_1 = 9 \frac{\text{КМ}}{\text{Ч}}$, а лосенка — $v_2 = 5 \frac{\text{М}}{\text{С}}$. Кто из них движется быстрее?
- С Земли на Луну послан радиосигнал. Спустя время $t = 2,6$ с после посланки отраженный от лунной поверхности сигнал принят на Земле. Рассчитайте расстояние от Земли до Луны. Скорость радиоволн $v = 300\,000 \frac{\text{КМ}}{\text{С}}$.
- Пользуясь графиками пути (рис. 1), определите, во сколько раз отличаются скорости движения двух тел.
- Постройте график зависимости скорости движения тела от времени, используя график пути (рис. 2).

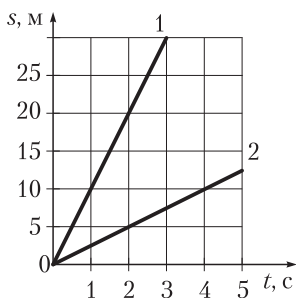


Рис. 1

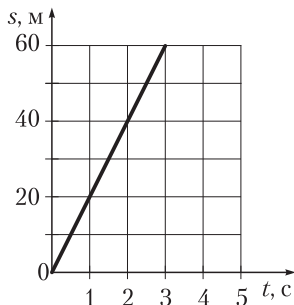


Рис. 2

Вариант 5

- Какова траектория движения пассажиров колеса обозрения относительно наблюдателей, находящихся на земле?
 - Прямая линия.
 - Окружность.
 - Ломаная линия.
 - Чередование прямых и кривых линий.
- Скорость полета скворца $v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а скорость движения велосипедиста $v_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Кто из них движется быстрее?
- Скорость движения автомобиля $v_1 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а самолета — $v_2 = 900 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.
Определите, во сколько раз отличаются пройденные ими пути за время $t = 1,0$ мин.
- Пользуясь графиками пути (рис. 1), определите, во сколько раз отличаются скорости движения двух тел.
- Постройте график зависимости пути, пройденного телом, от времени, используя график скорости (рис. 2).

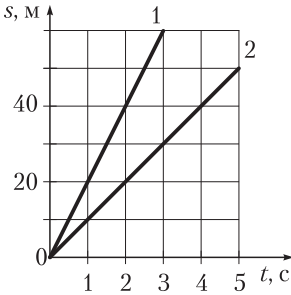


Рис. 1

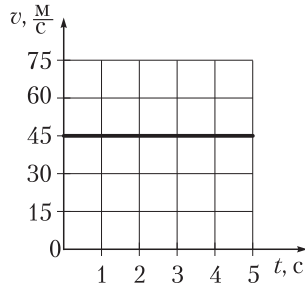


Рис. 2

Вариант 6

- Какова траектория движения груза, поднимаемого краном, относительно крановщика?
 - Прямая линия.
 - Окружность.
 - Ломаная линия.
 - Чередование прямых и кривых линий.
- Стриж летит со скоростью $v_1 = 80 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Может ли он обогнать электровоз, движущийся со скоростью $v_2 = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$?
- Путь $s = 40$ км голубь пролетает за время $t_1 = 50$ мин. Определите путь, который он пролетел за время $t_2 = 15$ мин.
- Пользуясь графиками пути (рис. 1), определите, во сколько раз отличаются скорости движения улитки (У) и черепахи (Ч).
- Постройте график зависимости скорости движения тела от времени, используя график пути (рис. 2).

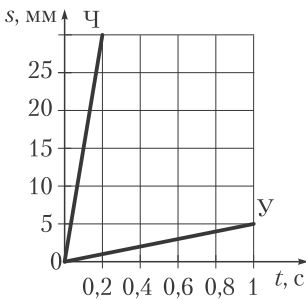


Рис. 1

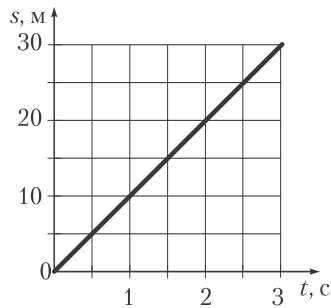


Рис. 2

СИЛА УПРУГОСТИ. ВЕС ТЕЛА. ЕДИНИЦА СИЛЫ. СЛОЖЕНИЕ СИЛ

Самостоятельная работа 2

Вариант 1

1. Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует весу тела (рис. 1).

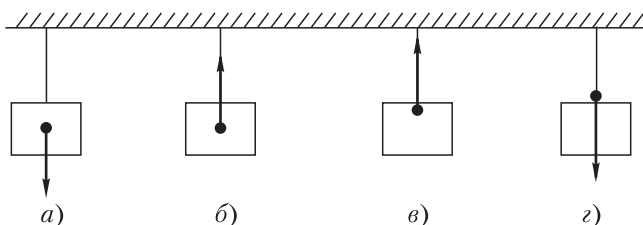


Рис. 1

2. Определите вес тела массой $m = 200$ г. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. На тело в горизонтальном направлении справа налево действует сила $F_1 = 50$ Н, а слева направо — сила $F_2 = 20$ Н. Определите их равнодействующую. Выбрав соответствующий масштаб, изобразите силы на рисунке. В какую сторону будет двигаться тело?
4. Парашютист массой $m = 70$ кг спускается равномерно. Определите силы, действующие на парашютиста, и их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Однородный алюминиевый брусок опущен в мензурку с водой (рис. 2). Уровень воды в мензурке до погружения в нее бруска указан штриховой линией. Определите вес данного

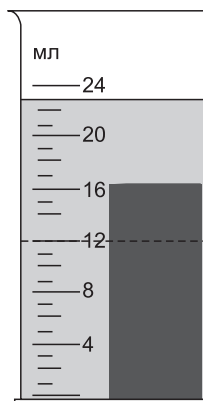


Рис. 2

бруска в воздухе, если плотность алюминия $\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

- Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует весу тела (рис. 1).

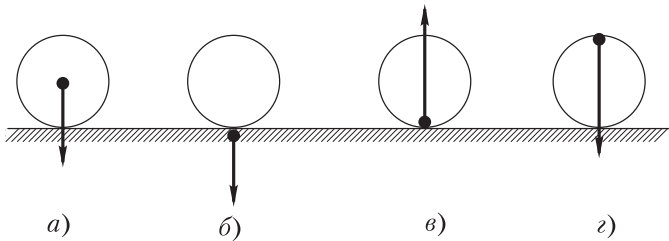


Рис. 1

- Мотоцикл имеет вес $P = 980 \text{ Н}$. Какова его масса? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- На тело в горизонтальном направлении слева направо действует сила $F_1 = 100 \text{ Н}$, а справа налево — $F_2 = 60 \text{ Н}$. Определите их равнодействующую. В какую сторону будет двигаться тело? Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб.
- Сокол благодаря восходящим потокам воздуха неподвижно «висит» в небе. Масса сокола $m = 0,5 \text{ кг}$. Рассчитайте силы, действующие на сокола, и определите их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Брусочек опущен в мензурку с водой (рис. 2). Уровень воды в мензурке до погружения в нее бруска

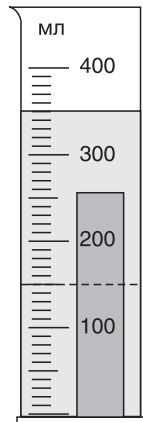


Рис. 2

указан штриховой линией. Определите плотность вещества, из которого изготовлен брусок, если его вес $P = 5,0$ Н. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

- Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует силе тяжести (рис. 1).

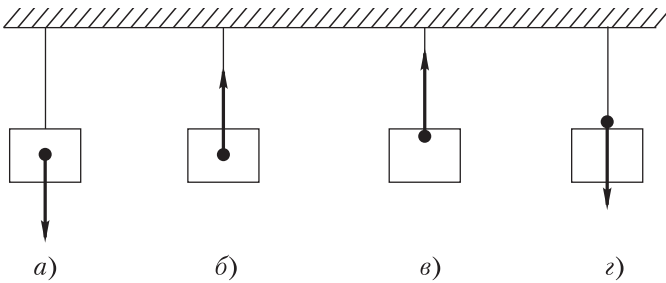


Рис. 1

- Определите вес нагруженной тележки массой $m = 400$ кг. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- На тело действуют две силы в противоположных направлениях: $F_1 = 10$ Н и $F_2 = 30$ Н. Определите равнодействующую и изобразите силы графически, выбрав соответствующий масштаб. В какую сторону будет двигаться тело?
- Груз массой $m = 75,0$ кг равномерно с помощью веревки поднимают вверх. Определите силы, действующие на груз, и их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

- Однородный шар опущен в мензурку с водой (рис. 2). Уровень воды в мензурке до погружения в нее шара указан штриховой линией. Определите плотность

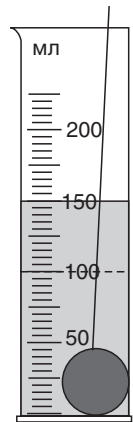


Рис. 2

вещества, из которого изготовлен шар, если его вес $P = 3,9 \text{ Н}$.

Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

- Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует силе тяжести (рис. 1).

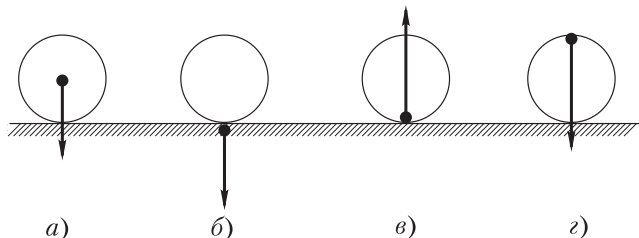


Рис. 1

- Определите вес слона, масса которого $m = 4,0 \text{ т}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Мальчик тянет санки, прикладывая в горизонтальном направлении силу $F_1 = 100 \text{ Н}$. Сзади санки в горизонтальном направлении толкает его друг с силой $F_2 = 40 \text{ Н}$. Определите равнодействующую сил и изобразите силы, выбрав соответствующий масштаб.
- Из колодца равномерно поднимают ведро с водой массой $m = 10 \text{ кг}$. Определите силы, действующие на ведро над поверхностью воды, и их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Однородный чугунный шар опущен в мензурку с водой (рис. 2). Определите уровень воды в мензурке до погружения в нее шара, если вес шара $P = 14 \text{ Н}$, а плотность чугуна $\rho = 7,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

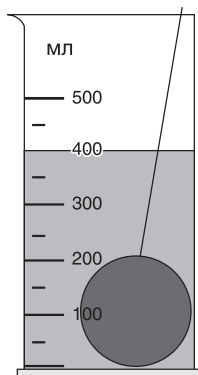


Рис. 2

Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

1. Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует силе упругости нити, удерживающей груз (рис. 1).

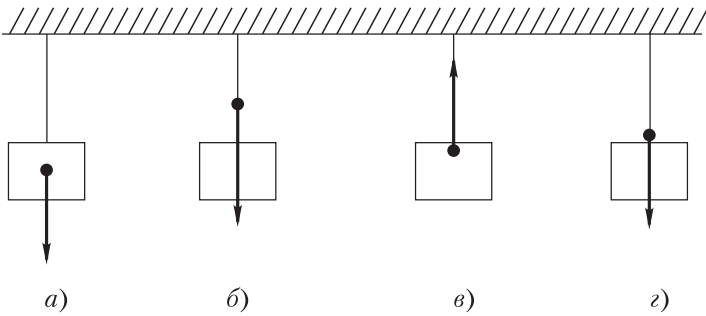


Рис. 1

2. Подвешенная над столом люстра имеет вес $P = 49$ Н. Определите ее массу. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Тумба имеет вес $P_1 = 100$ Н, а стоящий на ней ребенок — вес $P_2 = 300$ Н. С какой силой тумба действует на пол? Изобразите силы, из которых складывается сила давления на пол, выбрав соответствующий масштаб.
4. Динамометр с прикрепленным к нему грузом массой $m = 200$ г поднимают равномерно вертикально вверх. Определите силы, действующие на груз, и их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Однородный железный цилиндр опущен в мензурку с водой (рис. 2). Уровень воды в мензурке до погружения в нее цилиндра указан штриховой линией. Определите вес данного цилиндра, если плотность железа $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

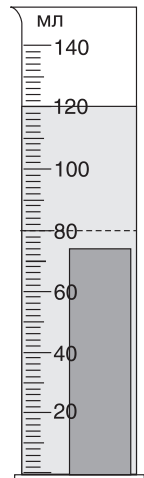


Рис. 2

Вариант 6

1. Из приведенных рисунков выберите тот, на котором стрелка соответствует силе упругости (рис. 1).

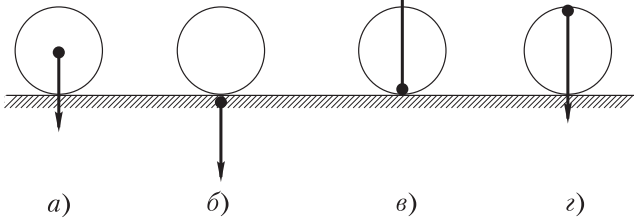


Рис. 1

2. Брусок массой $m = 6,0$ кг лежит на столе. Определите вес бруска. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Человек весом $P_1 = 800$ Н держит груз весом $P_2 = 500$ Н. С какой силой человек с грузом действует на пол, стоя на нем? Изобразите силы, из которых складывается сила давления человека на пол, выбрав соответствующий масштаб.
4. На стальной проволоке висит груз массой $m = 600$ кг. Определите силы, которые действуют на груз при его равномерном подъеме, и их равнодействующую. Изобразите силы на рисунке, выбрав соответствующий масштаб. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Однородный стальной шар опущен в мензурку с водой (рис. 2). Определите уровень воды в мензурке до погружения в нее шара, если вес шара $P = 3,9$ Н, а плотность стали $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

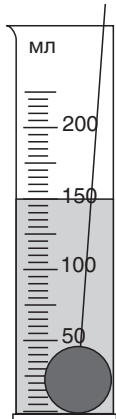


Рис. 2

РАБОТА. МОЩНОСТЬ. КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИИ

Самостоятельная работа 3

Вариант 1

1. По какой формуле определяется значение кинетической энергии тела?

а) $A = Fs$.

в) $K = \frac{mv^2}{2}$.

б) $P = \frac{A}{t}$.

г) $\Pi = gmh$.

2. Какой потенциальной энергией относительно поверхности Земли обладает орел, летящий на высоте $h = 0,20$ км, если его масса $m = 4,0$ кг? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Опишите превращения энергии, которые происходят при движении тела, брошенного вертикально вверх.

4. Груз массой $m = 100$ кг поднимают с постоянной скоростью на высоту $h = 5,0$ м. Определите работу A силы, поднимающей груз. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

5. Подъемный кран развивает мощность $P = 1,5$ кВт. Определите массу поднимаемого груза, если на высоту $h = 15$ м кран поднимает груз равномерно в течение времени $t = 3,0$ мин. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

1. По какой формуле определяется значение потенциальной энергии тела?

а) $A = Fs$.

в) $K = \frac{mv^2}{2}$.

б) $P = \frac{A}{t}$.

г) $\Pi = gmh$.

2. Какой кинетической энергией обладает теннисный мяч массой $m = 60$ г, летящий со скоростью $v = 180 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$?
3. Опишите превращения энергии, которые происходят при падении камня с утеса.
4. При подъеме тела с постоянной скоростью на высоту $h = 2,0$ м совершена работа $A = 20$ Дж. Чему равна масса тела? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Определите время равномерного подъема груза массой $m = 200$ кг механизмом, мощность которого $P = 1,0$ кВт, на высоту $h = 3,0$ м. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

1. По какой формуле определяется значение мощности?

а) $A = Fs$.	в) $K = \frac{mv^2}{2}$.
б) $P = \frac{A}{t}$.	г) $\Pi = gmh$.
2. Определите массу ракеты, которая в момент взлета имеет скорость $v = 180 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и кинетическую энергию $K = 16,2$ кДж.
3. Опишите превращения энергии, которые происходят при падении резинового мяча с некоторой высоты.
4. Определите полную механическую энергию космического корабля массой $m = 2,0$ т, движущегося на высоте $h = 300$ км со скоростью $v = 8,0 \frac{\text{км}}{\text{с}}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Сколько времени подъемник, имеющий мощность $P = 1,6$ кВт, равномерно поднимает груз массой $m = 1,0$ т на высоту $h = 4,0$ м? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

- По какой формуле определяется значение механической работы?
а) $A = Fs$.
б) $P = \frac{A}{t}$.
в) $K = \frac{mv^2}{2}$.
г) $\Pi = gmh$.
- Определите высоту горы, на вершине которой лыжник массой $m = 60$ кг обладает относительно подножья горы потенциальной энергией $\Pi = 7,2$ кДж. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Опишите превращения энергии, которые происходят при спуске парашютиста.
- При постоянной скорости движения $v = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ двигатель автомобиля развивает мощность $P = 40$ кВт. Определите силу сопротивления движению автомобиля.
- Определите время равномерного подъема груза массой $m = 300$ кг механизмом, мощность которого $P = 1,5$ кВт, на высоту $h = 5,0$ м. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

- Как в СИ называется единица работы?
а) Ньютон.
б) Килограмм.
в) Джоуль.
г) Ватт.
- Движущийся автомобиль массой $m = 1,6$ т обладает кинетической энергией $K = 320$ кДж. Определите скорость движения автомобиля.
- Опишите превращения энергии, которые происходят при прыжке спортсмена в высоту.
- Совершая $N = 60$ сокращений в минуту, сердце при каждом сокращении выполняет работу $A = 2,0$ Дж. Какую мощность развивает сердце?

5. Мощность двигателя лифта $P = 1,2$ кВт. На какую высоту он равномерно поднимает груз массой $m = 300$ кг за время $t = 30$ с? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 6

1. Как в СИ называется единица мощности?
 а) Ньютон. в) Джоуль.
 б) Килограмм. г) Ватт.
2. Определите массу снаряда, который на высоте $h = 150$ м обладает потенциальной энергией $\Pi = 4,5$ кДж. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Опишите превращения энергии, которые происходят при спуске спортсмена-бобслеиста по ледяной трассе с горы.
4. Определите, какую работу совершает двигатель лифта при подъеме четырех человек массой $m = 80$ кг каждый на один этаж. Высота одного этажа $h = 3,0$ м. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Мощность двигателя подъемного механизма $P = 4,0$ кВт. Определите максимальную массу груза, который можно равномерно поднять с помощью данного механизма на высоту $h = 15$ м в течение времени $t = 2,0$ мин. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ. СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ

Самостоятельная работа 4

Вариант 1

1. В три одинаковых сосуда (рис. 1) налиты вода (1), масло (2) и ртуть (3) до одинакового уровня. В каком сосуде давление слоя жидкости на дно будет наибольшим? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$, масла — $\rho_{\text{м}} = 900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$, ртути — $\rho_{\text{рт}} = 13\,600 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$.

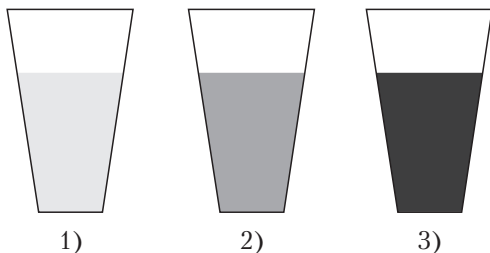


Рис. 1

2. Определите давление на дно бака, заполненного нефтью, если высота слоя нефти в баке $h = 10$ м, а плотность нефти $\rho = 800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{КГ}}$.
3. Определите плотность жидкости, которой заполнен сосуд, имеющий форму куба со стороной $a = 10,0$ см, если сила гидростатического давления на дно $F = 7,1$ Н. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{КГ}}$.
4. В сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости — вода и поверх нее бензин. Высота каждого слоя $h = 4,0$ см. Найдите гидростатическое давление на высоте $h_1 = 1,0$ см от дна сосуда. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$, бензина — $\rho_{\text{б}} = 710 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{КГ}}$.

5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 2), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. Гидростатическое давление в точках A и B $p_A = 1,6$ кПа и $p_B = 3,2$ кПа соответственно. Определите гидростатическое давление в точках A и B , если кран открыть. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

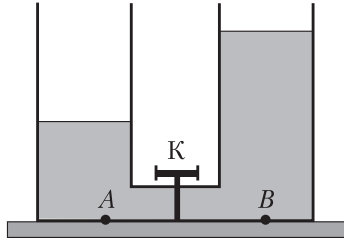


Рис. 2

Вариант 2

1. В три одинаковых сосуда (рис. 1) налиты вода (1), масло (2) и ртуть (3) до одинакового уровня. В каком сосуде давление слоя жидкости на дно будет наименьшим? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, масла — $\rho_{\text{м}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, ртути — $\rho_{\text{рт}} = 13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

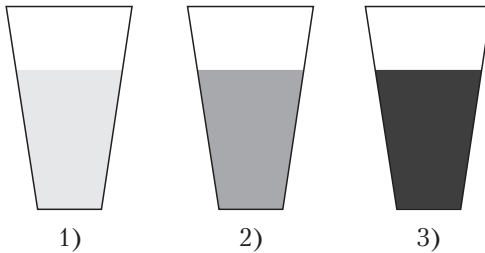


Рис. 1

2. Определите глубину погружения подводной лодки, если давление морской воды на этой глубине $p = 2500$ кПа. Плотность морской воды $\rho = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Аквариум высотой $h = 30$ см наполнен доверху водой. С какой силой вода давит на дно аквариума площадью $S = 0,15 \text{ м}^2$? Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
4. Прямоугольный сосуд вместимостью $V = 2,0$ л наполовину заполнен водой и наполовину — неизвестной жидкостью. Определите плотность неизвестной жидкости, если площадь дна сосуда $S = 100 \text{ см}^2$, а гидростатическое давление на дно сосуда $p = 1,8 \text{ кПа}$. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 2), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. В левом колене вода находится на высоте $h_1 = 20$ см, в правом — на высоте $h_2 = 40$ см. Определите гидростатическое давление в точке А, если кран открыт. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

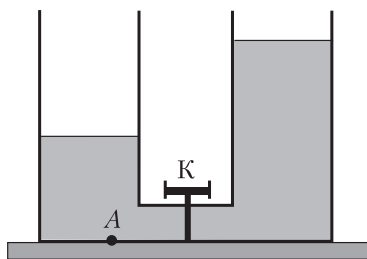


Рис. 2

Вариант 3

1. В сосуды (рис. 1) налита вода до одинакового уровня. Давление слоя воды на дно:
- сосуда 3 — наибольшее;
 - сосудов 1, 2 — одинаковое;

- в) сосудов 1, 2 и 3 — одинаковое;
 г) сосуда 1 — наименьшее.

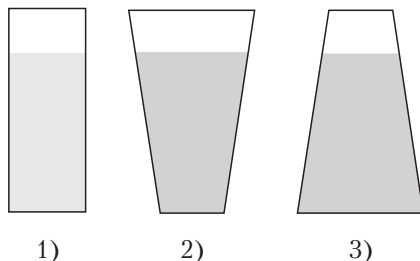


Рис. 1

- Определите, какое давление производит столб ртути высотой $h = 76$ см. Плотность ртути $\rho = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- В баке с керосином имеется боковое отверстие. Расстояние от центра отверстия до уровня керосина в баке $h = 1,0$ м. Сила гидростатического давления на пробку, закрывающую отверстие, $F = 12$ Н. Определите площадь сечения отверстия. Плотность керосина $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- В сосуд (рис. 2) налиты две несмешивающиеся жидкости, плотности которых ρ и 2ρ . Высота каждого слоя h . Определите, во сколько раз гидростатическое давление на дно сосуда (точка M) больше гидростатического давления в точке N . Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

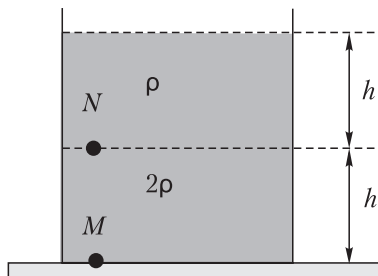


Рис. 2

5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 3), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. В левом колене вода находится на высоте $h_1 = 10$ см, в правом — на высоте $h_2 = 20$ см. Определите, на сколько изменится гидростатическое давление в точке А, если кран открыть. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

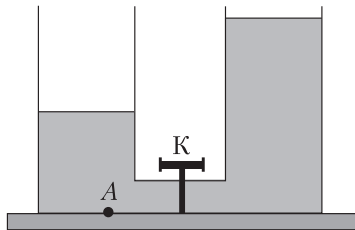


Рис. 3

Вариант 4

1. Нижние отверстия одинаковых стеклянных трубок затянуты тонкой резиновой пленкой. В трубки налиты жидкости, объемы которых равны (рис. 1). Определите, в какой трубке плотность жидкости наименьшая.

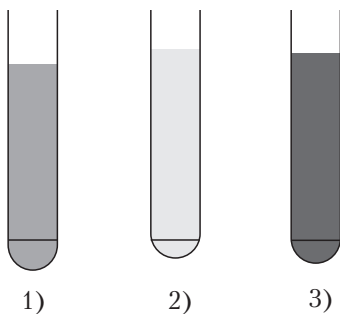


Рис. 1

2. Определите высоту водонапорной башни, если у ее основания давление воды $p = 40$ кПа. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. В цистерне, заполненной нефтью, на глубине $h = 4,0$ м поставлен кран, площадь сечения которого $S = 3,0 \text{ см}^2$. Определите, с какой силой давит нефть на кран. Плотность нефти $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
4. В высокий цилиндрический сосуд налита ртуть, а поверх нее — такие же объемы воды и керосина. Определите гидростатическое давление на дно сосуда, если верхний уровень керосина находится на высоте $h = 12$ см от дна сосуда. Плотность ртути $\rho_{\text{рт}} = 13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды — $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, керосина — $\rho_{\text{к}} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 2), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. Гидростатическое давление в точках А и В $p_A = 4,0$ кПа и $p_B = 1,0$ кПа соответственно. Какое гидростатическое давление установится в точках А и В, если открыть кран? Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

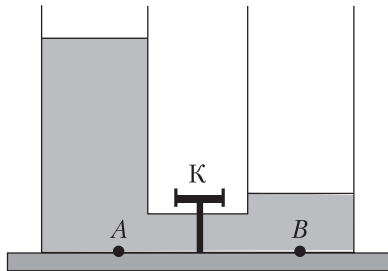


Рис. 2

Вариант 5

1. Нижние отверстия одинаковых стеклянных трубок затянуты тонкой резиновой пленкой. В трубки налиты жидкости, объемы которых равны (рис. 1). Определите, в какой трубке плотность жидкости наибольшая.

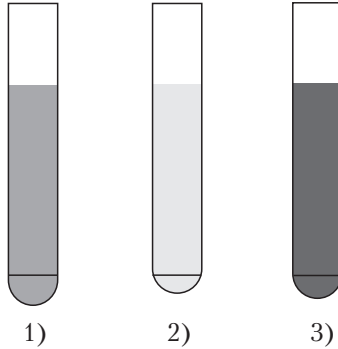


Рис. 1

2. Определите, какая жидкость налита в сосуд, если столб этой жидкости высотой $h = 10$ см производит на дно сосуда давление $p = 1000$ Па. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. В подводной части судна образовалась пробоина, которая находится ниже уровня воды на глубине $h = 1,8$ м. Сила, с которой нужно давить на заплату, закрывающую пробоину, $F = 360$ Н. Определите площадь сечения пробоины. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
4. В открытый цилиндрический сосуд налиты одинаковой массы ртуть и вода. Общая высота слоев жидкости $h = 29,2$ см, высота слоя воды $h_{\text{в}} = 27,2$ см. Найдите гидростатическое давление на дно сосуда. Плотность ртути $\rho_{\text{рт}} = 13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды — $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 2), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. В левом колене вода находится на высоте $h_1 = 40$ см, в правом — на высоте $h_2 = 10$ см. Определите, на сколько изменится гидростатическое давление в точках А и В, если кран открыть. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

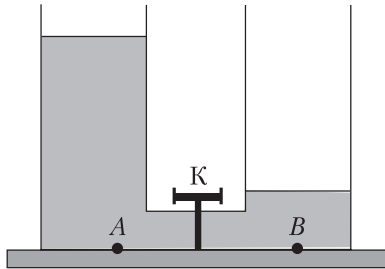


Рис. 2

Вариант 6

1. В сосуды (рис. 1), площади дна которых одинаковы, налита вода одинакового объема ($V_1 = V_2 = V_3$). В каком сосуде давление воды на дно будет наименьшим?

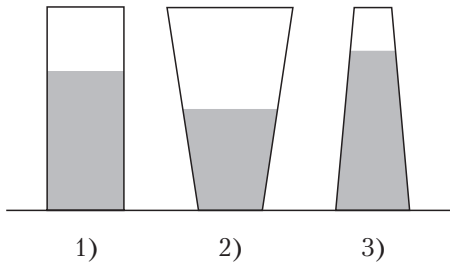


Рис. 1

2. Найдите высоту слоя воды, оказывающего давление $p = 10$ кПа. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Определите силу гидростатического давления керосина на пробку площадью $S = 16 \text{ см}^2$, закрывающую боковое отверстие в сосуде. Расстояние от центра пробки до верхнего уровня керосина в сосуде $h = 40 \text{ см}$. Плотность керосина $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
4. В сосуд налиты бензин, вода и масло. Определите гидростатическое давление на глубине $h = 6,0 \text{ см}$, если высота каждого слоя жидкости $h_1 = 4,0 \text{ см}$. Плотность бензина $\rho_б = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды — $\rho_в = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, масла — $\rho_м = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. В сообщающиеся сосуды с краном К (рис. 2), площади поперечных сечений которых одинаковые, налита вода. Гидростатическое давление в точках А и В $p_A = 2,0 \text{ кПа}$ и $p_B = 4,0 \text{ кПа}$ соответственно. Определите гидростатическое давление в точках А и В, если кран открыть. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

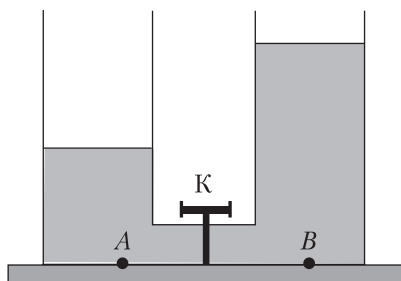


Рис. 2

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Какой из графиков (рис. 1) соответствует графику скорости равномерного прямолинейного движения?

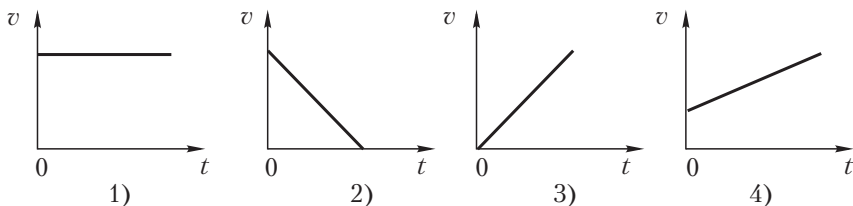


Рис. 1

2. Самым быстрым живым существом является летающее насекомое — южноафриканский овод цефенемия, средняя скорость полета которого $\langle v \rangle = 200 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. За какое время могло бы это насекомое пролететь путь $s = 100 \text{ км}$?

3. Пользуясь графиком зависимости пути от времени движения (рис. 2) автомобиля, определите среднюю скорость его движения.

4. Длина платформы грузовой станции $s = 60 \text{ м}$. Грузовой состав, движущийся со скоростью $v = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, проезжает мимо платформы в течение времени

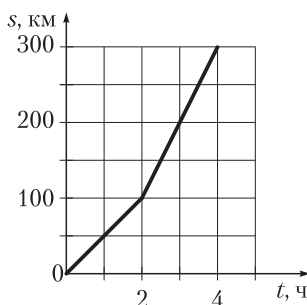


Рис. 2

$t = 0,25 \text{ мин}$. Определите длину состава.

5. Из одного населенного пункта в другой мотоциклист двигался со скоростью $v_1 = 60 \frac{\text{КМ}}{\text{Ч}}$. Обратный путь он проехал со скоростью $v_2 = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.

Вариант 2

1. Какой из графиков (рис. 1) соответствует графику зависимости пути от времени при равномерном прямолинейном движении?

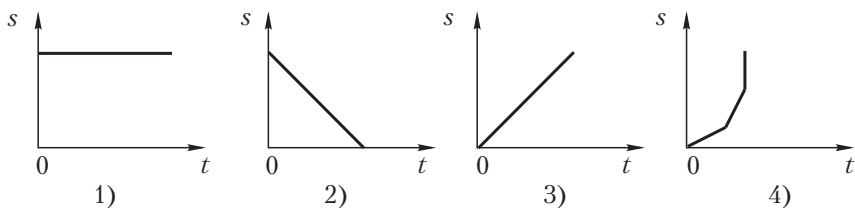


Рис. 1

2. Летучая рыба, которая водится в тропических морях, может пролететь над водой расстояние $s = 150$ м. Определите продолжительность полета рыбы, если ее средняя скорость движения в воздухе $\langle v \rangle = 27 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.
3. Пользуясь графиком зависимости скорости движения от времени (рис. 2), определите путь, пройденный автобусом за промежуток времени $\Delta t = 4$ ч.

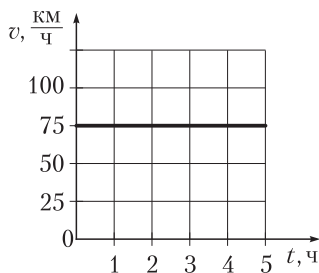


Рис. 2

4. Поезд длиной $l = 240$ м, двигаясь равномерно, проезжает мост за время $t_1 = 2,0$ мин. Какова скорость движения поезда, если длина моста $s = 360$ м?
5. Катер плыл по течению от одной пристани до другой со скоростью $v_1 = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. В обратную сторону он плыл со скоростью $v_2 = 8,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите среднюю скорость движения катера на всем пути.

Вариант 3

1. Исходя из представленных графиков зависимости скорости движения различных тел от времени (рис. 1) определите, какое из четырех тел имеет наибольшую скорость движения.

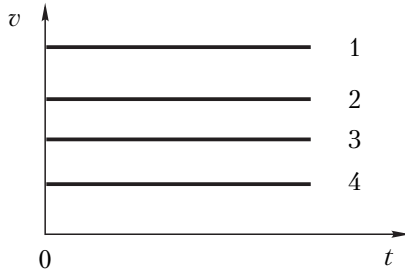


Рис. 1

2. Определите среднюю скорость торможения авиалайнера, который на посадочной полосе длиной $s = 0,80$ км тормозил в течение промежутка времени $t = 20$ с.

3. Пользуясь представленным графиком пройденного пути от времени (рис. 2), определите среднюю скорость движения тела.

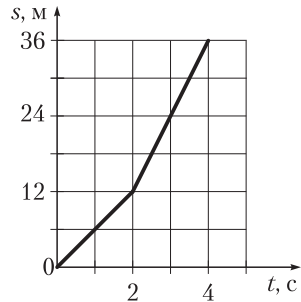


Рис. 2

4. Гончая собака пробежала путь $s_1 = 100$ м со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

Какой путь за такое же время преодолет почтовый голубь, средняя скорость которого $\langle v_2 \rangle = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

5. Первую половину пути конькобежец бежал со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а вторую — со средней скоростью $\langle v_2 \rangle = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Определите среднюю скорость движения спортсмена на всей дистанции.

Вариант 4

1. Исходя из представленных графиков зависимости пройденного телами пути от времени (рис. 1) определите, какое из четырех тел прошло наибольший путь, если известно, что всеми телами затрачено одинаковое время.

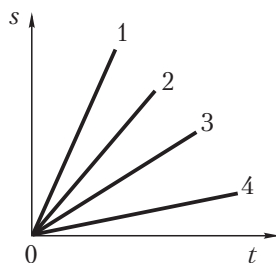


Рис. 1

2. Трамвай движется со средней скоростью $\langle v \rangle = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. За какое время он пройдет расстояние между остановками $s = 300 \text{ м}$?

3. Пользуясь графиком зависимости скорости движения от времени (рис. 2), определите путь, пройденный телом за промежуток времени $\Delta t = 2,0 \text{ с}$.

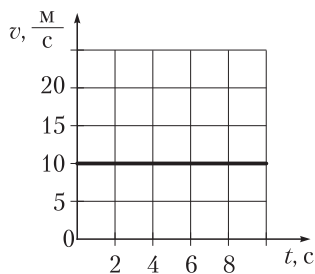


Рис. 2

4. Трактор за время $t = 4,0 \text{ мин}$ проехал путь $s = 1,2 \text{ км}$. Какой путь он проедет за время $t_1 = 0,50 \text{ ч}$, если будет двигаться с той же скоростью?
5. Лодка плыла по течению от одной пристани до другой со скоростью $v_1 = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а обратно — со скоростью $v_2 = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите среднюю скорость движения лодки на всем пути.

Вариант 5

1. Исходя из представленных графиков зависимости скорости движения тел от времени (рис. 1) определите, какое из четырех тел двигалось с наименьшей скоростью.
2. В течение времени $t = 5,0 \text{ мин}$ поезд двигался со средней скоростью $\langle v \rangle = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Какой путь он прошел за это время?

3. Пользуясь графиком (рис. 2), определите среднюю скорость движения тела.

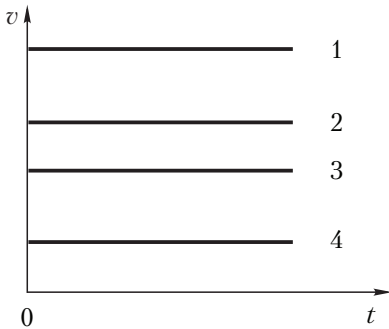


Рис. 1

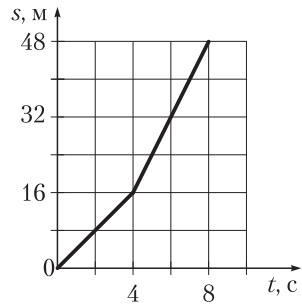


Рис. 2

4. Автобус за промежуток времени $\Delta t_1 = 10$ мин прошел путь $s_1 = 1,0 \cdot 10^4$ м. Сколько времени будет затрачено на прохождение пути $s_2 = 120$ км с той же средней скоростью?
5. Лыжник поднимался в гору со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, а спускался с горы — со средней скоростью $\langle v_2 \rangle = 36 \frac{\text{КМ}}{\text{Ч}}$. Определите среднюю скорость движения лыжника на всем пути.

Вариант 6

1. Исходя из представленных графиков зависимости пройденного телами пути от времени (рис. 1) определите, какое из четырех тел прошло наименьший путь за одно и то же время движения.
2. Путь $s = 0,80$ км от дома до школы ученик прошел за промежуток времени $\Delta t = 10,0$ мин. Определите среднюю скорость его движения.

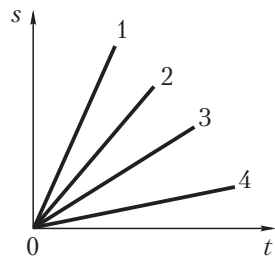


Рис. 1

3. Пользуясь графиком зависимости скорости движения от времени (рис. 2), определите путь, пройденный автомобилем за время $t = 3,0$ ч.

4. После набора высоты самолет летел с постоянной скоростью и за время $t = 120$ с пролетел путь $s = 30$ км. Определите путь, который пролетит самолет, двигаясь с той же скоростью, за время $t_1 = 8,0$ мин.

5. Автомобиль первую половину пути проходит со средней скоростью

$$\langle v_1 \rangle = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}, \text{ а вторую — со средней скоростью } \langle v_2 \rangle = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Определите среднюю скорость движения автомобиля на всем пути.

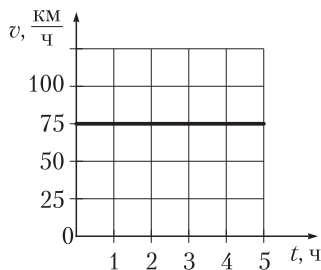


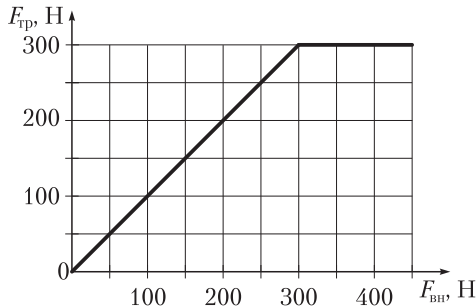
Рис. 2

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ. СИЛА

Контрольная работа 2

Вариант 1

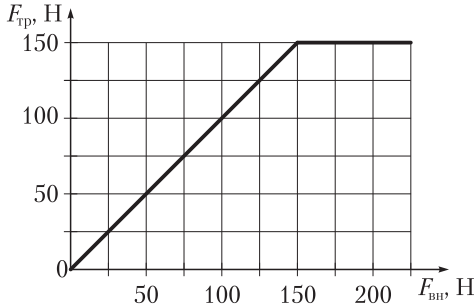
1. Пружина под действием подвешенной к ней гири растянулась. Какая сила вызвала растяжение пружины?
 - а) Сила тяжести.
 - б) Сила упругости.
 - в) Сила трения.
 - г) Вес гири.
2. Кирпич массой $m = 4,0$ кг лежит на столе. Чему равен вес кирпича? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Электровоз тянет вагоны, действуя с горизонтальной силой $F_1 = 320$ кН. Сила сопротивления движению $F_2 = 180$ кН. Вычислите равнодействующую этих сил и изобразите силы, выбрав соответствующий масштаб.
4. На неподвижную плиту действует внешняя сила в направлении возможного движения плиты. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы плита пришла в движение? Чему равна сила трения, когда на плиту действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 200$ Н?



5. Вес стоящего на столе ведра, наполненного медом, $P = 150$ Н. Определите плотность меда, если масса ведра $m_1 = 1,0$ кг, а его вместимость $V = 10$ л. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

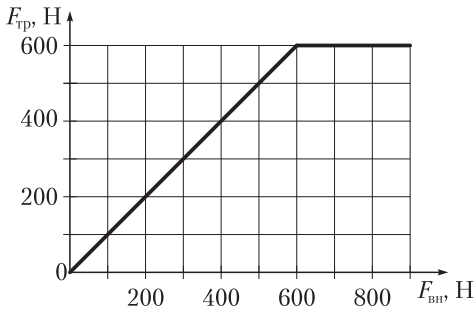
1. Какая сила удерживает от падения тело, висящее на нити?
 - а) Сила тяжести.
 - б) Сила упругости.
 - в) Сила трения.
 - г) Вес тела.
2. Определите массу человека, вес которого $P = 600$ Н. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Две собаки в одной упряжке тянут нарты с горизонтально направленными силами $F_1 = 250$ Н и $F_2 = 110$ Н. Чему равна равнодействующая этих сил? Изобразите эти силы, выбрав соответствующий масштаб.
4. На неподвижное тело действуют внешней силой в направлении возможного движения. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы тело пришло в движение? Чему равна сила трения F_1 , когда на тело действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 50$ Н?



5. В бидон массой $m_1 = 1,0$ кг налили молоко, объем которого $V = 5,0$ л. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы поднять бидон с молоком? Плотность молока $\rho_2 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

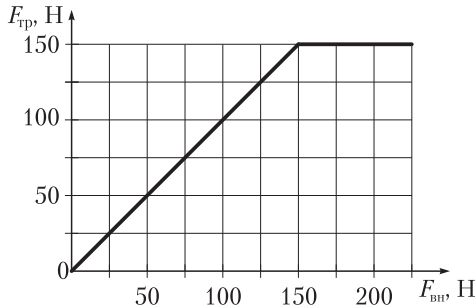
1. Резиновый шнур под действием подвешенной к нему гири растянулся. Какая сила вызвала растяжение шнура?
 - а) Сила тяжести.
 - б) Сила упругости.
 - в) Сила трения.
 - г) Вес гири.
2. Подвешенный к тросу груз равномерно поднимают вертикально вверх. Сила натяжения троса $F = 120$ Н. Определите массу груза. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. На тело в противоположных направлениях действуют две силы $F_1 = 2$ Н и $F_2 = 4$ Н. Вычислите равнодействующую этих сил и изобразите силы, выбрав соответствующий масштаб.
4. На шкаф действуют внешней силой в направлении возможного движения. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы шкаф пришел в движение? Чему равна сила трения, когда на шкаф действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 400$ Н?



5. Когда сосуд массой $m_1 = 600$ г наполнили бензином, вес сосуда стал $P = 20$ Н. Какова вместимость сосуда, если плотность бензина $\rho = 0,71 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

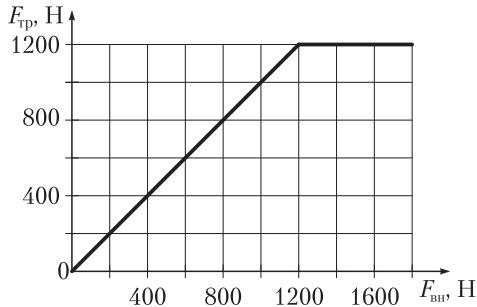
1. Какая сила удерживает шахтную клеть при ее равномерном спуске в шахту?
 - а) Сила тяжести.
 - б) Сила упругости.
 - в) Сила трения.
 - г) Вес клетки.
2. Масса шара для сбивания кеглей $m = 6,0$ кг. Какую силу нужно приложить, чтобы поднять шар? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Равнодействующая двух сил, направленных в противоположные стороны, $F = 8$ Н. Одна из сил $F_1 = 3$ Н. Определите модуль второй силы и изобразите все силы, выбрав соответствующий масштаб.
4. На неподвижный брусок действуют внешней силой в направлении возможного движения. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы брусок пришел в движение? Чему равна сила трения, когда на брусок действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 100$ Н?



5. Вместимость топливного бака автомобиля $V = 50$ л. Вес бензина, расходуемого на пути $s_1 = 100$ км, составляет $P_1 = 50$ Н. Плотность бензина $\rho_1 = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Определите максимальный путь, который может проехать автомобиль после одной заправки. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

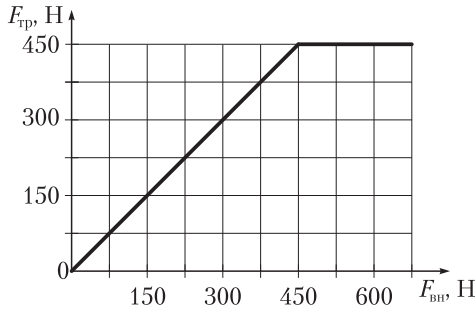
- Какая сила удерживает автомобиль на наклонной поверхности?
а) Сила тяжести. в) Сила трения.
б) Сила упругости. г) Вес автомобиля.
- Лифт может перевозить пять пассажиров общей массой $m = 400$ кг. С какой силой они действуют на пол кабины при равномерном подъеме груза? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Определите модуль силы трения при движении автомобиля, если равнодействующая $F = 4$ кН, а сила тяги двигателя $F_1 = 6$ кН. Изобразите силы, выбрав соответствующий масштаб.
- На ящик действуют внешней силой в направлении возможного движения. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы ящик пришел в движение? Чему равна сила трения, когда на ящик действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 800$ Н?



- Вес покоящейся однородной мраморной колонны $P = 166,4$ кН. Определите площадь основания колонны, если ее высота $h = 6,40$ м, а плотность мрамора $\rho = 2600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 6

- Самолет находится на стоянке. Как называется сила, с которой он действует на бетонную площадку стоянки?
 - Сила тяжести.
 - Сила упругости.
 - Сила трения.
 - Вес самолета.
- На коробке с конфетами указана масса конфет $m = 250$ г. Каков вес конфет в коробке? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Равнодействующая двух сил, действующих на тело в одном направлении, $F = 8$ Н. Одна из сил $F_1 = 1$ Н. Определите модуль второй силы и изобразите силы, выбрав соответствующий масштаб.
- На письменный стол действуют внешней силой в направлении его возможного движения. Примерный график зависимости силы трения от внешней силы представлен на рисунке. При каком значении внешней силы стол начнет двигаться? Чему равна сила трения, когда на стол действует внешняя сила $F_{\text{вн}} = 300$ Н?



- Вес бензина, перевозимого бензовозом за один рейс, $P = 84$ кН. Сколько рейсов нужно сделать бензовозу, чтобы перевезти $V = 1200$ м³ топлива? Плотность бензина $\rho = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. Выигрыш в силе при подъеме груза (рис. 1) не дает:
а) блок 1; б) блок 2; в) рычаг 3; г) рычаг 4.

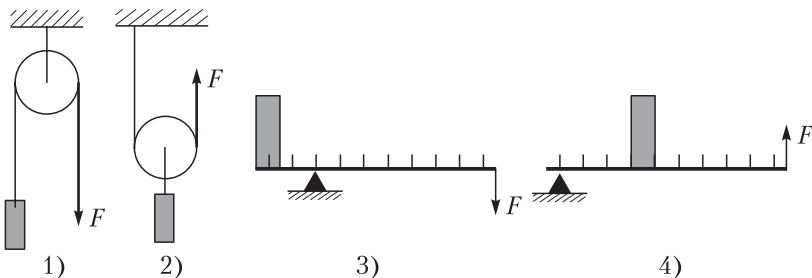


Рис. 1

2. Тело массой $m = 10$ кг подняли на высоту $h = 2,0$ м. Определите работу по поднятию груза. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Определите показания динамометра, прикрепленного к правому плечу рычага (рис. 2) на расстоянии $l_1 = 4,0$ см от точки опоры, если к левому плечу длиной $l_2 = 12$ см прикреплен груз массой $m_2 = 100$ г. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

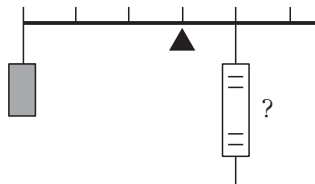


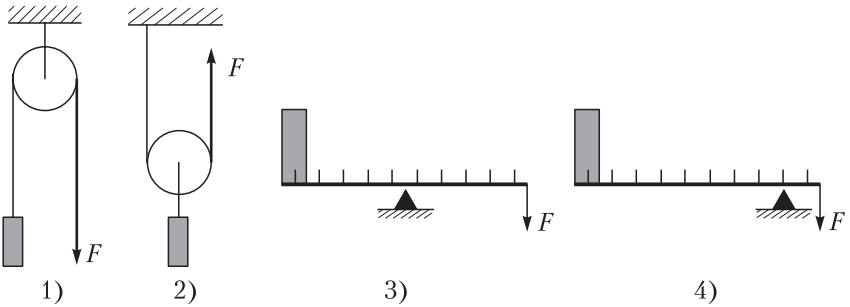
Рис. 2

4. Тело без начальной скорости падает с высоты $H = 20$ м. Определите скорость тела на высоте $h = 15$ м. Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Рабочие поднимают груз на высоту $h = 2,0$ м по трапу (наклонной плоскости), прилагая параллельно плоскости трапа силу $F = 240$ Н. Масса груза $m = 100$ кг, длина трапа $l = 10$ м. Определите коэффициент полезного действия трапа. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

1. Выигрыш в силе в два раза при подъеме груза (см. рис.) дает:

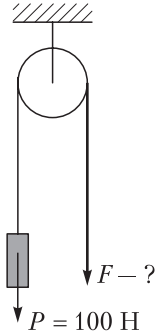
- | | |
|------------|-------------|
| а) блок 1; | в) рычаг 3; |
| б) блок 2; | г) рычаг 4. |



2. Автомобиль прошел путь $s = 1,0$ км. Сила тяги двигателя автомобиля $F = 800$ Н. Какую работу совершила сила тяги двигателя?
3. К концам невесомого рычага приложены силы $F_1 = 62,4$ Н и $F_2 = 20,8$ Н, под действием которых он находится в равновесии. Определите длину рычага, если длина меньшего плеча $l_1 = 12$ см.
4. Камень брошен с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите, на какой высоте кинетическая энергия камня уменьшится в 5 раз. Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. С помощью системы, состоящей из подвижного и неподвижного блоков, равномерно подняли груз весом $P = 1,4$ кН на некоторую высоту. Определите модуль силы, с которой действовали во время подъема на свободный конец веревки, если коэффициент полезного действия установки $\eta = 70\%$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

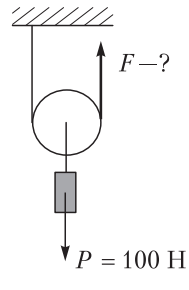
- Изображенный на рисунке простой механизм:
 - дает выигрыш в силе;
 - дает выигрыш в пути;
 - не дает выигрыша в работе;
 - дает выигрыш в работе.



- Сила упругости каната при подъеме лифта $F_n = 4,0$ кН. Какую работу совершает сила упругости при подъеме лифта на высоту $h = 20$ м?
- При помощи подвижного блока рабочий равномерно поднимает на высоту $h = 4,0$ м груз весом $P = 600$ Н. С какой силой он тянет веревку? Какую работу он при этом совершил? Силой трения, весом блока и веревки пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Мяч из состояния покоя падает с высоты $h = 5$ м. Определите скорость мяча в момент времени, когда его потенциальная энергия уменьшится в 2 раза. Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- С помощью системы, состоящей из подвижного и неподвижного блоков, равномерно подняли груз весом $P = 1,2$ кН на некоторую высоту. Определите модуль силы, с которой действовали во время подъема на свободный конец веревки, если коэффициент полезного действия установки $\eta = 80\%$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

- Изображенный на рисунке простой механизм:
 - не дает выигрыша в силе;
 - дает выигрыш в пути;
 - дает выигрыш в силе в 2 раза;
 - дает выигрыш в работе.



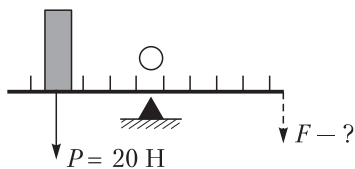
- При подъеме тела на высоту $h = 3$ м была совершена работа $A = 210$ Дж. Определите массу поднятого тела. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Рабочий, поднимая груз весом $P = 0,4$ кН с помощью подвижного блока, совершил работу $A = 1,6$ кДж. Определите высоту, на которую был поднят груз. Трением пренебречь.
4. Тело падает с высоты $H = 10$ м. Определите, на какой высоте его скорость будет равна $v = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Во сколько раз уменьшится потенциальная энергия тела на этой высоте? Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. При помощи подвижного блока равномерно поднимают груз, прилагая к веревке силу, модуль которой $F = 100$ Н. Определите коэффициент полезного действия установки, если масса груза $m = 18$ кг. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

1. Изображенный на рисунке простой механизм:

- а) не дает выигрыша в силе;
- б) дает выигрыш в силе;
- в) дает выигрыш в работе;
- г) дает выигрыш в пути.

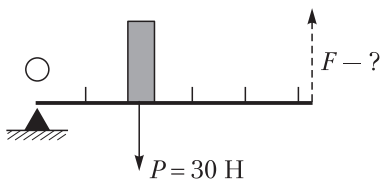


2. При равномерном подъеме тела массой $m = 50$ кг силой упругости троса была совершена работа $A = 400$ Дж. На какую высоту h было поднято тело? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. К концам невесомого стержня длиной $l = 60$ см подвешены гири весом $P_1 = 20$ Н и $P_2 = 80$ Н. На каком расстоянии от более легкой гири нужно подпереть стержень, чтобы он находился в горизонтальном положении? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
4. Определите, с какой высоты падало тело, если на высоте $h = 10$ м его скорость $v = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости $\eta = 80$ %. Определите длину наклонной плоскости, если высота плоскости

$h = 40$ см и для поднятия груза массой $m = 50$ кг требуется прикладывать параллельно плоскости силу $F = 50$ Н. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 6

- Изображенный на рисунке простой механизм:
 - дает выигрыш в силе;
 - дает выигрыш в пути;
 - дает выигрыш в работе;
 - не дает выигрыша в силе.



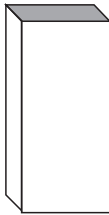
- Тяжелый сейф равномерно перемещают в другой угол офиса на расстояние $l = 5$ м. При этом горизонтально приложенная сила совершает работу $A = 4$ кДж. Определите силу, которую приложили, чтобы передвинуть сейф.
- Рабочий с помощью лома поднимает камень массой $m = 120$ кг, прикладывая к свободному концу лома силу $F = 100$ Н. Какова длина лома, если расстояние от его конца до точки соприкосновения лома и камня $l_1 = 10$ см? Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$. Массу лома и размеры камня не учитывать.
- Камень брошен с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью $v = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите, на какой высоте его кинетическая энергия уменьшится в 2 раза. Сопротивлением движению пренебречь. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Груз массой $m = 40$ кг равномерно поднимают при помощи подвижного блока, действуя на веревку с силой, модуль которой $F = 250$ Н. Определите коэффициент полезного действия механизма и вес блока. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

ДАВЛЕНИЕ

Контрольная работа 4

Вариант 1

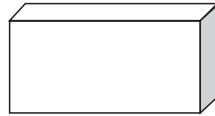
1. В каком положении (см. рис.) брусок производит наибольшее давление?



1)



2)



3)

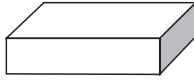
2. Найдите давление, которое оказывает керосин на дно бака, если высота слоя керосина в баке $h = 20$ см. Плотность керосина $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Определите, чему равно показание барометра на уровне высоты Останкинской телебашни в Москве ($h = 540$ м), если на первом этаже башни барометр показывает давление $p_0 = 755$ мм рт. ст.
4. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы $F_1 = 0,50$ кН опустился на расстояние $l_1 = 15$ см. При этом большой поршень поднялся на высоту $l_2 = 5,0$ см. Определите силу, действующую на большой поршень, и отношение площадей поршней.
5. Плот состоит из 10 сухих сосновых брусьев. Длина каждого бруса $a = 2,0$ м, ширина $b = 20$ см, толщина $c = 10$ см. На сколько дополнительно погрузится в воду плот, если на него поместить груз массой $m_1 = 200$ кг? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

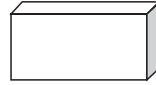
1. В каком положении (см. рис.) брусок производит наименьшее давление?



1)



2)



3)

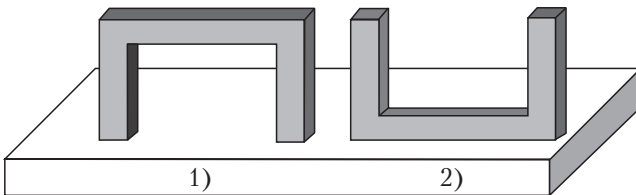
2. Найдите, какой высоты столб масла оказывает давление $p = 18$ кПа.

Плотность масла $\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. Определите глубину шахты, если на дне шахты барометр показывает давление $p = 106,2$ кПа, а на поверхности Земли $p_0 = 101,3$ кПа.
4. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы $F_1 = 0,20$ кН опустился на расстояние $l_1 = 16$ см. Площадь большого поршня в 4 раза больше площади малого. Определите вес поднятого груза и высоту, на которую поднят груз.
5. Плоская льдина, площадь основания которой $S = 4,0$ м², способна удержать на воде человека массой $m = 60$ кг. Определите толщину льдины. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, льда — $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

1. В каком случае (см. рис.) давление будет больше?



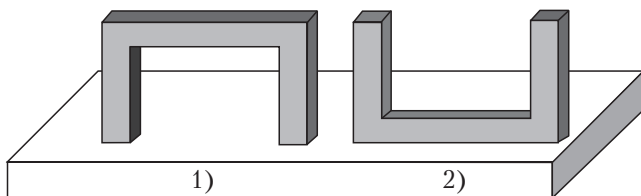
1)

2)

- Водолаз опускается в море на глубину $h = 90$ м. Определите давление морской воды на этой глубине. Плотность морской воды $\rho = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Атмосферное давление у подножья горы $p_0 = 760$ мм рт. ст., а на ее вершине — $p = 740$ мм рт. ст. Определите высоту горы.
- Малый поршень гидравлического пресса под действием силы $F_1 = 150$ Н опустился на расстояние $l_1 = 20$ см. Вес груза, поднятого большим поршнем, $P = 600$ Н. Определите, во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого. На какую высоту был поднят груз?
- Площадь льдины $S = 100 \text{ м}^2$, толщина $h = 25$ см. Определите максимальную массу группы тюленей, которую сможет удержать эта льдина, не потонув в воде. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

- В каком случае (см. рис.) давление будет меньше?

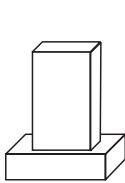


- Определите плотность жидкости, налитой в цилиндрический сосуд, если столб жидкости высотой $h = 40$ см производит давление на дно сосуда $p = 2840$ Па. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Определите давление в шахте на глубине $h = 240$ м. Давление на поверхности Земли $p_0 = 101,3$ кПа.
- К малому поршню гидравлического пресса приложена сила $F_1 = 200$ Н, под действием которой он опускается на $h_1 = 25$ см, при этом большой поршень поднимается на $h_2 = 5$ см. Определите, во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого. Каков вес поднимаемого груза?

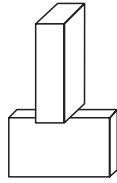
5. Определите, какое минимальное число сосновых брусьев ($\rho = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) объемом $V = 0,8 \text{ м}^3$ каждый необходимо взять для того, чтобы связать плот для переправы через реку груза массой $m = 10 \text{ т}$. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

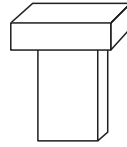
1. Два одинаковых бруска поставлены друг на друга тремя способами, как показано на рисунке. В каком случае давление, производимое ими на стол, будет наибольшим?



1)



2)



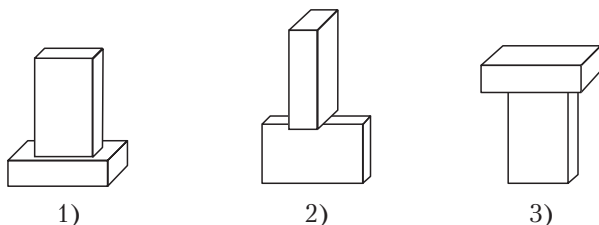
3)

2. Найдите, какой высоты слой воды оказывает давление $p = 13 \text{ кПа}$. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Определите атмосферное давление на вершине горы, высота которой $h = 180 \text{ м}$, если у подножия горы атмосферное давление $p_0 = 760 \text{ мм рт. ст.}$
4. Малый поршень гидравлического пресса при действии на него силы $F_1 = 200 \text{ Н}$ опускается на высоту h_1 , а большой при этом поднимается на высоту $h_2 = \frac{h_1}{4}$. Определите, во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого. Чему равен вес поднимаемого груза?
5. Сможет ли льдина удержать трех рыбаков общей массой $m = 240 \text{ кг}$, если площадь льдины $S = 100 \text{ м}^2$, толщина $h = 25 \text{ см}$. Плотность

льда $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 6

1. Два одинаковых бруска поставлены друг на друга тремя способами, как показано на рисунке. В каком случае давление, производимое ими на стол, будет наименьшим?



2. Найдите давление, которое оказывает масло на дно мензурки, если высота слоя масла в ней $h = 20$ см. Плотность масла $\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
3. Определите высоту здания, если у основания здания барометр показывает давление $p_0 = 759$ мм рт. ст., а на крыше — $p = 756$ мм рт. ст.
4. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы $F_1 = 100$ Н опустился на расстояние $l_1 = 10$ см. Площадь большого поршня в 4 раза больше площади малого. Определите, на какую высоту поднят груз. Каков вес груза?
5. Сосновый брус ($\rho = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) прямоугольной формы, длина которого $l = 2,0$ м, способен удержать на воде груз массой $m = 60$ кг. Определите площадь основания бруса. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

ОТВЕТЫ

Вариант	№ задания	Ответ
Самостоятельная работа 1		
1	1	г
	2	$\langle v_2 \rangle > \langle v_1 \rangle$
	3	$v = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	4	$\frac{v_{\text{л}}}{v_{\text{п}}} = 3$
2	1	в
	2	$v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v_2 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v_2 > v_1$ (автобус)
	3	$\Delta S = 5,9 \cdot 10^4 \text{ км}$
	4	$\frac{v_{\text{с}}}{v_{\text{м}}} = 4$
3	1	г
	2	Нет
	3	$\Delta S = 0,36 \text{ км}$
	4	$\frac{v_1}{v_2} = 6$
4	1	б
	2	$v_2 > v_1$ (лосенок)
	3	$s = 3,9 \cdot 10^5 \text{ км}$
	4	$\frac{v_1}{v_2} = 4$

Вариант	№ задания	Ответ
5	1	б
	2	$v_2 > v_1$ (мотоциклист)
	3	$s_2/s_1 = 10$
	4	$\frac{v_1}{v_2} = 2$
6	1	а
	2	Да
	3	$s_2 = 12$ км
	4	$\frac{v_x}{v_y} = 30$
Самостоятельная работа 2		
1	1	г
	2	$P = 2$ Н
	3	$F_p = 30$ Н; справа налево
	4	$F_T = F_{\text{сопр}} = 700$ Н; $F_p = 0$
	5	$P = 0,27$ Н
2	1	б
	2	$m = 98$ кг
	3	$F_p = 40$ Н; слева направо
	4	$F_T = 5$ Н; $F_c = 5$ Н; $F_p = 0$
	5	$\rho = 2,5 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$
3	1	а
	2	$P = 4$ кН
	3	$F_p = 20$ Н в сторону силы F_2
	4	$F_T = 750$ Н; $F_{\text{упр}} = 750$ Н; $F_p = 0$
	5	$\rho = 7,8 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$

Вариант	№ задания	Ответ
4	1	а
	2	$P = 40 \text{ кН}$
	3	$F_p = 140 \text{ Н}$
	4	$F_T = 0,10 \text{ кН}; F_{\text{упр}} = 0,10 \text{ кН}; F_p = 0$
	5	$V_1 = 200 \text{ мл}$
5	1	в
	2	$m = 4,9 \text{ кг}$
	3	$F = 400 \text{ Н}$
	4	$F_T = 2 \text{ Н}; F_{\text{упр}} = 2 \text{ Н}; F_p = 0$
	5	$P = 3,1 \text{ Н}$
6	1	в
	2	$P = 60 \text{ Н}$
	3	$F = 1,3 \text{ кН}$
	4	$F_T = 6 \text{ кН}; F_{\text{упр}} = 6 \text{ кН}; F_p = 0$
	5	$V_1 = 100 \text{ мл}$
Самостоятельная работа 3		
1	1	в
	2	$\Pi = 8 \text{ кДж}$
	4	$A = 5 \text{ кДж}$
	5	$m = 1,8 \text{ т}$
2	1	г
	2	$K = 75 \text{ Дж}$
	4	$m = 1,0 \text{ кг}$
	5	$t = 6 \text{ с}$
3	1	б
	2	$m = 1,0 \text{ кг}$
	4	$E_0 = 7 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$
	5	$t = 25 \text{ с}$

Вариант	№ задания	Ответ
4	1	a
	2	$h = 12 \text{ м}$
	4	$F_c = 1,6 \text{ кН}$
	5	$t = 10 \text{ с}$
5	1	в
	2	$v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$P = 2,0 \text{ Вт}$
	5	$h = 12 \text{ м}$
6	1	г
	2	$m = 3 \text{ кг}$
	4	$A = 9,6 \text{ кДж}$
	5	$m = 3,2 \text{ т}$
Самостоятельная работа 4		
1	1	3
	2	$p = 80 \text{ кПа}$
	3	$\rho = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
	4	$p = 0,58 \text{ кПа}$
	5	$p = 2,4 \text{ кПа}$
2	1	2
	2	$h = 243 \text{ м}$
	3	$F = 0,45 \text{ кН}$
	4	$8,0 \cdot 10^2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
	5	$p = 3 \text{ кПа}$

Вариант	№ задания	Ответ
3	1	в
	2	$p = 1,0 \cdot 10^2$ кПа
	3	$S = 15$ см ²
	4	$\frac{p_M}{p_N} = 3$
	5	$\Delta p = 0,5$ кПа
4	1	2
	2	$h = 4$ м
	3	$F = 9,6$ Н
	4	$p = 6,2$ кПа
	5	$p = 2,5$ кПа
5	1	1
	2	Вода
	3	$S = 0,02$ м ²
	4	$p = 5,4$ кПа
	5	$\Delta p_A = 1,5$ кПа (уменьшится); $\Delta p_B = 1,5$ кПа (увеличится)
6	1	2
	2	$h = 1$ м
	3	$F = 5,1$ Н
	4	$p = 0,46$ кПа
	5	$p = 3$ кПа
Контрольная работа 1		
1	1	1
	2	$t = 500$ с
	3	$\langle v \rangle = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
	4	$l = 90$ м
	5	$\langle v \rangle = 57 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Вариант	№ задания	Ответ
2	1	3
	2	$t = 20 \text{ с}$
	3	$s = 300 \text{ км}$
	4	$v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	$\langle v \rangle = 9,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
3	1	1
	2	$\langle v \rangle = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$\langle v \rangle = 9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$s_2 = 80 \text{ м}$
	5	$\langle v \rangle = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
4	1	1
	2	$t = 30 \text{ с}$
	3	$s = 20 \text{ м}$
	4	$s_2 = 9 \text{ км}$
	5	$\langle v \rangle = 4,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
5	1	4
	2	$s = 6 \text{ км}$
	3	$\langle v \rangle = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t_2 = 2,0 \text{ ч}$
	5	$\langle v \rangle = 2,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
6	1	4
	2	$1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Вариант	№ задания	Ответ
	3	$s = 225 \text{ км}$
	4	$s_2 = 120 \text{ км}$
	5	$\langle v \rangle = 69 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
Контрольная работа 2		
1	1	Γ
	2	$P = 40 \text{ Н}$
	3	$F_p = 140 \text{ кН}$
	4	$F = 300 \text{ Н}; F_1 = 200 \text{ Н}$
	5	$\rho_1 = 1,4 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$
2	1	δ
	2	$m = 60 \text{ кг}$
	3	$F_p = 360 \text{ Н}$
	4	$F = 150 \text{ Н}; F_1 = 50 \text{ Н}$
	5	$F = 60 \text{ Н}$
3	1	Γ
	2	$m = 12 \text{ кг}$
	3	$F_p = 2 \text{ Н}$
	4	$F = 600 \text{ Н}; F_1 = 400 \text{ Н}$
	5	$V = 2 \text{ л}$
4	1	δ
	2	$F = 60 \text{ Н}$
	3	$F_2 = 11 \text{ Н}$
	4	$F = 150 \text{ Н}; F_1 = 100 \text{ Н}$
	5	$s = 710 \text{ км}$
5	1	в
	2	$F = 4,0 \text{ кН}$
	3	$F_{\text{тр}} = 2 \text{ кН}$

Вариант	№ задания	Ответ
	4	$F = 1,2 \text{ кН}; F_1 = 0,80 \text{ кН}$
	5	$S = 1,0 \text{ м}^2$
6	1	г
	2	$P = 2,5 \text{ Н}$
	3	$F_2 = 7 \text{ Н}$
	4	$F = 450 \text{ Н}; F_1 = 300 \text{ Н}$
	5	$N = 102 \text{ рейса}$
Контрольная работа 3		
1	1	а
	2	$A = 0,20 \text{ кДж}$
	3	$F_1 = 3 \text{ Н}$
	4	$v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	$\eta = 83 \%$
2	1	б
	2	$A = 800 \text{ кДж}$
	3	$l = 48 \text{ см}$
	4	$h = 4 \text{ м}$
	5	$F = 1 \text{ кН}$
3	1	в
	2	$A = 80 \text{ кДж}$
	3	$F = 0,30 \text{ кН}; A = 2,4 \text{ кДж}$
	4	$v = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	$F = 0,75 \text{ кН}$
4	1	в
	2	$m = 7 \text{ кг}$
	3	$h = 4 \text{ м}$
	4	$h = 5 \text{ м}; \frac{\Pi_1}{\Pi_2} = 2$

Вариант	№ задания	Ответ
	5	$\eta = 90 \%$
5	1	б
	2	$h = 0,8 \text{ м}$
	3	$l_1 = 48 \text{ см}$
	4	$h = 15 \text{ м}$
	5	$l = 5 \text{ м}$
6	1	а
	2	$F = 0,8 \text{ кН}$
	3	$l = 1,2 \text{ м}$
	4	$h = 3,6 \text{ м}$
	5	$\eta = 80 \%; P = 100 \text{ Н}$
Контрольная работа 4		
1	1	1
	2	$p = 1,6 \text{ кПа}$
	3	$p = 710 \text{ мм рт. ст.}$
	4	$F_2 = 1,5 \text{ кН}; s_2 / s_1 = 3$
	5	$\Delta h = 5 \text{ см}$
2	1	2
	2	$h = 2 \text{ м}$
	3	$h = 442 \text{ м}$
	4	$l_2 = 4 \text{ см}; P = 0,80 \text{ кН}$
	5	$h = 15 \text{ см}$
3	1	1
	2	$p = 0,93 \text{ МПа}$
	3	$h = 240 \text{ м}$
	4	$h_2 = 5 \text{ см}; \frac{s_2}{s_1} = 4$
	5	$m = 2,5 \text{ т}$

Вариант	№ задания	Ответ
4	1	2
	2	$\rho = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
	3	$p = 780 \text{ мм рт. ст.}$
	4	$\frac{s_2}{s_1} = 5; P = 1 \text{ кН}$
	5	$N = 21 \text{ брус}$
5	1	3
	2	$h = 1,3 \text{ м}$
	3	$p = 745 \text{ мм рт. ст.}$
	4	$\frac{s_2}{s_1} = 4; P = 0,8 \text{ кН}$
	5	Может
6	1	1
	2	$p = 1,8 \text{ кПа}$
	3	$h = 36 \text{ м}$
	4	$l_2 = 2,5 \text{ см}; P = 0,4 \text{ кН}$
	5	$S = 0,05 \text{ м}^2$

Контрольно-измерительные материалы

8

класс

(авторы Е. В. Громыко,
Н. А. Полудеткина)

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ. КОНВЕКЦИЯ

Самостоятельная работа 1

Вариант 1

- Из представленных веществ наибольшей теплопроводностью обладает:
а) воздух; в) вода;
б) древесина; г) алюминий.
- Каким способом изменяется внутренняя энергия пилы при распиливании бревна?
- Почему кондиционеры для охлаждения воздуха в помещении устанавливают у потолка, а не у пола?
- Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, на какой высоте относительно поверхности Земли железный куб объемом $V = 8,0 \text{ дм}^3$ будет обладать такой же потенциальной энергией. Плотность железа $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
- Камень массой $m = 0,40$ кг падает из состояния покоя с высоты $h = 10$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия камня при падении, если у поверхности Земли скорость его движения $v = 14 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 2

- Из представленных веществ самую малую теплопроводность имеет:
а) воздух; в) фарфор;
б) железо; г) алюминий.
- Каким способом изменится внутренняя энергия стеклянного стакана, если в него налить кипятков?

3. Почему в холодное время дует от плотно закрытого окна?
4. Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, какой объем должно иметь чугунное ядро, летящее со скоростью $v = 50 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, чтобы обладать такой же кинетической энергией. Плотность чугуна $\rho = 7,0 \frac{\text{Г}}{\text{см}^3}$.
5. Резиновый мячик массой $m = 0,30$ кг падает из состояния покоя с высоты $h_1 = 6,0$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия мячика, если после удара о горизонтальную поверхность он поднялся на высоту $h_2 = 5,3$ м. Считать, что внутренняя энергия горизонтальной поверхности при ударе мячика не изменилась. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 3

1. Из представленных веществ наибольшей теплопроводностью обладает:

а) воздух;	в) вода;
б) железо;	г) древесина.
2. Каким способом изменяется внутренняя энергия металлической детали при обработке ее на станке?
3. Почему вентиляционные отверстия в помещениях делают у потолка, а не у пола?
4. Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, на какой высоте относительно поверхности Земли свинцовый куб объемом $V = 4,0$ дм³ будет обладать такой же потенциальной энергией. Плотность свинца $\rho = 11,3 \frac{\text{Г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Камень массой $m = 0,2$ кг падает из состояния покоя с высоты $h = 2$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия камня при падении, если у поверхности Земли скорость его движения $v = 6 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 4

- Из представленных веществ самую малую теплопроводность имеет:
а) медь; в) древесина;
б) железо; г) алюминий.
- Каким способом изменяется внутренняя энергия воды при нагревании ее в электрочайнике?
- Почему при отсутствии ветра пламя свечи устанавливается вертикально?
- Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, какой объем должно иметь железное ядро, летящее со скоростью $v = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, чтобы обладать такой же кинетической энергией. Плотность железа $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.
- Резиновый мячик массой $m = 0,50$ кг падает из состояния покоя с высоты $h_1 = 3,0$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия мячика, если после удара о горизонтальную поверхность он поднялся на высоту $h_2 = 2,7$ м. Считать, что внутренняя энергия горизонтальной поверхности при ударе мячика не изменилась. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 5

- Из представленных веществ наибольшей теплопроводностью обладает:
а) вода; в) бензин;
б) ртуть; г) масло.
- Каким способом изменяется внутренняя энергия молотка при вбивании гвоздя?
- Почему горячий чай охлаждается быстрее, если перемешивать его ложкой?
- Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, на какой высоте относительно поверхности Земли медный куб объемом $V = 6,2$ дм³ будет обладать

такой же потенциальной энергией. Плотность меди $\rho = 8,9 \frac{\text{Г}}{\text{см}^3}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

5. Камень массой $m = 0,10$ кг падает из состояния покоя с высоты $h = 8,0$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия камня при падении, если у поверхности Земли скорость его движения $v = 12 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Вариант 6

1. Из представленных веществ самую малую теплопроводность имеет:
- | | |
|-----------|--------------|
| а) медь; | в) вода; |
| б) олово; | г) алюминий. |
2. Каким способом изменяется внутренняя энергия медицинского термометра при измерении температуры?
3. Почему в тихую погоду дым от костра поднимается вертикально вверх?
4. Кинетическая энергия всех молекул кислорода, содержащихся в одном кубическом метре при комнатной температуре, $K = 0,10$ МДж. Определите, какой объем должно иметь свинцовое ядро, летящее со скоростью $v = 60 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, чтобы обладать такой же кинетической энергией. Плотность свинца $\rho = 11,3 \frac{\text{Г}}{\text{см}^3}$.
5. Резиновый мячик массой $m = 0,40$ кг падает из состояния покоя с высоты $h_1 = 4,0$ м. Определите, на сколько увеличится внутренняя энергия мячика, если после удара о горизонтальную поверхность он поднялся на высоту $h_2 = 2,5$ м. Считать, что внутренняя энергия горизонтальной поверхности при ударе мячика не изменилась. Коэффициент g принять равным $10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

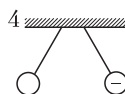
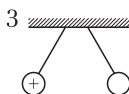
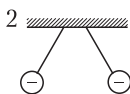
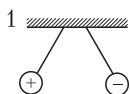
ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. СТРОЕНИЕ АТОМА

Самостоятельная работа 2

Вариант 1

1. Электрическое взаимодействие двух тел правильно показано на рисунке цифрой:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

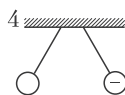
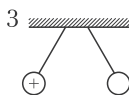
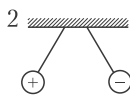
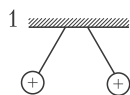


2. Почему электризация при трении была раньше всего замечена на непроводящих веществах?
3. Почему легкий пробковый шарик вначале притягивается к наэлектризованной палочке, а затем отталкивается от нее?
4. Определите заряд иона олова, если $N = 3$ электрона покинут атом. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Найдите заряд всех электронов, общая масса которых $m = 18,2$ г. (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 2

1. Электрическое взаимодействие двух тел правильно показано на рисунке цифрой:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.



2. Почему в опытах по электростатике рекомендуется различные наэлектризованные тела подвешивать на шелковых нитях?
3. Заряд какого знака появится на листочках электроскопа, если к его стержню поднести, не касаясь его, положительно заряженное тело?
4. Определите заряд иона хлора, если к атому хлора присоединится $N = 1$ электрон. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

5. Как изменится масса тела, если ему будет передан отрицательный заряд $q = -1,6 \cdot 10^{-6}$ Кл? (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 3

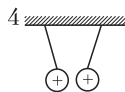
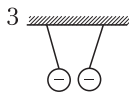
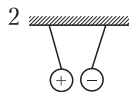
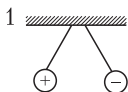
1. Электрическое взаимодействие двух тел правильно показано на рисунке цифрой:

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.



2. Как изменится масса стеклянной палочки при ее электризации трением о кусок резины?
3. Если отрицательно заряженную палочку поднести к шарик электроскопа, не касаясь его, то листочки электроскопа разойдутся. Можно ли утверждать, что электроскоп заряжен?
4. Атом железа потерял $N = 2$ электрона. Определите заряд образовавшегося иона железа. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Найдите суммарный заряд электронов, общая масса которых $m = 4,55 \cdot 10^{-15}$ кг. (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 4

1. К незаряженному электроскопу (см. рис.) поднесли положительно заряженную палочку. На листочках A и B электроскопа образуются заряды:

1) $A (+q), B (-q)$;

3) $A (+q), B (+q)$;

2) $A (-q), B (+q)$;

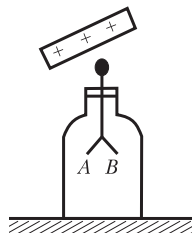
4) $A (-q), B (-q)$.

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.



2. Стеклянную палочку наэлектризовали трением о кусок резины. Как изменится масса куска резины?
3. Если заряженный металлический шар соединить проводником с землей, то он разрядится. Почему?

- К атому йода присоединился $N = 1$ электрон. Определите заряд образовавшегося иона йода. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
- Тело зарядили положительным зарядом $q = 32$ мкКл. На сколько изменилась масса этого тела? (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 5

- Положительный ион — это:
 - атом, который потерял электрон(ы);
 - атом, который приобрел нейтрон(ы);
 - атом, который потерял нейтрон(ы);
 - атом, который приобрел электрон(ы).
- Почему стержень электроскопа всегда делают металлическим?
- Можно ли передать весь заряд с одного проводника другому такому же проводнику, не имеющему заряда? Ответ объясните.
- Атом серебра потерял $N = 3$ электрона. Найдите заряд образовавшегося иона серебра. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
- Масса тела при электризации увеличилась на $\Delta m = 2,73 \cdot 10^{-10}$ мг. Определите величину заряда, возникшего на этом теле. (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 6

- Отрицательный ион — это:
 - атом, который потерял электрон(ы);
 - атом, который приобрел нейтрон(ы);
 - атом, который потерял нейтрон(ы);
 - атом, который приобрел электрон(ы).
- Изменится ли масса заряженного проводящего шара, если к нему прикоснуться пальцем? Почему?
- Положительно заряженный металлический шар соединили проводником с таким же незаряженным шаром. Как изменятся заряды шаров? Почему?
- К атому серы присоединилось $N = 2$ электрона. Определите заряд образовавшегося иона серы. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
- Телу передали заряд $q = -4,8 \cdot 10^{-9}$ Кл. На сколько изменилась масса этого тела? (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

НАПРЯЖЕНИЕ. СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Самостоятельная работа 3

Вариант 1

1. Батарея гальванических элементов указана на рисунке 1 цифрой:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

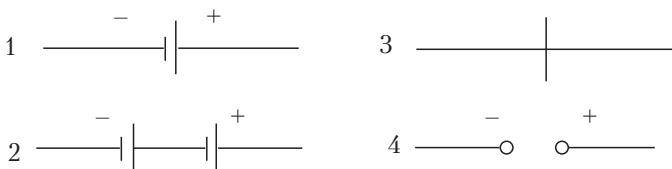


Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока, если замкнуть цепь.

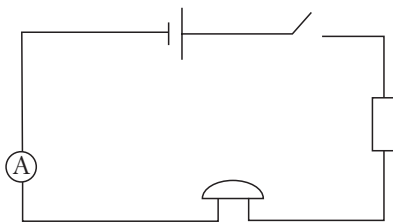


Рис. 2

3. Будет ли нагреваться раствор соли, если через него пропускать электрический ток? Почему?
4. Сколько времени длится молния, если через поперечное сечение ее канала прошло $N = 1,0 \cdot 10^{21}$ электронов, а сила тока $I = 8,0 \cdot 10^3$ А? (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Тело массой $m = 0,30$ мг, заряд которого $q = 4,00$ мкКл, перемещается горизонтально в электрическом поле из одной точки в другую. Напряжение между точками $U = 60,0$ В. Скорость тела в начальной точке равна нулю. Чему будет равна скорость движения тела в конечной точке?

Вариант 2

1. Электрический звонок на рисунке 1 цифрой:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

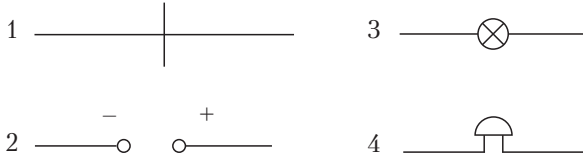


Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока после замыкания цепи.

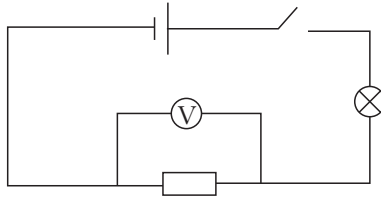


Рис. 2

3. Производит ли тепловое действие электрический ток при прохождении через вещество в твердом состоянии? Почему?
4. Через поперечное сечение спирали электрической плитки за время $t = 4,0$ мин переместилось $N = 3,0 \cdot 10^{20}$ электронов. Определите силу тока в спирали плитки. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Шарик массой $m = 0,80$ мг, заряд которого $q = 0,32$ мкКл, перемещается горизонтально в электрическом поле из одной точки в другую. Скорость в начальной точке равна нулю, а в конечной точке скорость движения шарика $v = 40 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Определите напряжение между этими точками поля.

Вариант 3

1. Резистор указан на рисунке 1 цифрой:

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.



Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока, если цепь замкнуть.

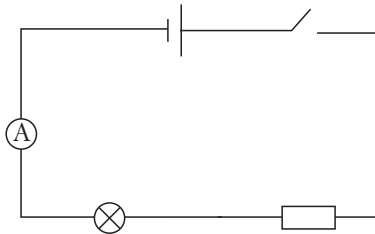


Рис. 2

3. Будет ли изменяться температура стального провода, если его подключить к источнику тока? Почему?
4. По включенному в цепь резистору протекает ток силой $I = 32$ мА. Сколько электронов прошло через резистор за промежуток времени $t = 10$ мин? (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Определите напряжение между двумя точками электрического поля, если скорость движения электрона между этими точками увеличилась от нуля до $v = 4,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. (Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 4

1. Клеммы подключения источника тока указаны на рисунке 1 цифрой:

а) 1;

в) 3;

б) 2;

г) 4.

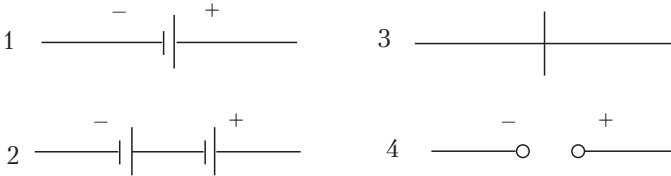


Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока, если замкнуть цепь.

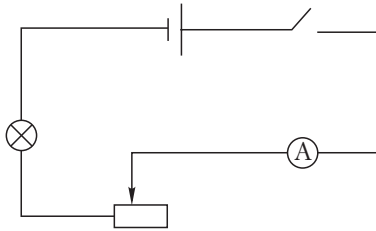


Рис. 2

3. Какой заряд возникает на поверхности Земли под тучей, нижняя часть которой заряжена отрицательно? Почему?
4. Через поперечное сечение проводника прошло $N = 9,0 \cdot 10^{21}$ электронов за время $t = 32$ мин. Определите силу тока в проводнике. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. Напряжение между двумя точками A и B электрического поля $U = 4,5$ В. Определите скорость протона в точке B , если в начальной точке A его скорость была равна нулю. (Массу протона принять равной $m = 1,6 \cdot 10^{-27}$ кг, заряд протона $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 5

1. Лампа накаливания указана на рисунке 1 цифрой:

а) 1;

в) 3;

б) 2;

г) 4.

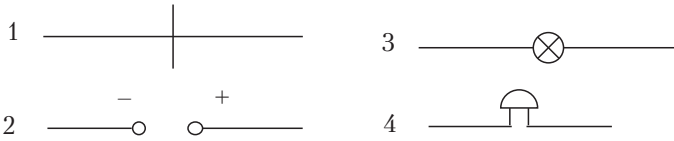


Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока, если цепь замкнуть.

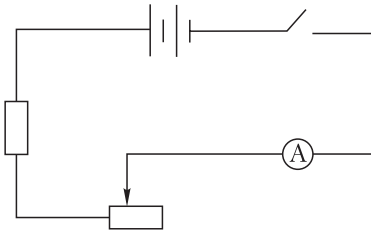


Рис. 2

3. Будут ли взаимодействовать заряженные тела, если их поместить в вакуум (пустоту)? Почему?

4. При зарядке аккумулятора током силой $I = 2,0$ А в течение времени $t = 2,0$ ч через поперечное сечение соединительных проводов прошло $N = 9,0 \cdot 10^{22}$ электронов. Определите по этим данным значение элементарного заряда.

5. Заряд α -частицы (двукратно ионизированный атом гелия) $q_\alpha = 2e$. Частица начинает движение из точки A электрического поля. В конечной точке B скорость движения α -частицы $v_\alpha = 1,0 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите массу α -частицы, если между точками A и B напряжение $U = 105$ В. (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Вариант 6

1. Ключ для замыкания цепи указан на рисунке 1 цифрой:
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

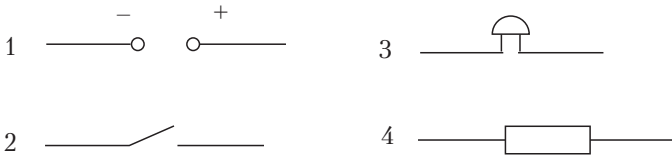


Рис. 1

2. Схема электрической цепи представлена на рисунке 2. Назовите все звенья цепи и изобразите стрелкой направление электрического тока, если цепь замкнуть.

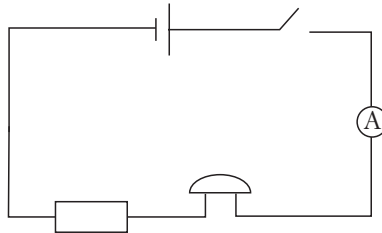


Рис. 2

3. Возможно ли прохождение электрического тока в среде, не сопровождаемое тепловым действием? Почему?
4. Сила тока в спирали электрической лампочки $I = 0,20$ А. Сколько электронов прошло через поперечное сечение спирали лампочки в течение часа? (Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)
5. В электрическом поле из точки A в точку B начинает движение α -частица (двукратно ионизированный атом гелия). Между точками A и B напряжение $U = 419$ В. В точке B скорость движения α -частицы $v_\alpha = 2,0 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите заряд α -частицы, если ее масса $m_\alpha = 6,7 \cdot 10^{-27}$ кг.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

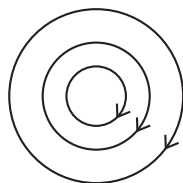
Самостоятельная работа 4

Вариант 1

- Из перечисленных явлений укажите то, которое является электромагнитным.
 - Нагревание железа при его ковке.
 - Скатывание шарика по наклонному желобу.
 - Падение мяча.
 - Ориентация магнитной стрелки, расположенной вблизи проводника с током.

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

- На рисунке указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике. Проводник расположен перпендикулярно плоскости рисунка.



- В какой точке Земли компас «не работает»?
- Молния ударила в ящик со стальными ножами. После этого ножи оказались намагниченными. Объясните данное явление.
- Можно ли намагнитить железный стержень, если намотать на него тонкую проволоку в два слоя с противоположным направлением намотки и подключить к источнику постоянного тока?

Вариант 2

- В какой точке (рис. 1) магнит будет притягивать гвозди более сильно?

а) 1; в) 3;
б) 2; г) 4.

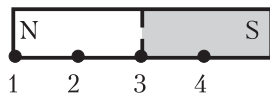


Рис. 1

- На рисунке 2 указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике. Проводник перпендикулярен плоскости рисунка.
- Почему корпус компаса не делают из железа, стали?

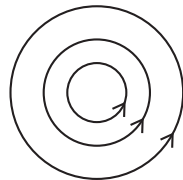


Рис. 2

4. С какой целью магнитам и электромагнитам придают подковообразную форму?
5. Две катушки (рис. 3) с током притягиваются друг к другу. Обозначьте полярность клемм источников постоянного тока, к которым подключены эти катушки.

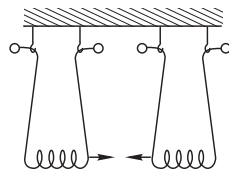


Рис. 3

Вариант 3

1. В какой точке (рис. 1) действие магнита будет наиболее слабым?
 - а) 1; в) 3;
 - б) 2; г) 4.
2. На рисунке 2 указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике.
3. Почему многократными ударами молотка можно размагнитить стальной магнит?
4. Имеется тонкая стальная спица, подвешенная на нити. Как узнать, не пользуясь никакими предметами, намагничена ли она?
5. Как будут взаимодействовать две катушки, подвешенные на тонких проволоках, если их подключить к источникам тока (рис. 3)? Почему?

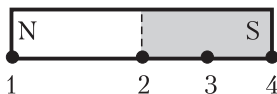


Рис. 1

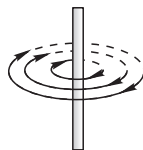


Рис. 2

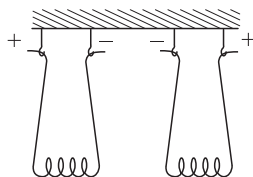


Рис. 3

Вариант 4

1. В опыте Эрстеда наблюдается:
 - а) взаимодействие двух параллельных проводников с током;
 - б) взаимодействие двух магнитных стрелок;
 - в) поворот магнитной стрелки, расположенной вблизи прямолинейного проводника с током;
 - г) поворот магнитной стрелки вблизи катушки с током.

- На рисунке 1 указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике.
- Как при помощи магнитной стрелки узнать, намагничен ли стальной стержень?
- При выключении электрического тока от полюсов электромагнита подъемного крана не оторвалась часть груза. Крановщик пропустил через обмотку электромагнита слабый ток обратного направления, чтобы груз оторвался. Объясните это явление.
- Как будут взаимодействовать две катушки, подвешенные на тонких проволоках, если их подключить к источникам постоянного тока (рис. 2)? Почему?

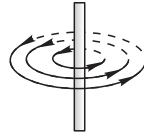


Рис. 1

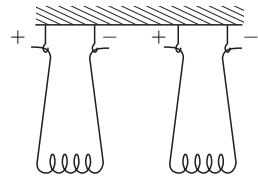


Рис. 2

Вариант 5

- Ближайшими к магнитной стрелке полюсами магнитов 1, 2, представленных на рисунке 1, будут:
 - 1 – северный, 2 – северный.
 - 1 – южный, 2 – южный.
 - 1 – северный, 2 – южный.
 - 1 – южный, 2 – северный.



Рис. 1

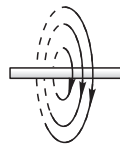


Рис. 2

- На рисунке 2 указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике.
- Как изменится магнитное действие катушки, по которой идет ток, если в нее ввести железный сердечник? Почему?
- Полосовой магнит разделили на две части и получили два магнита. Будут ли эти магниты оказывать такое же действие, как целый магнит, из которого они получены?

5. Две катушки с током (рис. 3) отталкиваются друг от друга. Обозначьте полярность клемм источников постоянного тока, к которым подключены катушки.

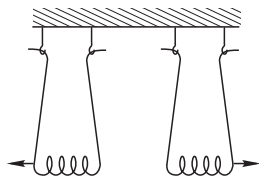


Рис. 3

Вариант 6

1. К динамометру с висящим на нем магнитом поднесли, не касаясь магнита, тело. Показания динамометра увеличились. Это указывает на то, что тело изготовлено из:

- а) пластилина; в) стекла;
б) алюминия; г) стали.

2. На рисунке 1 указано направление магнитных линий поля прямолинейного проводника с током. Определите направление тока в проводнике.

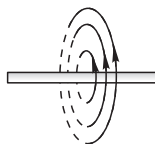


Рис. 1

3. Какой магнитный полюс появится на шляпке гвоздя, если к его заостренному концу приблизить северный полюс стального магнита?
4. Почему две свободно висящие железные пластинки, притянувшись к полюсу магнита, расходятся нижними концами?
5. Как будут взаимодействовать катушки с током, если к источнику постоянного тока они подключены параллельно (рис. 2)?

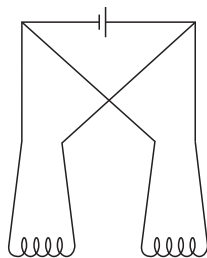


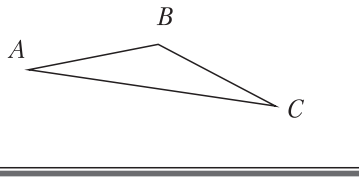
Рис. 2

ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА. ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА

Самостоятельная работа 5

Вариант 1

1. Естественным источником света является:
а) лазер; в) звезда;
б) лампа накаливания; г) свеча.
2. Луч света падает на плоское зеркало под углом $\varphi = 40^\circ$ к его поверхности. Определите и изобразите на рисунке угол падения луча.
3. Янтарь в $n = 1,55$ раза оптически более плотный, чем воздух. Определите скорость распространения света в янтаре. Скорость распространения света в воздухе $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
4. Постройте изображение предмета *ABC* (см. рис.) в плоском зеркале.



5. В солнечный день от спортсмена ростом $h_c = 1,8$ м образуется тень длиной $l_c = 60$ см. Определите высоту турника, рядом с которым стоит спортсмен, если длина тени от турника $l_t = 70$ см.

Вариант 2

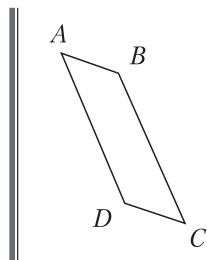
1. Искусственным источником света является:
а) Солнце; в) светлячок;
б) лазер; г) северное сияние.
2. Определите и изобразите на рисунке угол падения луча света на поверхность плоского зеркала, если угол между падающим и отраженным от зеркала лучами $\varphi = 80^\circ$.

3. Скорость распространения света в алмазе $v = 1,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Во сколько раз алмаз оптически более плотный, чем воздух? Скорость распространения света в воздухе

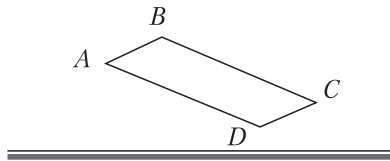
$$c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

4. Постройте изображение предмета $ABCD$ (см. рис.) в плоском зеркале.
5. В солнечный день от ребенка ростом $h_p = 90$ см образуется тень длиной $l_p = 45$ см. Определите длину тени от идущей рядом женщины, если ее рост $h_{\text{ж}} = 1,6$ м.



Вариант 3

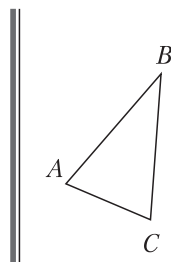
1. К тепловым источникам света относятся:
- а) светлячок; в) планктон;
 б) Солнце; г) гнилушка.
2. Луч света падает на плоское зеркало под углом $\varphi = 40^\circ$ к его поверхности. Определите и изобразите на рисунке угол отражения луча.
3. Глицерин в $n = 1,47$ раза оптически более плотный, чем воздух. Определите скорость распространения света в глицерине. Скорость распространения света в воздухе $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
4. Постройте изображение предмета $ABCD$ (см. рис.) в плоском зеркале.



5. В солнечный день от беседки высотой $h_6 = 5,0$ м образуется тень длиной $l_6 = 50$ см. Определите высоту находящегося рядом дома, если длина тени от него $l_d = 5,7$ м.

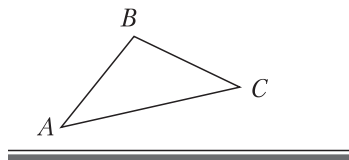
Вариант 4

- К холодным (люминесцентным) источникам света относится:
а) лампа накаливания; в) светлячок;
б) звезда; г) свеча.
- Определите и изобразите на рисунке угол отражения луча света от поверхности плоского зеркала, если угол между падающим и отраженным от зеркала лучами $\varphi = 90^\circ$.
- Скорость распространения света в стекле $v = 2,0 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Во сколько раз стекло оптически более плотное, чем воздух? Скорость распространения света в воздухе $c = 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.
- Постройте изображение предмета ABC (см. рис.) в плоском зеркале.
- В солнечный день от ребенка ростом $h_p = 1,2$ м образуется тень длиной $l_p = 40$ см. Определите длину тени от идущего рядом человека, если его рост $h_ч = 1,8$ м.



Вариант 5

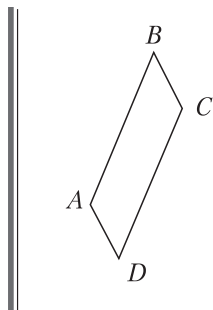
- Естественным источником света является:
а) лазер; в) молния;
б) лампа накаливания; г) свеча.
- Луч света падает на плоское зеркало под углом $\varphi = 30^\circ$ к его поверхности. Определите и изобразите на рисунке угол падения луча.
- Лед в $n = 1,31$ раза оптически более плотный, чем воздух. Определите скорость распространения света во льду. Скорость распространения света в воздухе $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.
- Постройте изображение предмета ABC (см. рис.) в плоском зеркале.



5. В солнечный день от сосны высотой $h_c = 4,0$ м образуется тень длиной $l_c = 80$ см. Определите высоту растущей рядом березы, если длина тени от нее $l_b = 2,4$ м.

Вариант 6

- Искусственным источником света является:
 - звезда;
 - лампа накаливания;
 - северное сияние;
 - гнилушка.
- Определите и изобразите на рисунке угол падения луча света на поверхность плоского зеркала, если угол между падающим и отраженным от зеркала лучами $\varphi = 60^\circ$.
- Скорость распространения света в воде $v = 2,25 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$.
Во сколько раз вода оптически более плотная, чем воздух? Скорость распространения света в воздухе $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$.
- Постройте изображение предмета $ABCD$ (см. рис.) в плоском зеркале.



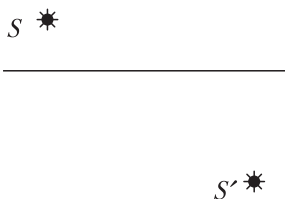
5. В солнечный день от дома высотой $h_d = 36$ м образуется тень длиной $l_d = 12$ м. Определите длину тени от растущего рядом каштана, если его высота $h_k = 4,8$ м.

ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА. ЛИНЗЫ

Самостоятельная работа 6

Вариант 1

1. Если скорость распространения света в воде $v_в = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в стекле $v_{ст} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в алмазе $v_{ал} = 1,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в скипидаре $v_{ск} = 2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то наибольшее преломление световой луч испытывает при переходе из воздуха:
а) в воду; в) в алмаз;
б) в стекло; г) в скипидар.
2. Определите оптическую силу тонкой линзы, фокусное расстояние которой $F = 0,2 \text{ м}$.
3. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Чему равен угол преломления луча, если угол падения $\alpha = 40^\circ$, а угол между отраженным и преломленным лучами $\varphi = 120^\circ$?
4. Определите тип тонкой линзы, дающей изображение S' точечного источника света S (см. рис.). Построением определите положение оптического центра линзы и ее главных фокусов.



5. С помощью рассеивающей линзы получили изображение предмета высотой $H = 6,0 \text{ см}$. Определите расстояние от линзы до изображения, если расстояние от предмета до линзы $d = 24 \text{ см}$, а высота предмета $h = 18 \text{ см}$.

Вариант 2

1. Если скорость распространения света в воде $v_{\text{в}} = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в стекле $v_{\text{ст}} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в алмазе $v_{\text{ал}} = 1,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в скипидаре $v_{\text{ск}} = 2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то наименьшее преломление световой луч испытывает при переходе из воздуха:
а) в воду; в) в алмаз;
б) в стекло; г) в скипидар.
2. Определите фокусное расстояние тонкой линзы, оптическая сила которой $D = -2,5$ дптр.
3. Луч света падает под углом $\psi = 40^\circ$ к плоской границе раздела двух сред. Чему равен угол преломления луча, если угол между отраженным и преломленным лучами $\phi = 70^\circ$?
4. Определите тип тонкой линзы, дающей изображение S' точечного источника света S (см. рис.). Построением определите положение оптического центра линзы и ее главных фокусов.

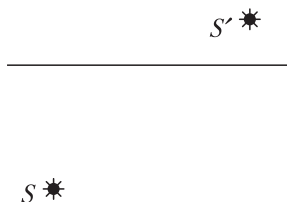


5. С помощью собирающей линзы получили действительное изображение предмета высотой $H = 15$ см. Определите расстояние от линзы до изображения, если расстояние от предмета до линзы $d = 20$ см, а высота предмета $h = 5,0$ см.

Вариант 3

1. Если скорость распространения света во льду $v_{\text{л}} = 2,29 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в стекле $v_{\text{ст}} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в янтаре $v_{\text{янт}} = 1,94 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в глицерине $v_{\text{гл}} = 2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то наибольшее преломление световой луч испытывает при переходе из воздуха:
а) в лед; в) в янтаре;
б) в стекло; г) в глицерин.

- Определите оптическую силу тонкой линзы, фокусное расстояние которой $F = -0,5$ м.
- Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Чему равен угол преломления луча, если угол падения $\alpha = 60^\circ$, а угол между отраженным и преломленным лучами $\varphi = 80^\circ$?
- Определите тип тонкой линзы, дающей изображение S' точечного источника света S (см. рис.). Построением определите положение оптического центра линзы и ее главных фокусов.



- С помощью рассеивающей линзы получили изображение предмета высотой $H = 3,0$ см. Определите расстояние от предмета до линзы, если расстояние от линзы до изображения $f = 4,0$ см, а высота предмета $h = 9,0$ см.

Вариант 4

- Если скорость распространения света во льду $v_{\text{л}} = 2,29 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в стекле $v_{\text{ст}} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в янтаре $v_{\text{янт}} = 1,94 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в глицерине $v_{\text{гл}} = 2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то наименьшее преломление световой луч испытывает при переходе из воздуха:
 - в лед;
 - в стекло;
 - в янтарь;
 - в глицерин.
- Определите фокусное расстояние тонкой линзы, оптическая сила которой $D = 5,0$ дптр.
- Луч света падает под углом $\psi = 50^\circ$ к плоской границе раздела двух сред. Чему равен угол преломления луча, если угол между отраженным и преломленным лучами $\varphi = 110^\circ$?

4. Определите тип тонкой линзы, дающей изображение S' точечного источника света S (см. рис.). Построением определите положение оптического центра линзы и ее главных фокусов.



5. С помощью собирающей линзы получили изображение предмета высотой $H = 4,0$ см. Определите расстояние от предмета до линзы, если расстояние от линзы до изображения $f = 8,0$ см, а высота предмета $h = 16$ см.

Вариант 5

1. Если скорость распространения света в воде $v_{\text{в}} = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в стекле $v_{\text{ст}} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в янтаре $v_{\text{янт}} = 1,94 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в глицерине $v_{\text{гл}} = 2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то наибольшее преломление световой луч испытывает при переходе из воздуха:
- | | |
|--------------|----------------|
| а) в воду; | в) в янтарь; |
| б) в стекло; | г) в глицерин. |
2. Определите оптическую силу тонкой линзы, фокусное расстояние которой $F = 0,10$ м.
3. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Чему равен угол преломления луча, если угол падения $\alpha = 50^\circ$, а угол между отраженным и преломленным лучами $\varphi = 95^\circ$?
4. Определите тип тонкой линзы, дающей изображение S' точечного источника света S (см. рис.). Построением определите положение оптического центра линзы и ее главных фокусов.



5. С помощью рассеивающей линзы получили изображение предмета высотой $H = 2,0$ см. Определите расстояние от линзы до

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ И ОХЛАЖДЕНИИ ВЕЩЕСТВА. ГОРЕНИЕ. ПЛАВЛЕНИЕ

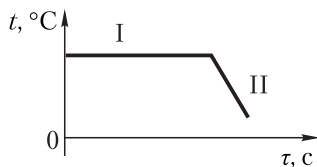
Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Единицей удельной теплоты плавления вещества в СИ является:

а) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; б) 1 Дж; в) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; г) $1 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$.

2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу охлаждения вещества (см. рис.).

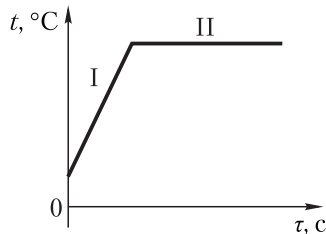


3. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации и охлаждении до температуры $t = 20^\circ\text{C}$ алюминия массой $m = 80 \text{ г}$, находящегося при температуре плавления? (Удельная теплоемкость алюминия $c = 9,2 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура плавления алюминия $t_{\text{пл}} = 660^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления алюминия $\lambda = 3,9 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)
4. На сколько изменится температура воды объемом $V_1 = 380 \text{ мл}$, если она получит всю энергию, выделившуюся при охлаждении медного цилиндра массой $m_2 = 0,15 \text{ кг}$ от температуры $t_1 = 90^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 20^\circ\text{C}$? (Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплоемкость меди $c_2 = 3,8 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)

5. На газовой горелке необходимо расплавить олово массой $m = 0,20$ кг, находящееся при температуре плавления. Определите объем сгоревшего природного газа, если потери теплоты в окружающую среду составили 40 %. (Удельная теплота сгорания природного газа $q = 35,5 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^3}$, удельная теплота плавления олова $\lambda = 6,03 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

Вариант 2

1. Единицей удельной теплоты сгорания топлива в СИ является:
- а) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; б) 1 Дж; в) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; г) $1 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$.
2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу нагревания вещества (см. рис.).



3. Какое количество теплоты необходимо сообщить льду массой $m = 1,5$ кг, находящемуся при температуре $t = -20$ °C, чтобы нагреть его до температуры плавления и полностью расплавить? (Удельная теплоемкость льда $c = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура плавления льда $t_{\text{пл}} = 0,0$ °C, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,33 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)
4. Какую массу холодной воды при температуре $t_1 = 15$ °C необходимо влить в горячую воду объемом $V_2 = 4,0$ л при температуре $t_2 = 95$ °C, чтобы получить воду при температуре $t = 35$ °C?

Потерями теплоты пренебречь. (Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)

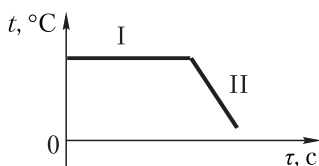
5. На керосиновой горелке нагревали воду массой $m_1 = 5,0$ кг от температуры $t = 20$ °С до кипения. Определите потери теплоты в окружающую среду, если масса сгоревшего керосина $m_2 = 60$ г. (Удельная теплота сгорания керосина $q = 43 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$, удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100$ °С.)

Вариант 3

1. Единицей удельной теплоемкости вещества в СИ является:

а) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; б) 1 Дж; в) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; г) $1 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$.

2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу кристаллизации вещества (см. рис.).



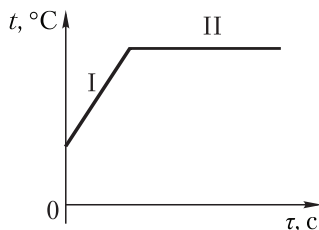
3. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации и охлаждении до температуры $t = 17$ °С свинца массой $m = 100$ г, находящегося при температуре плавления? (Удельная теплоемкость свинца $c = 1,2 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура плавления свинца $t_{\text{пл}} = 327$ °С, удельная теплота плавления свинца $\lambda = 2,47 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)
4. На сколько изменится температура воды объемом $V_1 = 300$ мл, если она получит всю энергию, выделившуюся при охлаждении железного бруска массой $m_2 = 0,18$ кг от температуры $t_1 = 85$ °С до темпера-

туры $t_2 = 15\text{ }^\circ\text{C}$? (Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$,
 удельная теплоемкость железа $c_2 = 4,6 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, плотность воды
 $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)

5. На газовой горелке необходимо расплавить свинец, находящийся при температуре плавления. Определите массу свинца, если объем сгоревшего природного газа $V = 120\text{ см}^3$, а потери теплоты в окружающую среду составили 36,0%. (Удельная теплота сгорания природного газа $q = 35,5 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^3}$, удельная теплота плавления свинца $\lambda = 2,47 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

Вариант 4

1. Единицей количества теплоты в СИ является:
 а) 1 Па; б) 1 Дж; в) 1 Н; г) 1 Вт.
2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу плавления вещества (см. рис.).

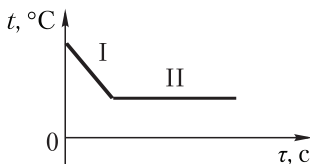


3. Какое количество теплоты необходимо сообщить олову массой $m = 1,4\text{ кг}$, находящемуся при температуре $t = 22\text{ }^\circ\text{C}$, чтобы нагреть его до температуры плавления и полностью расплавить? (Удельная теплоемкость олова $c = 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура плавления олова $t_{\text{пл}} = 232\text{ }^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления олова $\lambda = 6,03 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

4. Какую массу горячей воды при температуре $t_1 = 90^\circ\text{C}$ необходимо влить в холодную воду объемом $V_2 = 3,5$ л при температуре $t_2 = 10^\circ\text{C}$, чтобы получить воду при температуре $t = 20^\circ\text{C}$? Потерями теплоты пренебречь. (Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)
5. На керосиновой горелке нагревали воду массой $m_1 = 1,2$ кг от температуры $t = 18^\circ\text{C}$ до кипения. Определите массу сгоревшего керосина, если потери теплоты в окружающую среду составили 40 %. (Удельная теплота сгорания керосина $q = 43 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$, удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100^\circ\text{C}$.)

Вариант 5

1. Через основные единицы СИ удельная теплота плавления вещества выражается как:
- а) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{г}}$; б) $1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$; в) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; г) $1 \frac{\text{МДж}}{\text{г}}$.
2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу охлаждения вещества (см. рис.).

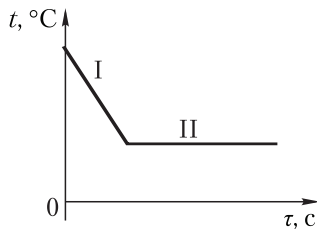


3. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации и охлаждении до температуры $t = 25^\circ\text{C}$ меди массой $m = 50$ г, находящейся при температуре плавления? (Удельная теплоемкость меди $c = 3,8 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, температура плавления меди $t_{\text{пл}} = 1085^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления меди $\lambda = 2,1 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

4. На сколько изменится температура воды объемом $V_1 = 300$ мл, если она получит всю энергию, выделившуюся при охлаждении свинцового цилиндра массой $m_2 = 0,21$ кг от температуры $t_1 = 120$ °С до температуры $t_2 = 20$ °С? (Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$, удельная теплоемкость свинца $c_2 = 1,2 \cdot 10^2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$, плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)
5. На газовой горелке необходимо расплавить лед массой $m = 0,10$ кг, находящийся при температуре плавления. Определите потери теплоты в окружающую среду, если объем сгоревшего природного газа $V = 1,7$ дм³. (Удельная теплота сгорания природного газа $q = 35,5 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^3}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,33 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

Вариант 6

1. Через основные единицы СИ удельная теплота сгорания топлива выражается как:
- а) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{г}}$; б) $1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$; в) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; г) $1 \frac{\text{МДж}}{\text{г}}$.
2. Определите участок графика зависимости температуры вещества от времени, соответствующий процессу кристаллизации вещества (см. рис.).



3. Какое количество теплоты необходимо сообщить серебру массой $m = 0,50$ кг, находящемуся при температуре $t = 20$ °С, чтобы нагреть его до температуры плавления и полностью расплавить? (Удельная теплоемкость серебра $c = 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$, температура

плавления серебра $t_{\text{пл}} = 962 \text{ }^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления серебра $\lambda = 8,7 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

4. Какую массу холодной воды при температуре $t_1 = 13 \text{ }^\circ\text{C}$ необходимо влить в горячую воду объемом $V_2 = 2,0 \text{ л}$ при температуре $t_2 = 85 \text{ }^\circ\text{C}$, чтобы получить воду при температуре $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$? Потерями теплоты пренебречь. (Удельная теплоемкость воды

$c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$, плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.)

5. На керосиновой горелке нагревали воду от температуры $t = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ до кипения. Определите массу воды, если масса сгоревшего керосина $m_2 = 25 \text{ г}$, а потери теплоты в окружающую среду составили

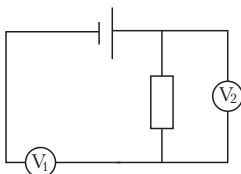
30 %. (Удельная теплота сгорания керосина $q = 43 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$, удель-

ная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$, температура кипения

воды $t_{\text{к}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$.)

Вариант 2

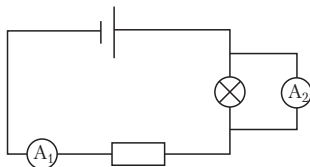
1. Единицей электрического сопротивления в СИ является:
а) 1 В; б) 1 Ом; в) 1 Вт; г) 1 А.
2. Какой из измерительных приборов в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, включен неверно? Почему?



3. Определите напряжение на клеммах электрической плитки, если сопротивление ее спирали $R = 300$ Ом, а за время $t = 360$ с прошел заряд $q = 240$ Кл.
4. Определите длину никелинового проводника площадью поперечного сечения $S = 0,60$ мм², подключенного к источнику тока с напряжением $U = 36$ В, если сила тока в проводнике $I = 3,0$ А.
(Удельное сопротивление никелина $\rho = 0,40 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)
5. Сопротивление железной проволоки $R = 1,0$ Ом. Определите площадь поперечного сечения проволоки, если ее масса $m = 78$ г.
(Удельное сопротивление железа $\rho = 1,0 \cdot 10^{-7}$ Ом \cdot м, плотность железа $D = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.)

Вариант 3

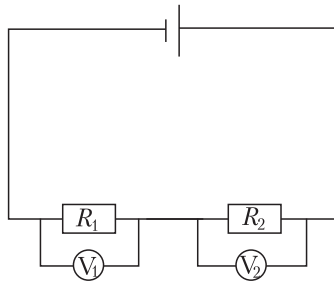
1. Прямое измерение напряжения на резисторе можно провести, используя:
а) вольтметр; в) амперметр;
б) омметр; г) ваттметр.
2. Какой из измерительных приборов в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, включен неверно? Почему?



3. Определите сопротивление проводника, если при напряжении $U = 220$ В за время $t = 120$ с по нему прошел заряд $q = 30,0$ Кл.
4. Реостат подключен к источнику тока напряжением $U = 6,0$ В. Сила тока в реостате $I = 0,50$ А, а длина намотанного никелинового провода $l = 30$ м. Определите площадь поперечного сечения никелинового провода. (Удельное сопротивление никелина $\rho = 0,40 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)
5. Длина медной проволоки $l = 1000$ м, а сопротивление $R = 1700$ Ом. Определите массу медной проволоки. (Удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом \cdot м, плотность меди $D = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.)

Вариант 4

1. Единицей силы тока в СИ является:
 - а) 1 В; б) 1 Ом; в) 1 Вт; г) 1 А.
2. В цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления резисторов $R_1 > R_2$. Будут ли одинаковы показания вольтметров в данной цепи? Почему?

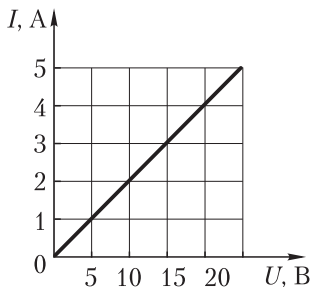


3. В электрической плитке, рассчитанной на напряжение $U_1 = 120$ В, прошел ток силой $I_1 = 6,0$ А, а в плитке, рассчитанной на напряжение $U_2 = 220$ В, прошел ток силой $I_2 = 5,5$ А. Во сколько раз отличаются сопротивления спиралей плиток?
4. Какова сила тока в алюминиевом проводе, подключенном к источнику тока с напряжением $U = 3,5$ В? Длина провода $l = 50$ м, пло-

5. Площадь поперечного сечения константановой проволоки $S = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2$, а ее масса $m = 356 \text{ г}$. Определите сопротивление проволоки. (Удельное сопротивление константана $\rho = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, плотность константана $D = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.)

Вариант 6

- Единицей напряжения в СИ является:
а) 1 В; б) 1 Ом; в) 1 Вт; г) 1 А.
- Как включается в цепь вольтметр? Почему?
- На рисунке представлен график зависимости силы тока в резисторе от напряжения. Определите силу тока в резисторе при напряжении $U_1 = 10 \text{ В}$ и его сопротивление.



- Вольфрамовая проволока площадью поперечного сечения $S = 0,10 \text{ мм}^2$ подключена к источнику тока с напряжением $U = 220 \text{ В}$. Какова длина проволоки, если сила тока в ней $I = 2,0 \text{ А}$? (Удельное сопротивление вольфрама $\rho = 0,055 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)
- Масса никелиновой проволоки $m = 35,2 \text{ г}$, а ее сопротивление $R = 160 \text{ Ом}$. Какова длина никелиновой проволоки? (Удельное сопротивление никелина $\rho = 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, плотность никелина $D = 8,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. Какой формулой выражается закон Ома для участка цепи?

а) $R = R_1 + R_2$;

в) $I = \frac{U}{R}$;

б) $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$;

г) $I = \frac{q}{\Delta t}$.

2. Сопротивление спирали электрического паяльника $R = 500$ Ом. Под каким напряжением работает паяльник, если сила тока в спирали паяльника $I = 0,440$ А?

3. Во сколько раз сопротивление свинцовой проволоки больше сопротивления железной, если длины и площади поперечного сечения проволок одинаковы? (Удельное сопротивление свинца $\rho_1 = 0,21 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, удельное сопротивление железа $\rho_2 = 0,10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)

4. Участок электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух последовательно соединенных проводников. Сопротивление первого проводника $R_1 = 30$ Ом. Сила тока в цепи $I = 1,0$ А. Мощность тока во втором проводнике $P_2 = 6,0$ Вт. Определите напряжение между точками А и В.



5. Кипятильник потребляет ток силой $I = 5,0$ А при напряжении $U = 220$ В. За какое время этот кипятильник нагреет воду объемом $V = 0,20$ л от температуры $t = 23$ °С до кипения, если КПД кипятильника $\eta = 60$ %? (Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$, плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, температура кипения воды $t_k = 100$ °С.)

- Определите сопротивление резистора, если приложенное к нему напряжение $U = 6,0$ В, а сила тока в нем $I = 2,0$ А.
- Площади поперечных сечений и длины нихромовой и железной проволок одинаковы. Во сколько раз сопротивление нихромовой проволоки отличается от сопротивления железной проволоки? (Удельное сопротивление нихрома $\rho_1 = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, железа $\rho_2 = 0,10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)
- Участок электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух последовательно соединенных проводников. Сопротивление второго проводника $R_2 = 8,0$ Ом. Напряжение на первом проводнике $U_1 = 2,0$ В, а между точками A и B — $U = 10$ В. Определите мощность тока в первом проводнике.

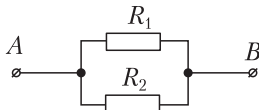


- Электрическая печь потребляет мощность $P = 800$ Вт. За какое время после включения печи в ней расплавится олово массой $m = 6,0$ кг, нагретое до температуры плавления? Коэффициент полезного действия печи $\eta = 75\%$. (Удельная теплота плавления олова $\lambda = 6,0 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

Вариант 4

- По какой формуле вычисляется сопротивление двух последовательно соединенных проводников?
 - $R = R_1 + R_2$;
 - $I = \frac{U_1}{R_1}$;
 - $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$;
 - $Q = I^2 R t$.
- Через спираль лампочки карманного фонаря сопротивлением $R = 12$ Ом прошел ток силой $I = 0,20$ А. Найдите напряжение на спирали лампочки.
- Во сколько раз отличаются сопротивления стальных проволок с одинаковыми длинами, если площади их поперечных сечений $S_1 = 0,05 \text{ мм}^2$ и $S_2 = 1,0 \text{ мм}^2$?

4. Участок электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух параллельно соединенных проводников сопротивлениями $R_1 = 3$ Ом и $R_2 = 6$ Ом. Мощность тока, проходящего через второй проводник, $P_2 = 1,5$ Вт. Определите силу тока в неразветвленной части цепи.



5. Электрический чайник потребляет ток силой $I = 5,0$ А при напряжении $U = 220$ В. Какая масса воды, нагретая до температуры кипения, выкипит в электрическом чайнике в течение промежутка времени $\tau = 25$ мин, если его коэффициент полезного действия $\eta = 80$ %? (Удельная теплота парообразования воды $L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.)

Вариант 5

1. По какой формуле определяется сила электрического тока?

а) $I = \frac{U}{R_1 + R_2}$;

в) $I = \frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$;

б) $I = \frac{q}{\Delta t}$;

г) $I^2 = \frac{Q}{(R_1 + R_2)t}$.

2. Электрическая лампочка работает под напряжением $U = 220$ В. Сопротивление нити лампочки $R = 110$ Ом. Определите силу тока в нити лампочки.
3. Во сколько раз сопротивление проволоки, изготовленной из нихрома, больше сопротивления проволоки, изготовленной из константана, если длины и площади поперечного сечения проволок одинаковы? (Удельное сопротивление нихрома $\rho_1 = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, удельное сопротивление константана $\rho_2 = 0,50 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.)
4. Участок электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух последовательно соединенных проводников сопротивлениями $R_1 = 5$ Ом и $R_2 = 7$ Ом. Мощность тока в первом

проводнике $P_1 = 20$ Вт. Определите напряжение между точками A и B .



5. Электрический чайник нагревает воду объемом $V = 2,0$ л от температуры $t = 12$ °С до кипения за время $\tau = 10$ мин. Определите сопротивление спирали электрического чайника, рассчитанного на напряжение $U = 220$ В. Коэффициент полезного действия чайника $\eta = 70$ %. (Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$, плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100$ °С.)

Вариант 6

1. По какой формуле определяется сопротивление отдельного проводника?

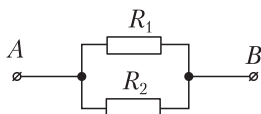
а) $R = R_1 + R_2$;

в) $R = \frac{U_1 + U_2}{I}$;

б) $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$;

г) $R = \rho \frac{l}{S}$.

2. Приложенное к резистору напряжение $U = 4,5$ В, а сила тока в нем $I = 0,30$ А. Определите сопротивление резистора.
3. Две проволоки изготовлены из одного материала с одинаковой площадью поперечного сечения. Длина первой $l_1 = 80$ см, второй — $l_2 = 2,0$ м. Во сколько раз сопротивление одной проволоки больше сопротивления другой?
4. Участок электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух параллельно соединенных проводников сопротивлениями $R_1 = 4,0$ Ом и $R_2 = 2,0$ Ом. Сила тока в неразветвленной части цепи $I = 1,5$ А. Определите мощность тока, проходящего через первый проводник.



5. Сопротивление спирали нагревателя $R = 27,5$ Ом. Определите силу тока в спирали нагревателя, если он нагрел воду объемом $V = 2,0$ л от температуры $t = 12$ °С до кипения за промежуток времени $\tau = 10$ мин при коэффициенте полезного действия нагревателя $\eta = 70\%$. (Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$, плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100$ °С.)

СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Контрольная работа 4

Вариант 1

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически более плотной является среда:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

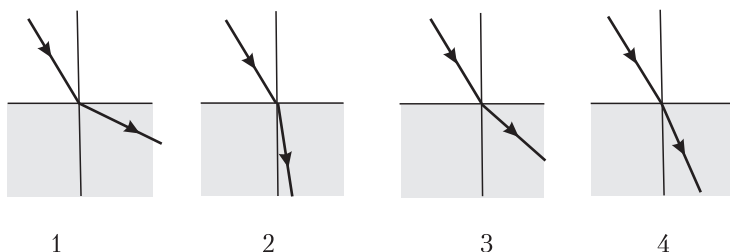


Рис. 1

2. На сколько изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если предмет отодвинуть от зеркала на $\Delta l = 10$ см?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

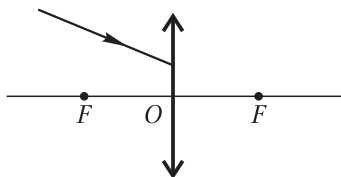


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 24^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское

зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи горизонтально в сторону Солнца?

5. Тонкая линза дает изображение предмета на экране, увеличенное в пять раз. Расстояние от предмета до линзы $d = 10$ см. Определите оптическую силу линзы.

Вариант 2

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически менее плотной является среда:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

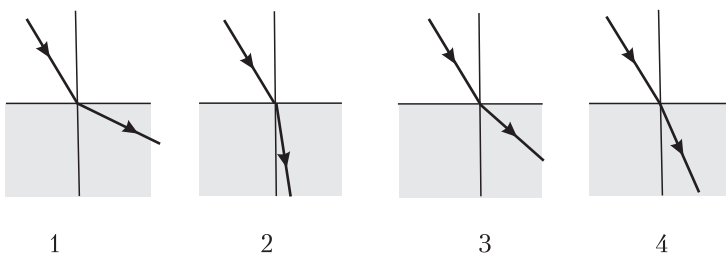


Рис. 1

2. С какой скоростью приближается человек к своему изображению в плоском зеркале, если к зеркалу он приближается со скоростью $v = 0,75 \frac{M}{c}$?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

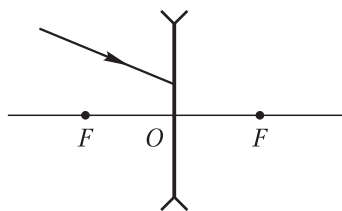


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 32^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи вертикально вверх?
5. Тонкая линза с оптической силой $D = 7,5$ дптр дает изображение предмета на экране, уменьшенное в пять раз. Определите расстояние от предмета до линзы.

Вариант 3

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически более плотной является среда:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

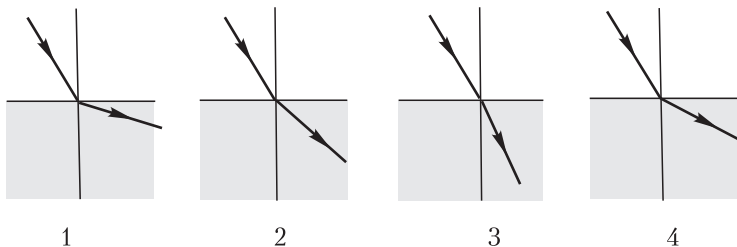


Рис. 1

2. На сколько изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если предмет придвинуть к зеркалу на $\Delta l = 15$ см?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

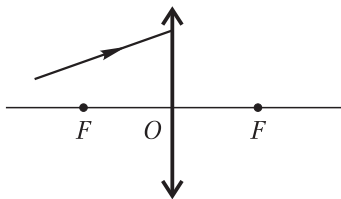


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 36^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи горизонтально от Солнца?
5. Тонкая линза дает изображение предмета на экране, уменьшенное в четыре раза. Расстояние от предмета до линзы $d = 1$ м. Определите оптическую силу линзы.

Вариант 4

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически менее плотной является среда:
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.

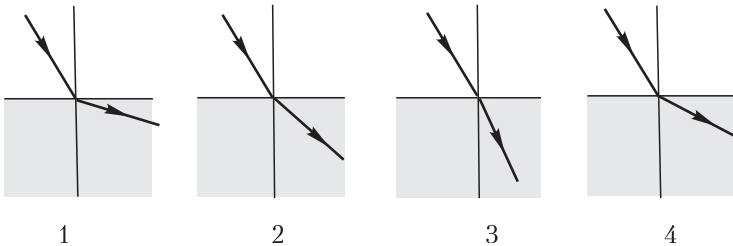


Рис. 1

2. С какой скоростью удаляется мальчик от своего изображения в плоском зеркале, если от зеркала он удаляется со скоростью $v = 0,60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

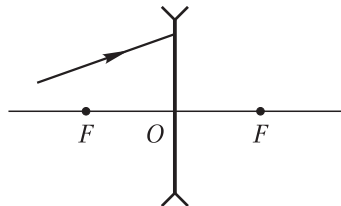


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 28^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи вертикально вниз?
5. Тонкая линза с оптической силой $D = 10,0$ дптр дает изображение предмета на экране, увеличенное в четыре раза. Определите расстояние от предмета до линзы.

Вариант 5

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически более плотной является среда:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

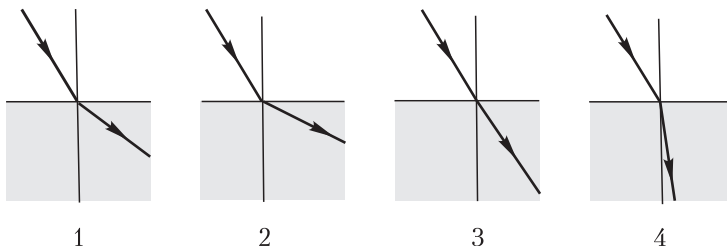


Рис. 1

2. На сколько изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если зеркало отодвинуть от предмета на $\Delta l = 12$ см?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

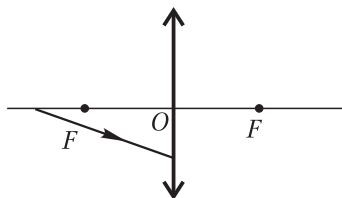


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 34^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи горизонтально в сторону Солнца?
5. Тонкая линза дает изображение предмета на экране, увеличенное в два раза. Расстояние от предмета до линзы $d = 20$ см. Определите оптическую силу линзы.

Вариант 6

1. На рисунке 1 изображены падающие в одной прозрачной среде и преломленные в другую среду лучи света. Из представленных сред оптически менее плотной является среда:
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.

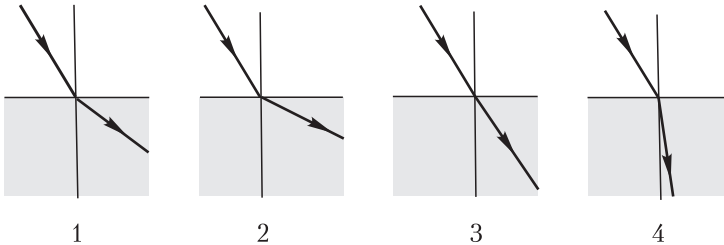


Рис. 1

2. С какой скоростью приближается девочка к плоскому зеркалу, если к своему изображению она приближается со скоростью $v = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?
3. Изобразите дальнейший ход луча после его преломления в тонкой линзе (рис. 2).

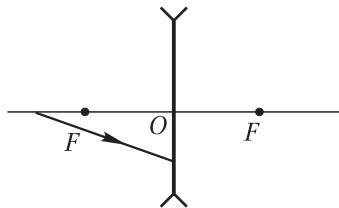


Рис. 2

4. Солнечные лучи падают на землю под углом $\varphi = 40^\circ$ к ее поверхности. Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы направить отраженные от него лучи вертикально вверх?
5. Тонкая линза с оптической силой $D = 5,0$ дптр дает изображение предмета на экране, уменьшенное в два раза. Определите расстояние от предмета до линзы.

ОТВЕТЫ

Вариант	№ задания	Ответ
Самостоятельная работа 1		
1	1	г
	4	0,16 км
	5	0,80 Дж
2	1	а
	4	11 дм ³
	5	2,1 Дж
3	1	б
	4	0,22 км
	5	0,4 Дж
4	1	в
	4	16 дм ³
	5	1,5 Дж
5	1	б
	4	0,18 км
	5	0,80 Дж
6	1	в
	4	4,9 дм ³
	5	6,0 Дж
Самостоятельная работа 2		
1	1	б
	4	$4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	$-3,2 \cdot 10^9$ Кл
2	1	а
	4	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	Увелич. на $9,1 \cdot 10^{-18}$ кг
3	1	б
	4	$3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	-0,8 мКл
4	1	в
	4	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	Уменьш. на $1,8 \cdot 10^{-16}$ кг

Вариант	№ задания	Ответ
5	1	а
	4	$4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	$-4,8 \cdot 10^{-5}$ Кл
6	1	г
	4	$-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	Увелич. на $2,7 \cdot 10^{-20}$ кг
Самостоятельная работа 3		
1	1	б
	4	0,02 с
	5	$40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
2	1	г
	4	0,2 А
	5	2,0 кВ
3	1	г
	4	$1,2 \cdot 10^{20}$
	5	46 В
4	1	г
	4	0,75 А
	5	$3 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
5	1	в
	4	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
	5	$6,7 \cdot 10^{-27}$ кг
6	1	б
	4	$4,5 \cdot 10^{21}$
	5	$3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

Вариант	№ задания	Ответ
Самостоятельная работа 4		
1	1	г
2	1	а
3	1	б
4	1	в
5	1	г
6	1	г
Самостоятельная работа 5		
1	1	в
	2	50°
	3	$1,94 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	2,1 м
2	1	б
	2	40°
	3	2,40
	5	80 см
3	1	б
	2	50°
	3	$2,04 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	57 м
4	1	в
	2	45°
	3	1,5
	5	60 см

Вариант	№ задания	Ответ
5	1	в
	2	60°
	3	$2,29 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	5	12 м
6	1	б
	2	30°
	3	1,33
	5	1,6 м
Самостоятельная работа 6		
1	1	в
	2	5 дптр
	3	20°
	5	8,0 см
2	1	а
	2	-40 см
	3	60°
	5	60 см
3	1	в
	2	-2 дптр
	3	40°
	5	12 см
4	1	а
	2	20 см
	3	30°
	5	32 см
5	1	в
	2	10 дптр
	3	35°
	5	6,0 см
6	1	а
	2	50 см
	3	50°
	5	32 см

Вариант	№ задания	Ответ
Контрольная работа 1		
1	1	в
	2	II
	3	78 кДж
	4	2,5 °С
	5	0,57 дм ³
2	1	в
	2	I
	3	0,56 МДж
	4	12 кг
	5	35 %
3	1	а
	2	I
	3	6,2 кДж
	4	4,6 °С
	5	110 г
4	1	б
	2	II
	3	0,16 МДж
	4	0,50 кг
	5	16 г
5	1	в
	2	I
	3	31 кДж
	4	2,0 °С
	5	45 %
6	1	в
	2	II
	3	0,16 МДж
	4	10 кг
	5	2,3 кг

Вариант	№ задания	Ответ
Контрольная работа 2		
1	1	в
	3	1,8 Кл
	4	8 В
	5	60 м
2	1	б
	3	200 В
	4	18 м
	5	1 мм ²
3	1	а
	3	880 Ом
	4	1 мм ²
	5	0,089 кг
4	1	г
	3	2
	4	5 А
	5	0,10 км
5	1	б
	3	$R_2 > R_1$
	4	$1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
	5	0,50 кОм
6	1	а
	3	2 А; 5 Ом
	4	0,20 км
	5	40 м
Контрольная работа 3		
1	1	в
	2	220 В
	3	В 2,1 раза
	4	36 В
	5	98 с
2	1	в

Вариант	№ задания	Ответ
	2	2 А
	3	В 5 раз
	4	6 Вт
	5	4,2 А
3	1	б
	2	3 Ом
	3	В 11 раз
	4	2 Вт
	5	10 мин
4	1	а
	2	2,4 В
	3	В 20 раз
	4	1,5 А
	5	0,58 кг
5	1	б
	2	2 А
	3	В 2,2 раза
	4	24 В
	5	28 Ом
6	1	г
	2	15 Ом
	3	В 2,5 раза
	4	1 Вт
	5	8 А
Контрольная работа 4		
1	1	б
	2	Увелич. на 20 см
	4	78°
	5	12 дптр
2	1	а
	2	$1,5 \frac{м}{с}$
	4	29°
	5	80 см

Вариант	№ задания	Ответ
3	1	в
	2	Уменьш. на 30 см
	4	18°
	5	5 дптр
4	1	а
	2	1,2 $\frac{м}{с}$
	4	59°
	5	12,5 см
5	1	г
	2	Увелич. на 24 см
	4	73°
	5	7,5 дптр
6	1	б
	2	0,5 $\frac{м}{с}$
	4	25°
	5	60 см

Контрольно-измерительные материалы

9

класс

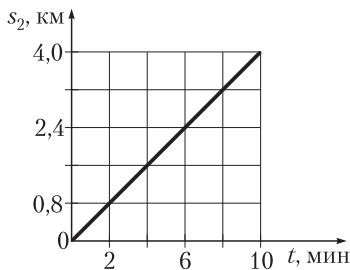
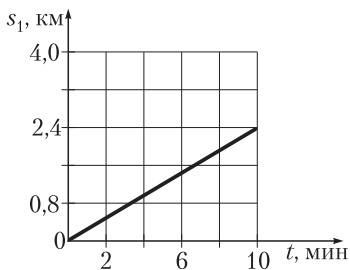
(автор В. И. Анцулевич)

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Самостоятельная работа 1

Вариант 1

- Системой отсчета в механике называется:
 - тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени;
 - система координат и прибор для измерения времени;
 - тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения расстояний;
 - система координат и прибор для измерения расстояний.
- Кинематический закон движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид $x = A + Bt$, где $A = -4$ м, $B = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите координату точки через промежуток времени $\Delta t = 8$ с после начала отсчета времени.
- Мяч, брошенный вниз с балкона с высоты $h_1 = 3$ м, отскочил от тротуара и поднялся на высоту $h_2 = 4$ м относительно земли. Определите модуль перемещения мяча.
- Два велосипедиста одновременно начали движение из одной точки в противоположных направлениях. На рисунке приведены графики зависимости путей, пройденных велосипедистами, от времени. Определите расстояние между велосипедистами через промежуток времени $\Delta t = 50$ мин после начала движения.

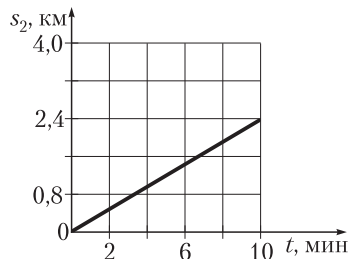
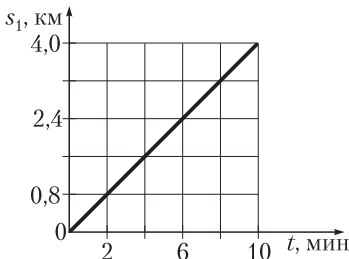


- Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам, приближаясь к перекрестку. Модуль скорости движения

первого автомобиля $v_1 = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, модуль скорости движения второго — $v_2 = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. В начальный момент времени первый автомобиль находится на расстоянии $l_1 = 640$ м, а второй — на расстоянии $l_2 = 600$ м от перекрестка. Через какой промежуток времени расстояние между автомобилями станет таким же, как в начальный момент времени?

Вариант 2

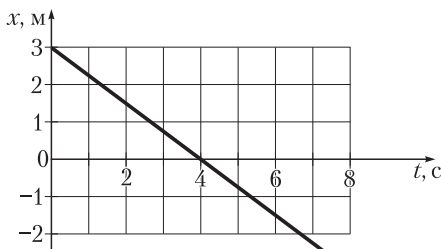
- Телом отсчета в механике называется:
 - тело, от которого удаляются другие тела;
 - тело, к которому приближаются другие тела;
 - тело, движение которого изучается;
 - тело, относительно которого рассматривается движение других тел.
- Кинематический закон движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид $x = A + Bt$, где $A = 2$ м, $B = -8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите координату точки через промежуток времени $\Delta t = 3$ с после начала отсчета времени.
- Мяч, брошенный вверх с балкона с высоты $h_1 = 3$ м, поднялся на высоту $h_2 = 4$ м относительно балкона и упал на землю. Определите модуль перемещения мяча.
- Два велосипедиста одновременно начали движение из одной точки в одном направлении. На рисунке приведены графики зависимости путей, пройденных велосипедистами, от времени. Через какой промежуток времени после начала движения расстояние между ними станет $L = 4,0$ км?



5. Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам. Первый автомобиль приближается к перекрестку со скоростью, модуль которой $v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, второй — удаляется от него со скоростью, модуль которой $v_2 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. В начальный момент времени первый автомобиль находится на расстоянии $l_1 = 290$ м, а второй — на расстоянии $l_2 = 95$ м от перекрестка. Через какой промежуток времени расстояние между автомобилями станет таким же, как в начальный момент времени?

Вариант 3

1. При равномерном движении средняя скорость $\langle \vec{v} \rangle$:
- зависит от промежутка времени движения Δt ;
 - зависит от перемещения $\Delta \vec{r}$;
 - не зависит от промежутка времени движения Δt и равна мгновенной скорости \vec{v} в любой момент времени;
 - равномерно возрастает с течением времени.
2. Поплавок, брошенный на поверхность воды в реке, проплыл по течению расстояние $s = 10$ м за промежуток времени $\Delta t = 4,0$ с. Определите модуль скорости течения реки.
3. На рисунке приведен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Определите по графику модуль скорости тела.



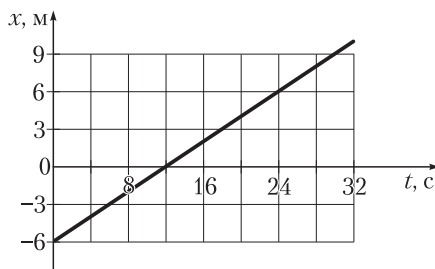
4. Зависимости координат от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox , имеют вид $x_1 = A + Bt$ и $x_2 = C + Dt$, где $A = -3$ м, $B = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = -5$ м, $D = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Через какой промежуток времени

от начала отсчета времени тела окажутся в одной точке? Чему равна координата этой точки?

5. Колонна туристов длиной $l = 75$ м движется с постоянной скоростью. Курьер, движущийся в 2 раза быстрее колонны, бежит с поручением от хвоста к голове колонны и обратно. Найдите путь, который пробежал курьер, выполняя поручение.

Вариант 4

1. При равномерном движении:
- а) направление движения остается неизменным, а модуль скорости может изменяться;
 - б) модуль скорости остается неизменным, а направление движения может изменяться;
 - в) проекция скорости на направление движения может изменяться;
 - г) направление движения и модуль скорости остаются неизменными.
2. Подхваченная ветром пушинка переместилась на $\Delta r = 24$ м за промежуток времени $\Delta t = 2,0$ с. Определите модуль скорости ветра.
3. На рисунке приведен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Определите по графику модуль скорости тела.



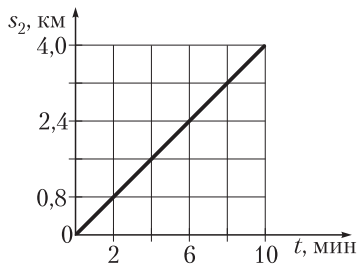
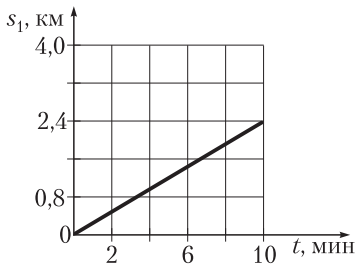
4. Зависимости координат от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox , имеют вид $x_1 = A + Bt$ и $x_2 = C + Dt$, где $A = 6$ м, $B = -2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = -1$ м, $D = -1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Через какой промежуток времени

от начала отсчета времени тела окажутся в одной точке? Найдите координату этой точки.

5. Два отряда отправились в поход и движутся с одинаковой скоростью $v = 4,0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ по одному маршруту на дистанции $l = 2,5$ км друг от друга. Из одного отряда в другой отправился связной со скоростью $v_1 = 6,0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. На ходу передав приказ, связной вернулся обратно. Найдите промежуток времени, в течение которого связной выполнял поручение.

Вариант 5

1. Основной задачей механики является:
- а) определение траектории движения тела;
 - б) изучение причин механического движения;
 - в) определение расстояния, пройденного телом за время движения;
 - г) определение положения тела относительно других тел и скорости тела в любой момент времени.
2. Уравнение движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид $x = A + Bt$, где $A = -4$ м, $B = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите модуль скорости движения точки.
3. Автобус, двигаясь равномерно со скоростью, модуль которой $v_1 = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, за промежуток времени $\Delta t_1 = 20$ с прошел такой же путь, как грузовик за промежуток времени $\Delta t_2 = 25$ с. Определите модуль скорости движения грузовика.
4. Два велосипедиста одновременно начали равномерно двигаться из одной точки в одном направлении. На рисунке приведены графики зависимости путей, пройденных велосипедистами, от времени. Определите расстояние между велосипедистами через промежуток времени $\Delta t = 1$ ч 15 мин после начала движения.

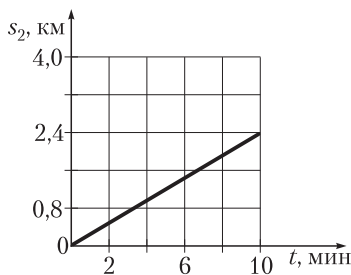
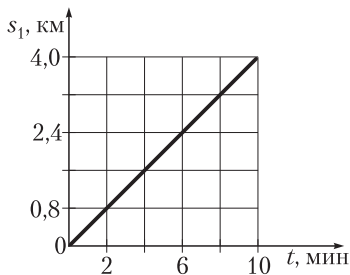


5. Из Минска в Гродно отправились два поезда с одинаковой скоростью через промежуток времени $\Delta t_1 = 16$ мин один после другого. С какой скоростью двигались поезда, если встречная электричка, движущаяся со скоростью $v_3 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, повстречала их через промежуток времени $\Delta t_2 = 6$ мин один после другого?

Вариант 6

- Путь, пройденный телом за определенный промежуток времени, это:
 - расстояние между начальным и конечным положениями тела;
 - скалярная физическая величина, равная длине траектории движения за данный промежуток времени;
 - векторная физическая величина, представляющая направленный отрезок, соединяющий начальное и конечное положения тела;
 - значение координаты x тела в конечной точке движения.
- Уравнение движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид $x = A + Bt$, где $A = 2$ м, $B = -4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите модуль скорости движения точки.
- Автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью, модуль которой $v_1 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, прошел некоторый путь за промежуток времени $\Delta t_1 = 1,5$ мин. За какой промежуток времени пройдет такой же путь трактор, двигаясь равномерно со скоростью, модуль которой $v_2 = 30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$?

4. Два велосипедиста одновременно начали равномерно двигаться из одной точки в противоположных направлениях. На рисунке приведены графики зависимости путей, пройденных велосипедистами, от времени. Через какой промежуток времени после начала движения расстояние между ними станет $L = 48$ км?



5. Из Минска в Барановичи отправились два поезда с одинаковой скоростью $v_1 = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ через промежуток времени $\Delta t_1 = 14$ мин один после другого. С какой скоростью двигалась встречная электричка, если она повстречала поезда через промежуток времени $\Delta t_2 = 6$ мин один после другого?

РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Самостоятельная работа 2

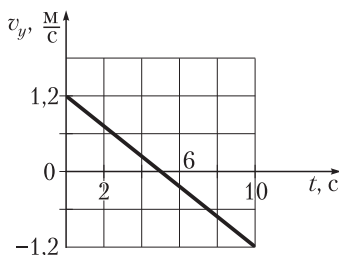
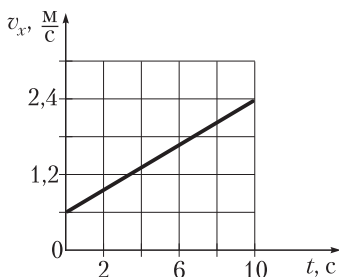
Вариант 1

1. Перемещение материальной точки при равноускоренном движении определяется по формуле:

а) $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$; в) $\Delta\vec{r} = \vec{v}_0t - \frac{\vec{a}t^2}{2}$;

б) $\Delta\vec{r} = \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$; г) $\Delta\vec{r} = \vec{v}t$.

2. Тело движется из состояния покоя с ускорением, модуль которого $a = 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Какой путь тело пройдет за промежуток времени $\Delta t = 3,0 \text{ с}$?
3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция на ось Ox начальной скорости движения тела $v_{0x} = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, проекция ускорения $a_x = -0,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите проекцию на ось Ox конечной скорости движения тела, если проекция его перемещения $\Delta r_x = -2,5 \text{ м}$.
4. Двигаясь равноускоренно из состояния покоя, тело за пятую секунду движения прошло путь $s_5 = 4,5 \text{ м}$. Какой путь тело пройдет за десятую секунду движения?
5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



Вариант 2

1. Ускорение при равноускоренном движении определяется по формуле:

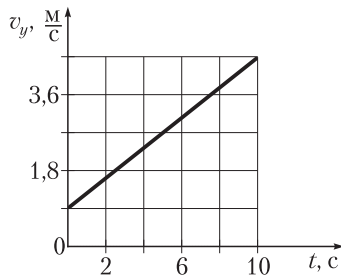
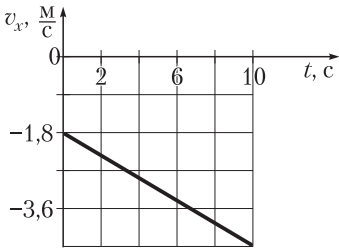
$$\text{а) } \bar{a} = \frac{\bar{v} - \bar{v}_0}{\Delta t};$$

$$\text{в) } \bar{a} = \frac{\bar{v}}{\Delta t};$$

$$\text{б) } a = \omega^2 R;$$

$$\text{г) } a = \frac{v^2}{R}.$$

2. Тело двигалось равноускоренно с ускорением, модуль которого $a = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, в течение промежутка времени $\Delta t = 2,0$ с. Определите модуль начальной скорости движения тела, если модуль его конечной скорости $v = 6,4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.
3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция на ось Ox конечной скорости движения тела $v_x = 3,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, проекция ускорения $a_x = -2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите проекцию начальной скорости движения тела, если проекция его перемещения за время движения $\Delta r_x = 4,0$ м.
4. Двигаясь равноускоренно из состояния покоя, тело за четвертую секунду движения прошло путь $s_4 = 14$ м. За какую секунду от начала движения тело пройдет путь $s = 26$ м?
5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



Вариант 3

1. Зависимость проекции скорости от времени при равноускоренном движении материальной точки вдоль оси Ox имеет вид:

а) $v_x = v_{0x} + a_x t$; в) $v_x = v_{0x} - a_x t$;

б) $v_x = \frac{\Delta x}{t}$; г) $v = \frac{s}{t}$.

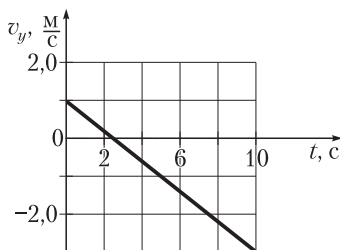
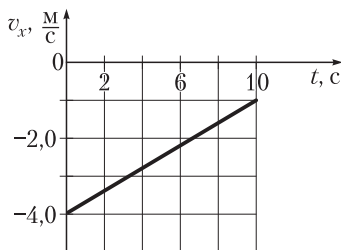
2. Тело двигалось равноускоренно с ускорением, модуль которого $a = 2,0 \frac{M}{c^2}$, в течение промежутка времени $\Delta t = 3,0$ с. Определите модуль конечной скорости движения тела, если модуль его начальной скорости $v_0 = 4,0 \frac{M}{c}$.

3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция на ось Ox начальной скорости движения тела $v_{0x} = 0,5 \frac{M}{c}$, проекция конечной скорости $v_x = -2,5 \frac{M}{c}$. Определите проекцию на ось Ox ускорения тела, если проекция его перемещения $\Delta x = -6,0$ м.

4. Уравнение движения материальной точки имеет вид:

$x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 6$ м, $B = -4 \frac{M}{c}$, $C = 1 \frac{M}{c^2}$. Определите проекцию на ось Ox скорости движения тела через промежуток времени $\Delta t = 3$ с после начала отсчета времени.

5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



Вариант 4

1. При равноускоренном движении материальной точки вдоль оси Ox зависимость координат от времени имеет вид:

а) $v_x = v_{0x} + a_x t$;

в) $x = x_0 + v_{0x} t$;

б) $x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$;

г) $x = vt$.

2. Тело двигалось прямолинейно с ускорением, модуль которого $a = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, в течение промежутка времени $\Delta t = 1,6$ с. Найдите изменение модуля скорости движения тела за этот промежуток времени.

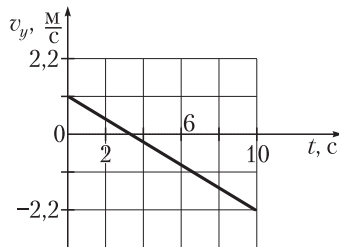
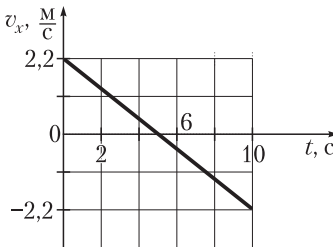
3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция на ось Ox начальной скорости тела $v_{0x} = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, проекция его ускорения $a_x = -3,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Каким будет модуль конечной скорости движения тела, когда проекция его перемещения станет $\Delta r_x = 1,0$ м?

4. Уравнение движения материальной точки имеет вид:

$$x = A + Bt + Ct^2, \text{ где } A = -2 \text{ м}, B = -3 \frac{\text{М}}{\text{с}}, C = 0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}.$$

Определите проекцию на ось Ox скорости движения тела через промежуток времени $\Delta t = 2$ с после начала отсчета времени.

5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



Вариант 5

1. Зависимость скорости движения материальной точки от времени при равноускоренном прямолинейном движении имеет вид:

а) $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$; в) $\vec{v} = \vec{v}_0 - \vec{a}t$;

б) $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{t}$; г) $v = \frac{s}{t}$.

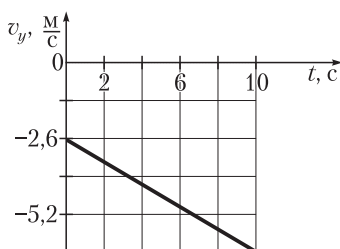
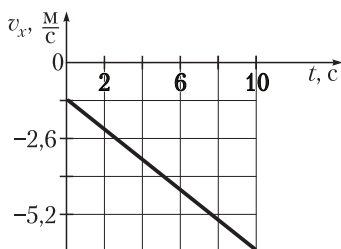
2. За какой промежуток времени автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением, модуль которого $a = 3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, набрал скорость, модуль которой $v = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

3. Уравнение движения материальной точки имеет вид:

$x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 6,0 \text{ м}$, $B = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = 1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Определите модуль скорости движения точки через промежуток времени $\Delta t = 7,0 \text{ с}$ после начала отсчета времени.

4. Тело движется из состояния покоя с постоянным ускорением, модуль которого $a = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Чему равен путь, пройденный телом за восьмую секунду движения?

5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



Вариант 6

1. Уравнение равноускоренного движения в векторной форме имеет вид:

а) $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$; в) $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t - \frac{\vec{a}t^2}{2}$;

б) $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$; г) $\vec{r} = \vec{v}t$.

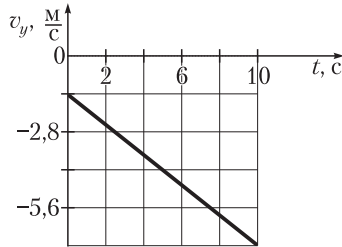
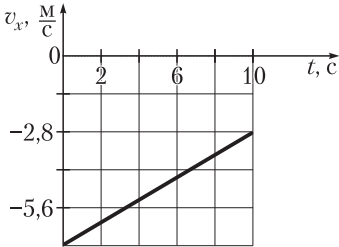
2. Чему равен модуль ускорения автомобиля, который, двигаясь из состояния покоя, за промежуток времени $\Delta t = 7,5$ с набрал скорость, модуль которой $v = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}}$?

3. Уравнение движения материальной точки имеет вид:

$x = A + Bt + Ct^2$, где $A = -2,0$ м, $B = 3,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, $C = 0,50 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите модуль скорости точки через промежуток времени $\Delta t = 8,0$ с после начала отсчета времени.

4. Двигаясь равноускоренно из состояния покоя, тело за одиннадцатую секунду прошло путь $s_{11} = 42$ м. Чему равен модуль ускорения тела?

5. На рисунке приведены графики зависимости проекций скорости материальной точки от времени. Определите по графикам модуль ускорения материальной точки.



СИЛА. УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ

Самостоятельная работа 3

Вариант 1

1. Тело покоится на шероховатой наклонной плоскости. Силы, действующие на тело, правильно изображены на рисунке 1 под номером:

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

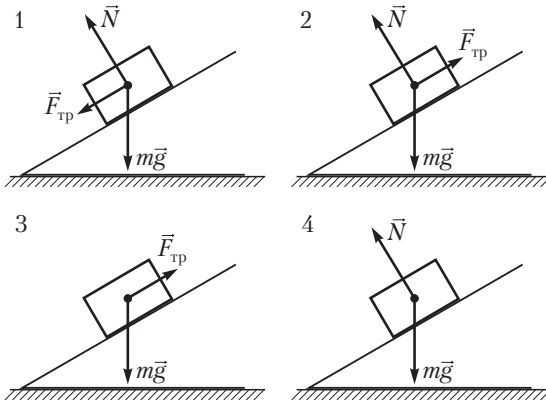


Рис. 1

2. На материальную точку действуют две противоположно направленные силы, модули которых $F_1 = 25$ Н и $F_2 = 21$ Н. Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
3. Спутник перевели с одной круговой орбиты на другую. При этом сила взаимодействия спутника с Землей увеличилась на 21 %. Во сколько раз уменьшился радиус орбиты спутника?
4. На наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α , находится тело массой m (рис. 2). Коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью μ . Чему равен модуль F минимальной внешней силы, которую необходимо приложить к телу в горизонтальном направлении, чтобы оно оставалось в покое, если в отсутствие этой силы тело соскальзывает с плоскости?

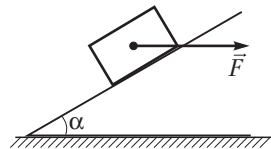


Рис. 2

5. Два однородных шара массами $m_1 = 32$ кг, $m_2 = 17$ кг и радиусами $r_1 = 10$ см, $r_2 = 8,0$ см соответственно соединены жестким однородным стержнем массой $m_3 = 3,0$ кг и длиной $l = 24$ см (рис. 3). На каком расстоянии от центра стержня нужно подпереть систему, чтобы она находилась в равновесии?

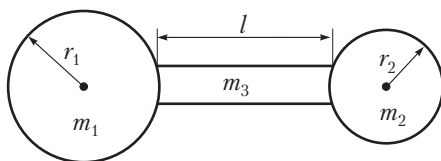


Рис. 3

Вариант 2

1. Тело равномерно соскальзывает с шероховатой наклонной плоскости. Силы, действующие на тело, правильно изображены на рисунке 1 под номером:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

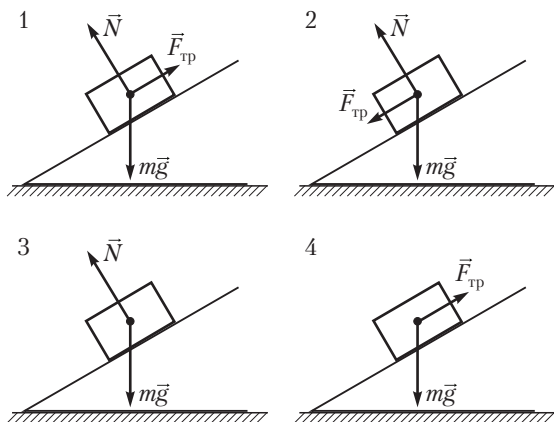


Рис. 1

2. На материальную точку действуют две одинаково направленные силы, модули которых $F_1 = 9,0$ Н и $F_2 = 5,0$ Н. Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

3. Во сколько раз сила гравитационного притяжения, действующая на спутник массой $m_1 = 578$ кг, находящийся на высоте $h_1 = 400$ км над поверхностью Земли, больше силы гравитационного притяжения, действующей на спутник массой $m_2 = 324$ кг, находящийся на высоте $h_2 = 800$ км? Радиус Земли $R = 6400$ км.

4. На наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α , находится тело массой m (рис. 2). Коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью μ . Чему равен модуль F минимальной внешней силы, которую необходимо приложить к телу в направлении, перпендикулярном плоскости, чтобы оно оставалось в покое, если в отсутствие этой силы тело соскальзывает с плоскости?

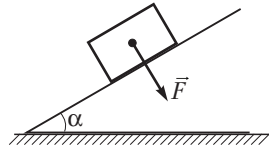


Рис. 2

5. Два однородных шара массами $m_1 = 56$ кг, $m_2 = 24$ кг и радиусами $r_1 = 12$ см, $r_2 = 9,0$ см соответственно соединены жестким однородным стержнем длиной $l = 20$ см (рис. 3). Для того чтобы система находилась в равновесии, ее нужно подпереть на расстоянии $x = 8,0$ см от центра стержня. Найдите массу стержня.

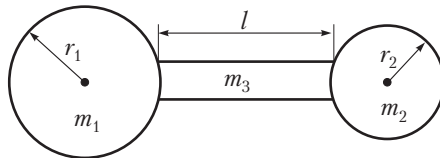
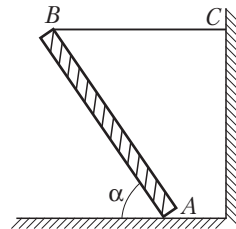


Рис. 3

Вариант 3

1. При свободном падении тела, брошенного горизонтально, действующая на него во время движения сила направлена:
- горизонтально в направлении начальной скорости;
 - по касательной к траектории движения;
 - горизонтально в направлении, противоположном начальной скорости;
 - вертикально вниз.

- Пружина жесткостью $k = 150 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ растянута на $\Delta l = 0,02$ м. Чему равен модуль силы упругости пружины?
- Тело массой $m = 600$ кг скользит по наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 60^\circ$ с горизонтом. Определите модуль нормальной составляющей силы взаимодействия тела с наклонной плоскостью.
- Рельс длиной $l = 10$ м и массой $m = 9,0 \cdot 10^2$ кг, расположенный горизонтально, удерживают на двух параллельных тросах. Найдите модули сил натяжения тросов, если один из них укреплен на конце рельса, а другой расположен на расстоянии $l_1 = 1,0$ м от противоположного конца рельса.
- Однородный стержень AB опирается о шероховатый пол и удерживается в равновесии горизонтальной нитью BC (см. рис.). Наименьший угол, при котором это возможно, $\alpha = 30^\circ$. Определите коэффициент трения скольжения между стержнем и полом.

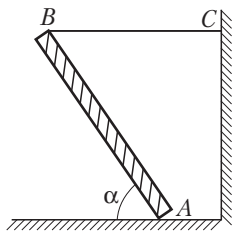


Вариант 4

- Если F_x и F_y — проекции силы \vec{F} на оси прямоугольной системы координат, то ее модуль равен:
 - $F = F_x + F_y$;
 - $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$;
 - $F = |F_x - F_y|$;
 - $F = \sqrt{F_x^2 - F_y^2}$.
- Пружина жесткостью $k = 450 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ растянута на $\Delta l = 0,060$ м. Чему равен модуль силы упругости пружины?
- Тело массой $m = 400$ г покоится на наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Определите модуль силы трения, действующей на тело.
- Однородная балка, масса которой $M = 200$ кг, своими концами лежит на опорах, расстояние между которыми $l = 6$ м. На расстоянии

$l_1 = 1$ м от правой опоры на балке расположен груз массой $m = 150$ кг. Определите модули сил реакции опор.

5. Однородный стержень AB опирается о шероховатый пол и удерживается в равновесии горизонтальной нитью BC (см. рис.). Коэффициент трения скольжения между стержнем и полом $\mu = 0,5$. При каком наименьшем угле наклона α это возможно?



Вариант 5

1. Проекция F_x силы \vec{F} , изображенной на рисунке 1, на ось Ox определяется по формуле:

- а) $F_x = F \operatorname{tg} \alpha$;
 б) $F_x = F \operatorname{ctg} \alpha$;
 в) $F_x = F \sin \alpha$;
 г) $F_x = F \cos \alpha$.

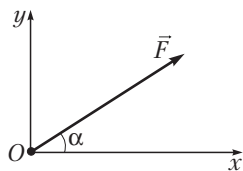


Рис. 1

2. Найдите модуль силы гравитационного взаимодействия двух однородных шаров массами $m_1 = 5,0$ кг и $m_2 = 3,0$ кг, если расстояние между их центрами $r = 6,0$ м. Гравитационная постоянная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}.$$

3. Модуль силы веса тела $P = 6,0$ Н. Коэффициент трения скольжения между телом и горизонтальной поверхностью $\mu = 0,20$. Определите модуль силы трения скольжения, действующей на тело при движении по этой поверхности.

4. Цилиндр массой $m = 4,0$ кг, подвешенный на пружине, своим основанием опирается на неподвижную горизонтальную поверхность (рис. 2). Модуль силы давления тела на поверхность $F_d = 35$ Н. Найдите жесткость пружины, если ее деформация $\Delta l = 1,0$ см.

5. Однородная доска массой $m_1 = 7,2$ кг и длиной l лежит в горизонтальном положении на двух опорах, положение которых указано

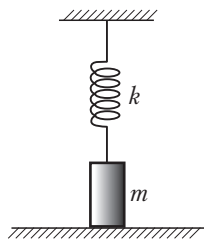


Рис. 2

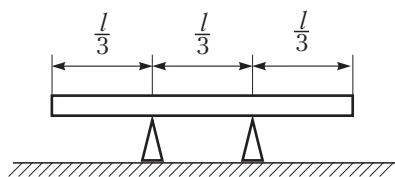


Рис. 3

на рисунке 3. Чему равно минимальное значение модуля силы, которую необходимо приложить к доске в вертикальном направлении, чтобы нарушить равновесие?

Вариант 6

1. Проекция F_y силы \vec{F} , изображенной на рисунке 1, на ось Oy определяется по формуле:

а) $F_y = F \operatorname{tg} \alpha$;

б) $F_y = F \operatorname{ctg} \alpha$;

в) $F_y = F \sin \alpha$;

г) $F_y = F \cos \alpha$.

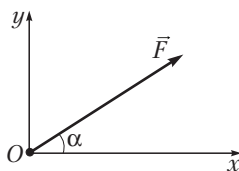


Рис. 1

2. Найдите расстояние между центрами двух однородных шаров массами $m_1 = m_2 = 5,0$ кг, если модуль силы их гравитационного взаимодействия $F = 6,67 \cdot 10^{-9}$ Н. Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$.

3. Коэффициент трения скольжения между телом и горизонтальной поверхностью $\mu = 0,30$. Найдите модуль нормальной составляющей силы давления тела на эту поверхность, если при его движении по ней на тело действует сила трения, модуль которой $F_{\text{тр}} = 1,5$ Н.

4. Цилиндр массой $m = 2,0$ кг, подвешенный на пружине жесткостью $k = 300 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, своим основанием опирается на неподвижную горизонтальную поверхность (рис. 2). Найдите модуль силы давления тела на поверхность, если пружина растянута на $\Delta l = 3,0$ см.

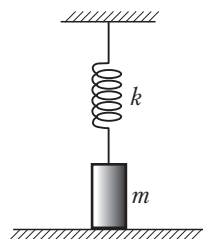


Рис. 2

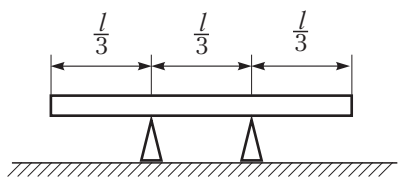


Рис. 3

5. Однородная балка длиной l лежит неподвижно в горизонтальном положении на двух опорах, положение которых указано на рисунке 3. Чтобы нарушить равновесие, к балке необходимо приложить минимальную вертикально направленную силу \vec{F} . Во сколько раз модуль силы F меньше модуля силы тяжести mg , действующей на балку?

ленным вертикально вниз ускорением, модуль которого $a = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$.

Найдите давление куба на пол кабины лифта. Плотность алюминия $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Вариант 2

1. Модуль силы трения скольжения связан с модулем нормальной составляющей силы реакции опоры формулой:

а) $F = ma$;

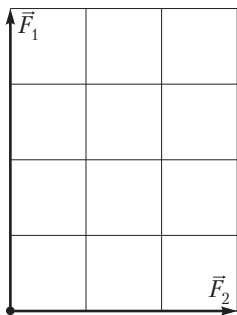
в) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$;

б) $F = \mu N$;

г) $F = k\Delta l$.

2. Под действием груза, подвешенного к пружине жесткостью $k = 250 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, пружина растянулась на $\Delta l = 0,040$ м. Определите массу груза.

3. На рисунке изображены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , под действием которых тело движется с ускорением, модуль которого $a = 9,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите массу тела, если модуль силы $F_2 = 8,1$ Н.



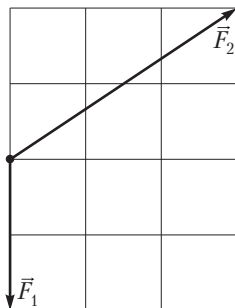
4. Определите модуль скорости движения автоматической станции, облетающей Луну по круговой орбите вблизи ее поверхности, если масса Луны $M = 7,3 \cdot 10^{22}$ кг, а ее радиус $R = 1,76 \cdot 10^3$ км.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$.

5. Чугунный куб, длина ребра которого $l = 40$ см, находится на горизонтальном полу кабины лифта, движущейся с направленным вертикально вверх ускорением. Чему равен модуль ускорения кабины лифта, если давление куба на пол кабины $p = 37$ кПа? Плотность чугуна $\rho = 7,4 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Вариант 3

1. Модуль силы гравитационного взаимодействия определяется по формуле:
- а) $F = ma$; в) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$;
- б) $F = \mu N$; г) $F = k\Delta l$.
2. На материальную точку действуют две силы, модули которых $F_1 = 15$ Н и $F_2 = 11$ Н, а направления противоположны. Найдите модуль равнодействующей этих сил.
3. На рисунке изображены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , под действием которых тело движется с ускорением, модуль которого $a = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Чему равна масса m тела, если модуль силы $F_1 = 8,4$ Н?



4. На конце жесткого стержня длиной $l = 0,40$ м укреплен груз, приводимый во вращение в вертикальной плоскости вокруг оси, проходящей через другой конец стержня, с постоянной угловой скоростью $\omega = 3,5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$. Чему равна масса груза, если модуль

5. Два небольших тела брошены вертикально вверх из одной точки с одинаковыми начальными скоростями. Второе тело брошено через промежуток времени $\Delta t_1 = 1,0$ с после первого. Чему равен модуль их начальных скоростей, если тела столкнулись через промежуток времени $\Delta t_2 = 0,7$ с после начала движения второго тела?

Вариант 5

1. Модуль силы упругости определяется по формуле:

а) $F = ma$;

в) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$;

б) $F = \mu N$;

г) $F = k\Delta l$.

2. Чему равен модуль равнодействующей сил, если под их действием тело массой $m = 6,0$ кг движется с ускорением, модуль которого $a = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$?

3. На рисунке 1 изображены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , действующие на тело массой $m = 3,5$ кг. Определите модуль ускорения тела под действием этих сил, если модуль силы $F_2 = 21$ Н.

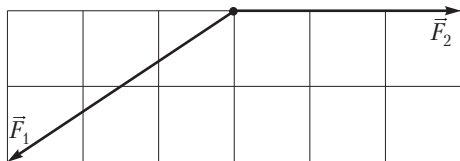


Рис. 1

4. Мяч, брошенный горизонтально с отвесной скалы с начальной скоростью, модуль которой $v_0 = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, упал на землю на расстоянии $l = 40$ м от основания скалы. Какова высота скалы?
5. К потолку кабины лифта, движущегося с ускорением, подвешен на пружине груз массой $m = 0,30$ кг (рис. 2). Чему равна жесткость пружины, если при движении кабины лифта с ускорением, проекция которого $a_y = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, пружина растянута на $\Delta l = 1,5$ см?

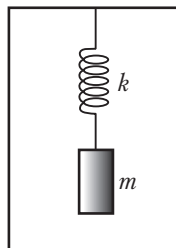


Рис. 2

Вариант 6

- Если \vec{F}_1 и \vec{F}_2 — силы, с которыми два тела действуют друг на друга, то согласно третьему закону Ньютона:
 - $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$;
 - $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = m\vec{a}$;
 - $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$;
 - $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}$.
- Тело равномерно движется по горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы, модуль которой $F = 26$ Н. Чему равен модуль силы трения, действующей на тело?
- На рисунке 1 изображены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , под действием которых тело движется с ускорением, модуль которого $a = 4,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите массу тела, если модуль силы $F_1 = 27$ Н.

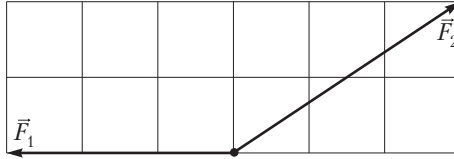


Рис. 1

- Мяч, брошенный горизонтально с начальной скоростью $v_0 = 25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, упал на землю через промежуток времени $\Delta t = 3,0$ с. С какой высоты брошен мяч? Какова дальность его полета по горизонтали?
- К потолку кабины лифта, движущегося с ускорением, подвешен груз на пружине жесткостью $k = 190 \frac{\text{Н}}{\text{М}}$ (рис. 2). Чему равна масса груза, если при движении кабины лифта с ускорением, проекция которого $a_y = -0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, пружина растянута на $\Delta l = 2,0$ см?

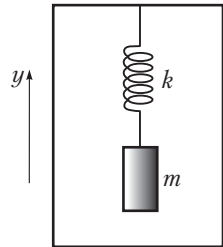


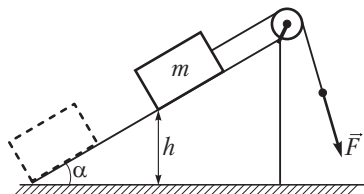
Рис. 2

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА. РАБОТА СИЛЫ. МОЩНОСТЬ

Самостоятельная работа 5

Вариант 1

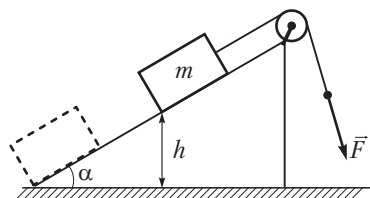
- По определению мощность силы, действующей на тело, определяется по формуле:
 - $P = UI$;
 - $P = \frac{A}{\Delta t}$;
 - $F = ma$;
 - $U = IR$.
- Под действием силы, модуль которой $F = 20$ Н, тело переместилось горизонтально на расстояние $s = 10$ м. Сила направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Определите совершенную силой работу.
- Какую работу необходимо совершить, чтобы пружину жесткостью $k = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, предварительно сжатую на $\Delta l_1 = 1$ см, сжать еще на $\Delta l = 1$ см?
- Две одинаковые частицы движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. Модуль скорости первой частицы $v_1 = 4,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, модуль скорости второй $v_2 = 6,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. В результате столкновения одна частица останавливается. Определите модуль скорости второй частицы после столкновения.
- Груз медленно поднимают по наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонту $\alpha = 30^\circ$, используя веревку, перекинутую через неподвижный блок, который вращается без трения на оси (см. рис.). Модуль силы, с которой тянут веревку, $F = 510$ Н.



При достижении высоты $h = 1,5$ м веревка обрывается, и груз соскальзывает вниз. Определите массу груза, если у основания наклонной плоскости модуль скорости его движения $v = 3,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

Вариант 2

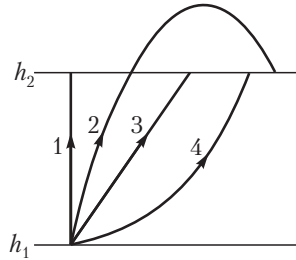
- Если известна мощность силы, то работа этой силы за промежуток времени Δt определяется по формуле:
 - $A = UI\Delta t$;
 - $A = cm\Delta t$;
 - $A = P\Delta t$;
 - $U = I^2 R\Delta t$.
- При равномерном перемещении санок по снегу на расстояние $s = 40$ м внешняя сила совершает работу $A = 20$ Дж. Определите модуль этой силы, если известно, что она направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту.
- Какую работу необходимо совершить, чтобы пружину жесткостью $k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, предварительно растянутую на $\Delta l_1 = 2$ см, растянуть еще на $\Delta l = 2$ см?
- Две одинаковые частицы движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. Модуль скорости первой частицы $v_1 = 3,6 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. В результате столкновения вторая частица останавливается, а первая продолжает движение со скоростью, модуль которой $v'_1 = 6,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Определите модуль скорости второй частицы до столкновения.
- Груз массой $m = 50$ кг медленно поднимают по наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонту $\alpha = 30^\circ$, используя веревку, перекинутую через неподвижный блок, который вращается без трения на оси (см. рис.). При достижении высоты $h = 2,0$ м



веревка обрывается, и груз соскальзывает вниз. Чему равен модуль скорости груза у основания наклонной плоскости, если модуль силы, с которой тянули веревку, $F = 400 \text{ Н}$?

Вариант 3

1. Тело перемещают с высоты h_1 на высоту h_2 по разным траекториям (см. рис.). Сила тяжести совершит минимальную работу при перемещении по траектории, номер которой:



- а) 1; в) 3;
б) 2; г) 4;
д) работа силы тяжести одинакова при перемещении по всем траекториям.

2. Модуль импульса тела $p = 51 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. Чему равна масса тела, если модуль скорости его движения $v = 3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?
3. Автомобиль массой $m = 1,8 \text{ т}$ начинает движение по горизонтальной дороге с постоянным ускорением, модуль которого $a = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Пренебрегая силами сопротивления, определите мгновенную мощность силы тяги двигателя через промежуток времени $\Delta t = 4,0 \text{ с}$ от начала движения.
4. Две частицы массами $m_1 = 4,8 \text{ г}$ и $m_2 = 7,2 \text{ г}$ двигались по взаимно перпендикулярным направлениям. Модуль скорости первой частицы $v_1 = 1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, модуль скорости второй $v_2 = 0,50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. После абсолютно неупругого столкновения частицы движутся вместе. Определите модуль скорости частиц после столкновения.
5. На горизонтальном участке пути длиной $s = 2,0 \text{ км}$ модуль скорости поезда увеличился от $v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ до $v_2 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Масса поезда $m = 800 \text{ т}$, коэффициент сопротивления движению $\mu = 0,0050$. Определите среднюю мощность, развиваемую двигателем локомотива на этом участке.

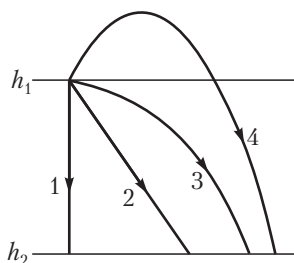
Вариант 4

1. Тело перемещают с высоты h_1 на высоту h_2 по разным траекториям (см. рис.). Сила тяжести совершит максимальную работу при перемещении по траектории, номер которой:

а) 1; в) 3;

б) 2; г) 4;

д) работа силы тяжести одинакова при перемещении по всем траекториям.



2. Чему равен модуль изменения импульса тела массой $m = 7,0$ кг, движущегося прямолинейно, если модуль его скорости изменился на $\Delta v = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$?
3. Автомобиль массой $m = 2,8$ т начинает движение по горизонтальной дороге с постоянным ускорением. Через промежуток времени $\Delta t = 2,0$ с от начала движения мощность силы тяги двигателя $P = 35$ кВт. Пренебрегая силами сопротивления, определите модуль ускорения автомобиля.
4. Две частицы массами $m_1 = 5,6$ г и $m_2 = 8,4$ г двигались по взаимно перпендикулярным направлениям. Модуль скорости первой частицы $v_1 = 2,6 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. После абсолютно неупругого столкновения частицы движутся вместе со скоростью, модуль которой $v = 1,3 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Определите модуль скорости второй частицы до столкновения.
5. На горизонтальном участке пути длиной $s = 2,0$ км модуль скорости поезда увеличился от $v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ до $v_2 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Коэффициент сопротивления движению $\mu = 0,0050$, средняя мощность, развиваемая двигателем тепловоза на этом участке, $\langle P \rangle = 1,2$ МВт. Определите массу поезда.

Вариант 5

1. Если направление силы, действующей на тело, совпадает с направлением движения тела, то мощность этой силы можно определить по формуле:

а) $P = Fv$;

г) $s = vt$;

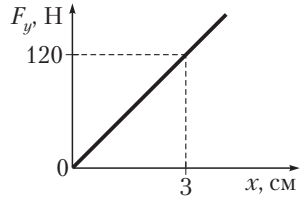
б) $\Delta p = F\Delta t$;

д) $E = mgh$.

в) $v = \frac{s}{\Delta t}$;

2. Чему равен модуль мгновенной скорости движения тела, если действующая на него сила, модуль которой $F = 450$ Н, развивает мощность $P = 1,350$ кВт?

3. На рисунке приведен график зависимости модуля силы упругости от модуля деформации пружины. Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы растянуть пружину от $x_1 = 3,0$ см до $x_2 = 6,0$ см?



4. Конькобежец массой $m_1 = 70$ кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой $m_2 = 2,0$ кг со скоростью, модуль которой $v = 7,0 \frac{M}{c}$. На какое расстояние откатится конькобежец, если коэффициент трения скольжения коньков о лед $\mu = 0,020$?
5. Тело массой $m = 2$ кг свободно падает с большой высоты без начальной скорости. Определите среднюю мощность силы тяжести за пятую секунду падения.

Вариант 6

1. Если направление силы, действующей на тело, совпадает с направлением движения тела, то работу этой силы можно определить по формуле:

а) $P = Fv$;

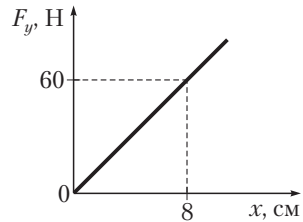
г) $s = vt$;

б) $\Delta p = F\Delta t$;

д) $E = mgh$.

в) $A = Fs$;

2. Найдите мощность механизма, совершающего работу $A = 900$ Дж за промежуток времени $\Delta t = 180$ с.
3. На рисунке приведен график зависимости модуля силы упругости от модуля деформации пружины. Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину от $x_1 = 4,0$ см до $x_2 = 8,0$ см?
4. Конькобежец массой $m_1 = 65$ кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой $m_2 = 2,0$ кг со скоростью, модуль которой $v = 6,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Чему равен коэффициент трения скольжения коньков о лед, если конькобежец откатился на расстояние $l = 10$ см?
5. Тело массой $m = 2$ кг свободно падает с большой высоты без начальной скорости. Определите среднюю мощность силы тяжести за четвертую секунду падения.



РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЯ. ЗАКОН СЛОЖЕНИЯ СКОРОСТЕЙ

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Отношение $\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ определяет:
 - а) перемещение тела за промежуток времени Δt ;
 - б) среднюю скорость перемещения за промежуток времени Δt ;
 - в) мгновенную скорость произвольного движения;
 - г) среднюю путевую скорость за промежуток времени Δt .
2. Автомобиль проходит путь $s = 108$ км за промежуток времени $\Delta t = 1,5$ ч. Чему равна средняя путевая скорость движения автомобиля?
3. На рисунке 1 приведен график зависимости мгновенной скорости материальной точки от времени. Определите по графику среднюю скорость движения точки за промежуток времени $\Delta t = 8,0$ с.

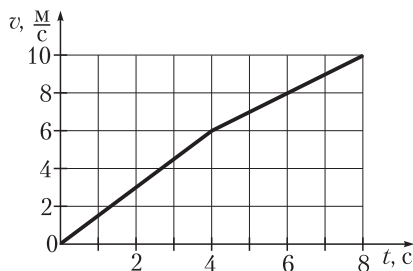


Рис. 1

4. Из одного пункта одновременно в противоположных направлениях отправляются с постоянной скоростью два автомобиля. Модули скоростей движения автомобилей $v_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ и $v_2 = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ соответственно. Через какой промежуток времени расстояние между ними будет $l = 12$ км?

5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости движения этих тел.

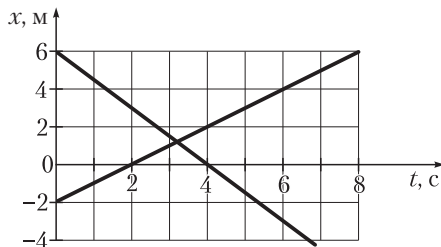


Рис. 2

Вариант 2

- Отношение $\frac{s}{\Delta t}$ определяет:
 - перемещение тела за промежуток времени Δt ;
 - среднюю скорость перемещения за промежуток времени Δt ;
 - мгновенную скорость произвольного движения;
 - среднюю путевую скорость за промежуток времени Δt .
- Двигаясь равномерно вдоль оси Ox , материальная точка за промежуток времени $\Delta t = 4,0$ с совершила перемещение, проекция которого на ось Ox $\Delta r_x = 6,0$ м. Чему равна проекция на ось Ox скорости движения материальной точки?
- На рисунке 1 приведен график зависимости модуля мгновенной скорости движения материальной точки от времени. Определите по графику среднюю скорость движения точки за промежуток времени $\Delta t = 8,0$ с.

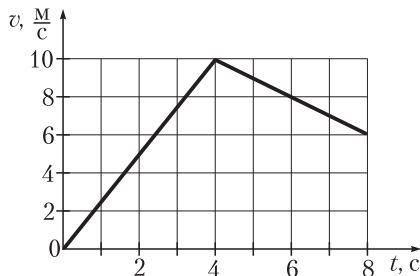


Рис. 1

4. Автомобиль, модуль скорости движения которого $v_1 = 76 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, обгоняет мотоциклиста, движущегося со скоростью, модуль которой $v_2 = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Через какой промежуток времени расстояние между автомобилем и мотоциклистом будет $l = 2,6 \text{ км}$?
5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости этих тел.

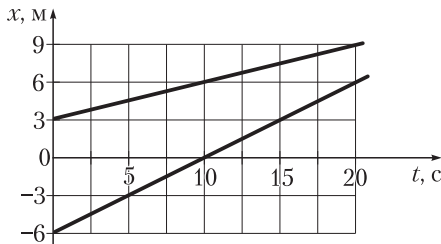


Рис. 2

Вариант 3

- Если два тела движутся вдоль одной прямой в одном направлении со скоростями, модули которых v_1 и v_2 , то модуль относительной скорости движения тел всегда равен:

а) $v_{\text{отн}} = v_1 + v_2$;	в) $v_{\text{отн}} = v_2 - v_1$;
б) $v_{\text{отн}} = v_1 - v_2$;	г) $v_{\text{отн}} = v_1 - v_2 $.
- Какой путь прошел пешеход, двигавшийся со средней путевой скоростью $\langle v \rangle = 4,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, за промежуток времени $\Delta t = 0,5 \text{ ч}$?
- На рисунке 1 приведен график зависимости модуля мгновенной скорости материальной точки от времени. Определите по графику среднюю скорость движения точки за промежуток времени $\Delta t = 8,0 \text{ с}$.
- Автомобиль, двигаясь по прямолинейному участку шоссе со скоростью, модуль которой $v_1 = 82 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, обгоняет мотоциклиста. Чему равен модуль скорости движения мотоциклиста, если через

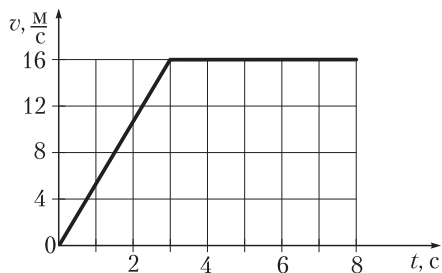


Рис. 1

промежуток времени $\Delta t = 2,8$ мин от момента обгона расстояние между автомобилем и мотоциклистом стало $l = 1,4$ км?

5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости движения этих тел.

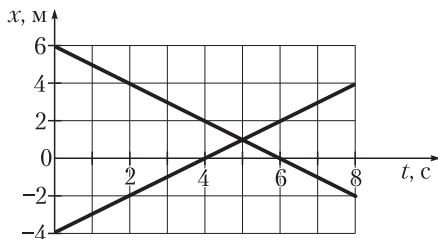


Рис. 2

Вариант 4

- Если два тела движутся вдоль одной прямой в противоположных направлениях со скоростями, модули которых v_1 и v_2 , то модуль относительной скорости движения тел всегда равен:

а) $v_{\text{отн}} = v_1 + v_2$;	в) $v_{\text{отн}} = v_2 - v_1$;
б) $v_{\text{отн}} = v_1 - v_2$;	г) $v_{\text{отн}} = v_1 - v_2 $.
- Двигаясь равномерно вдоль оси Ox , материальная точка за промежуток времени $\Delta t = 3,0$ с совершила перемещение, проекция на ось Ox которого $\Delta r_x = -6,0$ м. Чему равна проекция скорости материальной точки на ось Ox ?

3. На рисунке 1 приведен график зависимости модуля мгновенной скорости движения материальной точки от времени. Определите по графику среднюю скорость движения точки за промежуток времени $\Delta t = 8,0$ с.

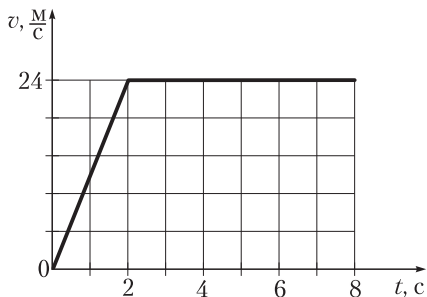


Рис. 1

4. Два автомобиля движутся по прямолинейному участку шоссе навстречу друг другу со скоростями, модули которых $v_1 = 58 \frac{KM}{ч}$ и $v_2 = 62 \frac{KM}{ч}$ соответственно. Через какой промежуток времени произойдет встреча автомобилей, если в момент начала отсчета времени расстояние между ними $l = 2,0$ км?
5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости движения этих тел.

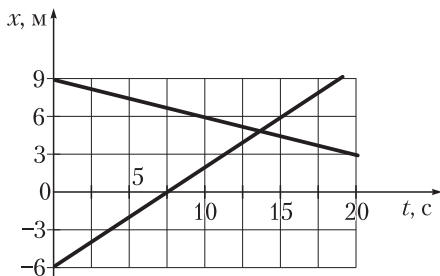


Рис. 2

Вариант 5

- Если \vec{v} — скорость движения тела в неподвижной системе отсчета, \vec{v}' — скорость движения тела в движущейся системе отсчета, а \vec{u} — скорость движущейся системы отсчета относительно неподвижной системы отсчета, то между скоростями существует связь (закон сложения скоростей):
 - $\vec{v} = \vec{v}' + \vec{u}$;
 - $\vec{v} = \vec{v}' - \vec{u}$;
 - $\vec{v} = \vec{u} - \vec{v}'$;
 - $\vec{v} = -\vec{v}' - \vec{u}$.
- Чему равен модуль скорости движения материальной точки, если проекции ее скорости на оси декартовой прямоугольной системы координат $v_x = -1,2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ и $v_y = 1,6 \frac{\text{М}}{\text{с}}$?
- На рисунке 1 приведен график зависимости модуля мгновенной скорости материальной точки от времени. Определите по графику путь, пройденный точкой за промежуток времени $\Delta t = 8,0 \text{ с}$.

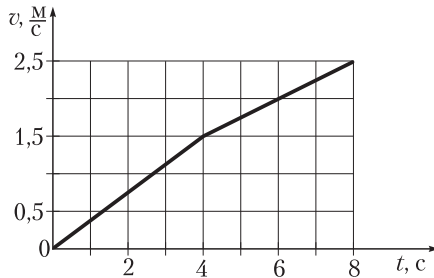


Рис. 1

- Два автомобиля на прямолинейном участке шоссе удаляются друг от друга со скоростями, модули которых $v_1 = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ и $v_2 = 62 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ соответственно. В начальный момент времени расстояние между автомобилями $l_1 = 600 \text{ м}$. Чему будет равно расстояние между ними через промежуток времени $\Delta t = 2,0 \text{ мин}$?

5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости движения этих тел.

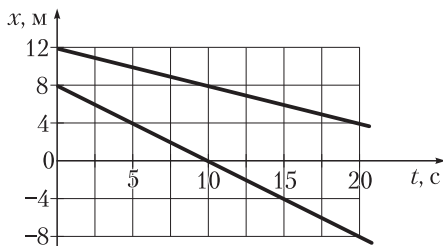


Рис. 2

Вариант 6

- Если $\Delta\vec{r}$ — перемещение тела в неподвижной системе отсчета, $\Delta\vec{r}'$ — перемещение тела в движущейся системе отсчета, а $\Delta\vec{r}_0$ — перемещение движущейся системы отсчета относительно неподвижной системы отсчета, то между ними существует связь (закон сложения перемещений):
 - $\Delta\vec{r} = \Delta\vec{r}_0 - \Delta\vec{r}'$;
 - $\Delta\vec{r} = \Delta\vec{r}_0 + \Delta\vec{r}'$;
 - $\Delta\vec{r} = -\Delta\vec{r}' - \Delta\vec{r}_0$;
 - $\Delta\vec{r} = \Delta\vec{r}' - \Delta\vec{r}_0$.
- Чему равен модуль перемещения материальной точки, если его проекции на оси декартовой прямоугольной системы координат $\Delta r_x = 2,8$ м и $\Delta r_y = -2,1$ м?
- На рисунке 1 приведен график зависимости модуля мгновенной скорости материальной точки от времени. Определите по графику путь s точки за промежуток времени $\Delta t = 8,0$ с.

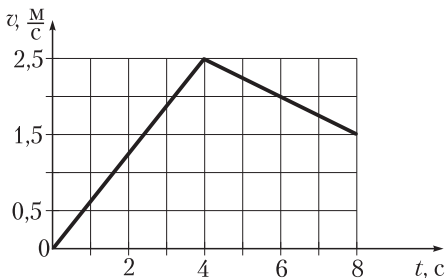


Рис. 1

4. Модуль скорости движения первого автомобиля $v_1 = 85 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, второго — $v_2 = 65 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Автомобили движутся навстречу друг другу. Какой путь пройдет первый автомобиль до встречи, если в начальный момент времени расстояние между ними $l = 3,0 \text{ км}$?
5. На рисунке 2 приведены графики зависимостей координат двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени. Определите по графикам модуль относительной скорости движения этих тел.

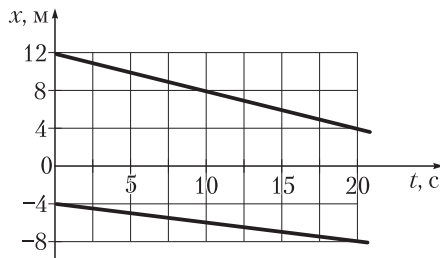


Рис. 2

КИНЕМАТИКА

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Угловая скорость движения материальной точки по окружности определяется по формуле:

$$\text{а) } v = \frac{s}{\Delta t};$$

$$\text{в) } v = \omega R;$$

$$\text{б) } \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t};$$

$$\text{г) } \vec{v} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}.$$

2. Двигаясь равноускоренно из состояния покоя, автомобиль прошел путь $s = 28$ м за промежуток времени $\Delta t = 4,0$ с. Чему равен модуль ускорения автомобиля?
3. При равномерном вращении барабана точка на его поверхности прошла путь $s = 32$ см за промежуток времени $\Delta t = 0,40$ с, при этом радиус, соединяющий ось барабана с данной точкой, повернулся на угол $\varphi = 2,0$ рад. Чему равен модуль центростремительного ускорения точки?
4. Уравнение движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = -3$ м, $B = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = -1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Определите модуль скорости точки через промежуток времени $\Delta t = 6$ с после начала отсчета времени.
5. Проходя путь $s = 6,0$ км между двумя станциями, поезд потратил $\Delta t = 6,0$ мин на разгон в начале движения и торможение в конце, а остальное время двигался с постоянной путевой скоростью $v = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Чему равна средняя путевая скорость поезда за все время движения?

Вариант 2

1. Линейная скорость движения материальной точки по окружности связана с угловой скоростью соотношением:

$$\text{а) } \omega = \frac{2\pi}{T};$$

$$\text{в) } v = \omega R;$$

$$\text{б) } v = \frac{s}{\Delta t};$$

$$\text{г) } \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}.$$

3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция начальной скорости движения тела на эту ось $v_{0x} = -3,5 \frac{M}{C}$, проекция конечной скорости — $v_x = 1,5 \frac{M}{C}$. Чему равна проекция перемещения тела на ось Ox , если проекция его ускорения $a_x = 2,5 \frac{M}{C^2}$?
4. Период движения материальной точки по окружности со скоростью, модуль которой постоянен, $T = 2,0$ с. Модуль центростремительного ускорения точки $a = 2,6 \frac{M}{C^2}$. Какой путь прошла точка за промежуток времени $\Delta t = 0,314$ с?
5. Уравнение движения материальной точки имеет вид:
 $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = -3$ м, $B = 4 \frac{M}{C}$, $C = -1 \frac{M}{C^2}$. Чему равен путь, пройденный точкой за промежуток времени $\Delta t = 7$ с?

Вариант 4

1. Угловая скорость движения материальной точки по окружности связана с частотой вращения соотношением:
- а) $\omega = \frac{v}{R}$; в) $\omega = \frac{\Phi}{\Delta t}$;
- б) $\omega = 2\pi\nu$; г) $\omega = \frac{2\pi}{T}$.
2. Начиная движение, автомобиль за промежуток времени $\Delta t = 3,5$ с набрал скорость, модуль которой $v = 28 \frac{M}{C}$. Чему равен модуль ускорения автомобиля?
3. Тело движется равноускоренно вдоль оси Ox . Проекция на ось Ox начальной скорости движения тела $v_{0x} = -2,5 \frac{M}{C}$, проекция его ускорения $a_x = 2,0 \frac{M}{C^2}$. Чему равен модуль конечной скорости движения тела, если проекция его перемещения $\Delta r_x = -1,0$ м?

4. При равномерном вращении тела точка на его поверхности прошла путь $s = 40$ см за промежуток времени $\Delta t = 0,157$ с. Найдите модуль центростремительного ускорения точки, если частота вращения тела $\nu = 5,0$ с⁻¹.
5. Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 1$ м, $B = 3 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, $C = -0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Какой путь прошла точка за промежуток времени $\Delta t = 8$ с?

Вариант 5

1. Модуль центростремительного ускорения материальной точки при движении по окружности может быть вычислен по формуле:

а) $a = \frac{v^2}{R}$;	в) $v_x = v_{0x} + a_x t$;
б) $a = \frac{v - v_0}{t}$;	г) $x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$.
2. Тело, двигаясь с ускорением, модуль которого $a = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, за промежуток времени $\Delta t = 4,0$ с совершило перемещение, модуль которого $\Delta r = 24$ м. Чему равен модуль начальной скорости движения тела?
3. При равноускоренном прямолинейном движении тела на пути $s = 21$ м модуль его скорости увеличился от $v_0 = 5,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ до $v = 9,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. За какой промежуток времени это произошло?
4. Тело движется равноускоренно из состояния покоя. Во сколько раз путь s_5 , пройденный телом за пятую секунду, меньше пути s_{14} , пройденного телом за четырнадцатую секунду движения?
5. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением, проекция которого $a_x = -2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. К моменту, когда проекция перемещения тела составила $\Delta r_x = 9,0$ м, проекция его скорости стала $v_x = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Чему равна проекция начальной скорости тела?

Вариант 6

1. Модуль центростремительного ускорения материальной точки при движении по окружности может быть вычислен по формуле:

а) $a = \frac{v - v_0}{t}$;

в) $v_x = v_{0x} + a_x t$;

б) $a = \omega^2 R$;

г) $x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$.

2. Трогаясь с места, автомобиль, двигаясь равноускоренно, проехал путь $s = 4,5$ м за промежуток времени $\Delta t = 3,0$ с. Определите модуль ускорения автомобиля.

3. При прямолинейном движении с постоянным ускорением модуль скорости движения тела уменьшился от $v_0 = 8,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ до $v = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

При этом тело прошло путь $s = 21$ м. За какой промежуток времени это произошло?

4. Тело движется равноускоренно из состояния покоя. Во сколько раз путь s_8 , пройденный телом за восьмую секунду, больше пути s_3 , пройденного телом за третью секунду движения?

5. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением. Проекция начальной скорости движения тела $v_{0x} = 5,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, проекция ускорения $a_x = -3,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Чему равна проекция скорости движения

тела к тому моменту, когда проекция перемещения тела составила $\Delta r_x = -24$ м?

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. Тело брошено под углом к горизонту. Направление ускорения тела в точке A траектории совпадает с направлением стрелки (рис. 1):

- а) 1; в) 3; д) 5.
б) 2; г) 4;

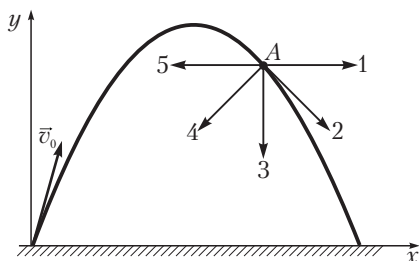


Рис. 1

2. Тело массой $m = 200$ г движется с ускорением, модуль которого $a = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Определите модуль равнодействующей сил, действующих на тело.
3. Проезжая по выпуклому мосту, радиус кривизны которого $R = 128$ м, автомобиль в верхней точке давит на мост с силой, модуль которой на 20 % меньше модуля силы тяжести, действующей на автомобиль. Определите модуль скорости автомобиля.
4. На нити, которая разрывается, если модуль силы упругости превысит $F = 20$ Н, поднимают груз массой $m = 1,0$ кг из состояния покоя вертикально вверх. Движение груза равноускоренное. На какую максимальную высоту можно поднять груз за промежуток времени $\Delta t = 2,0$ с?

5. Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый неподвижный блок (рис. 2), движутся с ускорениями, модули которых $a = 4,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Коэффициент трения между телом массой m_1 и горизонтальной поверхностью $\mu = 0,65$. Определите массу m_1 тела, если масса $m_2 = 360$ г.

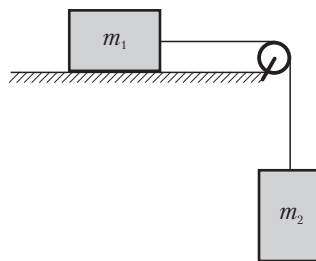


Рис. 2

Вариант 2

1. Тело брошено под углом к горизонту. Направление силы, действующей на тело в точке A траектории, совпадает с направлением стрелки (рис. 1):
- а) 1; в) 3; д) 5.
 б) 2; г) 4;

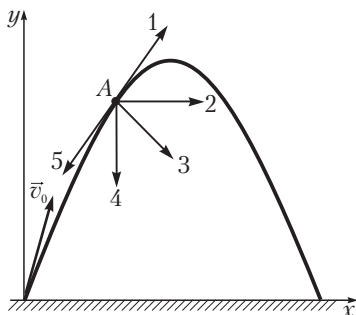


Рис. 1

2. Тело движется с ускорением, модуль которого $a = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$, под действием сил, модуль равнодействующей которых $F = 1,2$ Н. Определите массу тела.
3. Проезжая по выпуклому мосту со скоростью, модуль которой $v = 18 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, автомобиль в верхней точке давит на мост с силой, модуль которой на 20 % меньше модуля силы тяжести, действующей на автомобиль. Определите радиус кривизны моста.

5. Два тела расположены вплотную друг к другу на гладкой горизонтальной поверхности. Массы тел $m_1 = 8,1$ кг и $m_2 = 5,4$ кг соответственно. На второе тело действует внешняя горизонтальная сила, модуль которой $F_2 = 25$ Н (см. рис.). Модуль силы давления второго тела на первое $P_1 = 29$ Н. Чему равен модуль внешней горизонтальной силы F_1 , действующей на первое тело?

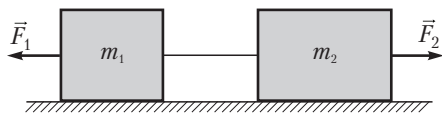


Вариант 4

- Если \vec{F}_1 и \vec{F}_2 — две силы, под действием которых тело покоится, то:

а) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$;	в) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = m\vec{a}$;
б) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$;	г) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}$.
- Тело весом $P = 20$ Н подвешено на пружине жесткостью $k = 500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Чему равно удлинение пружины?
- Вагонетка массой $m = 340$ кг движется по горизонтальным рельсам с ускорением, модуль которого $a = 0,15 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Модуль силы, под действием которой движется вагонетка, $F = 65$ Н. Определите модуль силы сопротивления движению вагонетки.
- Мотоциклист массой $m = 60,0$ кг, двигаясь по горизонтальной дороге со скоростью, модуль которой $v = 18,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, выполняет поворот по окружности радиусом $R = 43,2$ м. Чему равен модуль силы давления мотоциклиста на сиденье мотоцикла?
- Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью, находятся на гладкой горизонтальной поверхности. Массы тел $m_1 = 6,0$ кг и $m_2 = 9,0$ кг. На второе тело действует внешняя горизонтальная

сила, модуль которой $F_2 = 48$ Н (см. рис.). Модуль силы натяжения нити $T = 54$ Н. Чему равен модуль внешней горизонтальной силы F_1 , действующей на первое тело?



Вариант 5

1. Тело брошено под углом к горизонту. Направление ускорения тела в точке A траектории совпадает с направлением стрелки (рис. 1):

- а) 1; в) 3; д) 5.
 б) 2; г) 4;

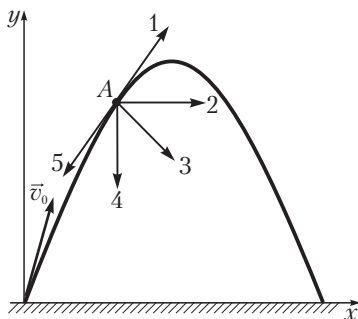


Рис. 1

2. Жесткость пружины $k = 650 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Чему равен модуль силы упругости, если пружина сжата на $\Delta l = 0,040$ м?
3. Тело соскальзывает с наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Чему равен коэффициент трения скольжения, если модуль ускорения тела $a = 3,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?
4. Небольшая монета лежит на шероховатой поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. Центр монеты находится на

расстоянии $R = 12,5$ см от оси вращения. Коэффициент трения скольжения между монетой и поверхностью диска $\mu = 0,45$. При какой максимальной угловой скорости равномерного вращения диска монета не скользит по диску?

5. Два тела расположены вплотную друг к другу на гладкой горизонтальной поверхности. На первое тело действует внешняя горизонтальная сила, модуль которой $F_1 = 15$ Н, на второе — внешняя горизонтальная сила, модуль которой $F_2 = 7,5$ Н (рис. 2). Массы тел $m_1 = 1,4$ кг и $m_2 = 2,1$ кг соответственно. Чему равен модуль силы давления второго тела на первое?

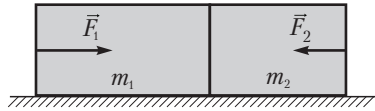


Рис. 2

Вариант 6

1. Тело брошено под углом к горизонту. Направление силы, действующей на тело в точке A траектории, совпадает с направлением стрелки (рис. 1):

- а) 1; в) 3; д) 5.
б) 2; г) 4;

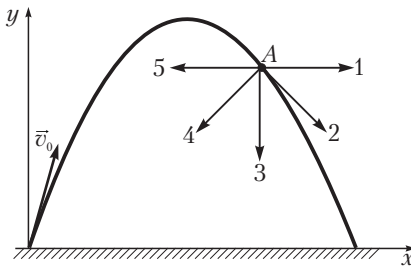


Рис. 1

2. Коэффициент трения скольжения между телом и горизонтальной поверхностью $\mu = 0,20$. При движении тела по этой поверхности на него действует сила трения скольжения, модуль которой $F_{\text{тр}} = 1,5$ Н. Чему равен модуль силы давления тела на поверхность?

3. Во сколько раз сила гравитационного притяжения, действующая на спутник Земли массой $m_1 = 529$ кг, находящийся на высоте $h_1 = 500$ км над поверхностью Земли, меньше силы гравитационного притяжения, действующей на спутник массой $m_2 = 968$ кг, находящийся на высоте $h_2 = 200$ км? Радиус Земли $R = 6400$ км.
4. Небольшая монета лежит на шероховатой поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска, с угловой скоростью $\omega = 4,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$. Максимальное расстояние между центром монеты и осью вращения, при котором монета не скользит по диску, $R = 15$ см. Чему равен коэффициент трения скольжения μ между монетой и поверхностью?
5. Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью, находятся на гладкой горизонтальной поверхности. На первое тело действует внешняя горизонтальная сила, модуль которой $F_1 = 63$ Н, на второе — внешняя горизонтальная сила, модуль которой $F_2 = 53$ Н (рис. 2). Массы тел $m_1 = 6,0$ кг и $m_2 = 9,0$ кг. Чему равен модуль силы натяжения нити?

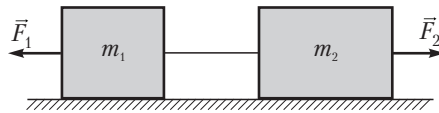


Рис. 2

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Контрольная работа 4

Вариант 1

1. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия определяется выражением:

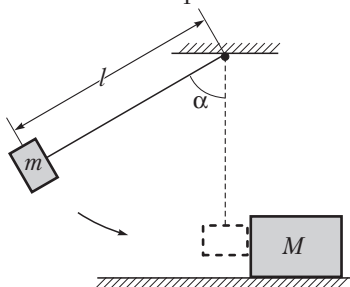
а) $\frac{kx^2}{2}$; б) mgh ; в) $\frac{mv^2}{2}$; г) mv .

2. Тело массой $m = 15$ кг движется со скоростью, модуль которой $v = 2,0 \frac{M}{c}$. Определите модуль импульса тела.

3. Один конец горизонтально расположенной пружины жесткостью $k = 450 \frac{H}{M}$, сжатой на $\Delta l = 40$ мм, закреплен. К другому концу прислонили брусок массой $m = 0,50$ кг, покоящийся на гладкой горизонтальной поверхности. Чему будет равен модуль скорости движения бруска, если пружину освободить?

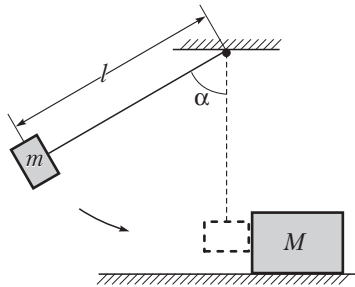
4. Тонкий однородный стержень массой $m = 80$ кг лежит на поверхности Земли. Какова длина стержня, если минимальная работа, которую необходимо совершить, чтобы поставить стержень вертикально, $A = 560$ Дж?

5. Небольшое тело массой $m = 1,1$ кг висит на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 45$ см, касаясь бруска массой $M = 2,2$ кг, покоящегося на шероховатой горизонтальной поверхности. Тело отвели в сторону так, что нить образовала угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью (см. рис.), и отпустили. На какое расстояние s сместится брусок в результате абсолютно упругого удара, если коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью $\mu = 0,40$?



Вариант 2

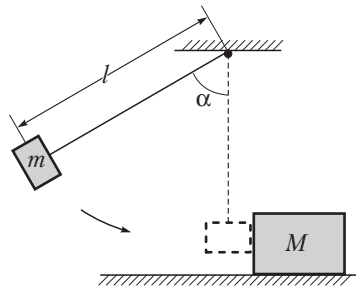
- Потенциальная энергия упруго деформированного тела определяется выражением:
 а) $\frac{kx^2}{2}$; б) mgh ; в) $\frac{mv^2}{2}$; г) mv .
- Чему равен модуль скорости тела массой $m = 4,0$ кг, если модуль его импульса $p = 60 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$?
- Один конец горизонтально расположенной пружины, сжатой на $\Delta l = 25$ мм, закреплен. К другому концу прислонили брусок массой $m = 0,20$ кг, покоящийся на гладкой горизонтальной поверхности. Чему равна жесткость пружины, если после ее освобождения брусок приобрел скорость, модуль которой $v = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?
- Тонкий однородный стержень длиной $l = 2$ м лежит на поверхности Земли. Чему равна масса стержня, если минимальная работа, которую необходимо совершить, чтобы поставить стержень вертикально, $A = 750$ Дж?
- Небольшое тело массой $m = 0,50$ кг висит на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 40$ см, касаясь бруска массой $M = 1,5$ кг, покоящегося на шероховатой горизонтальной поверхности. Тело отвели в сторону так, что нить образовала угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью (см. рис.), и отпустили. Чему равен коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью, если в результате абсолютно упругого удара брусок сместился на расстояние $s = 20$ см?



Вариант 3

- Работу силы тяжести можно определить по формуле:
 а) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2}$; в) $mgh_1 - mgh_2$;
 б) $\frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}$; г) $Fv_1 - Fv_2$.

2. Жесткость пружины $k = 500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Пружину растянули на $\Delta l = 0,12 \text{ м}$. Определите потенциальную энергию упругой деформации пружины.
3. Тело брошено с поверхности Земли вертикально вверх с начальной скоростью, модуль которой $v_0 = 18 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. На какой высоте кинетическая энергия тела будет равна его потенциальной энергии?
4. Тело массой $m = 300 \text{ г}$ падает вертикально вниз с высоты $h = 2,5 \text{ м}$ на наклонную плоскость, составляющую угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, и упруго отражается. Найти модуль изменения импульса тела при столкновении.
5. Небольшое тело массой $m = 0,50 \text{ кг}$ висит на невесомой нерастяжимой нити, касаясь бруска массой $M = 1,5 \text{ кг}$, покоящегося на шероховатой горизонтальной поверхности. Коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью $\mu = 0,15$. Тело отвели в сторону так, что нить образовала угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью (см. рис.), и отпустили. Чему равна длина нити, если в результате абсолютно упругого удара брусок сместился на расстояние $s = 50 \text{ см}$?



Вариант 4

1. Работу силы упругости можно определить по формуле:

а) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2}$;

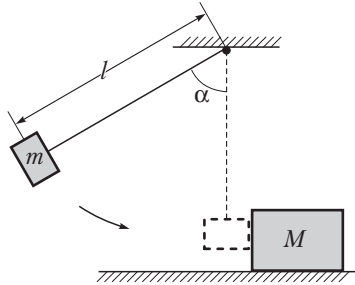
в) $mgh_1 - mgh_2$;

б) $\frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}$;

г) $Fv_1 - Fv_2$.

2. Жесткость пружины $k = 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Пружина сжата на $\Delta l = 0,080 \text{ м}$. Определите потенциальную энергию упругой деформации пружины.

3. Тело бросили с поверхности Земли вертикально вверх. Кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии на высоте $h = 6,4$ м. Чему равен модуль начальной скорости движения тела?
4. Тело падает вертикально вниз с высоты $h = 10$ м на наклонную плоскость, составляющую угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, и упруго отражается. Модуль изменения импульса тела при этом $\Delta p = 4,5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. Определите массу тела.
5. Небольшое тело массой $m = 0,60$ кг висит на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 40$ см, касаясь бруска, покоящегося на шероховатой горизонтальной поверхности. Коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью $\mu = 0,25$. Тело отвели в сторону так, что нить образовала угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью (см. рис.), и отпустили. Чему равна масса бруска, если в результате абсолютно упругого удара он сместился на расстояние $s = 20$ см?



Вариант 5

1. Среди перечисленных сил потенциальной силой является:
- а) сила трения покоя; в) сила вязкого трения;
 б) сила трения скольжения; г) сила тяжести.
2. Единица измерения кинетической энергии в основных единицах СИ равна:
- а) $1 \text{ кг} \cdot \text{м}$; в) $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$;
 б) $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; г) $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$.
3. Тело массой $m = 0,80$ кг движется вдоль оси Ox . Уравнение движения тела имеет вид: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = -1,5$ м, $B = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = -1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Чему равна кинетическая энергия тела в момент времени $t = 1,5$ с?

4. Шар массой $m_1 = 4$ кг движется со скоростью, модуль которой $v_1 = 5 \frac{M}{c}$, навстречу шару массой $m_2 = 1$ кг. После центрального абсолютно неупругого удара модуль скорости шаров оказался $u = 3 \frac{M}{c}$, а направление такое же, как у первого шара до столкновения. Определите модуль начальной скорости второго шара и количество теплоты, выделившейся при ударе.
5. Мимо рабочего равномерно и прямолинейно движется тележка массой $M = 95$ кг со скоростью, модуль которой $v = 2,0 \frac{M}{c}$. В тот момент, когда тележка поравнялась с рабочим, он положил на нее ящик массой $m = 5,0$ кг. Какое количество теплоты выделилось в этом процессе?

Вариант 6

1. Среди перечисленных сил потенциальной силой является:
- сила трения покоя;
 - сила трения скольжения;
 - сила вязкого трения;
 - сила упругости.
2. Единица измерения мощности в основных единицах СИ равна:
- $1 \text{ кг} \cdot \text{м};$
 - $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2};$
 - $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}};$
 - $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^3}.$
3. Тело массой $m = 1,6$ кг движется вдоль оси Ox . Уравнение движения тела имеет вид: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 1,5$ м, $B = -2,5 \frac{M}{c}$, $C = 1,0 \frac{M}{c^2}$. Чему равна кинетическая энергия тела в момент времени $t = 1,5$ с?
4. Тело массой $m_1 = 5,0$ кг ударяется о неподвижное незакрепленное тело массой $m_2 = 2,5$ кг. Кинетическая энергия системы двух тел после удара $E_k = 5,0$ Дж. Считая удар центральным и неупругим,

найдите кинетическую энергию первого тела до удара и количество теплоты, выделившейся при ударе.

5. Мимо рабочего равномерно и прямолинейно движется тележка массой $M = 70$ кг со скоростью \vec{v} . В тот момент, когда тележка поравнялась с рабочим, он положил на нее ящик массой $m = 5,0$ кг. Чему равен модуль скорости движения v тележки, если при этом выделилось $Q = 5,25$ Дж теплоты?

ОТВЕТЫ

Вариант	№ задания	Ответ
Самостоятельная работа 1		
1	1	а
	2	$x = 44 \text{ м}$
	3	$\Delta r = 1 \text{ м}$
	4	$L = 32 \text{ км}$
	5	$\Delta t = \frac{2(l_1 v_1 + l_2 v_2)}{v_1^2 + v_2^2} = 72 \text{ с}$
2	1	г
	2	$x = -22 \text{ м}$
	3	$\Delta r = 3 \text{ м}$
	4	$\Delta t = 25 \text{ мин}$
	5	$\Delta t = \frac{2(l_1 v_1 - l_2 v_2)}{v_1^2 + v_2^2} = 14 \text{ с}$
3	1	в
	2	$v = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$v = 0,75 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t = 0,5 \text{ с}, x = -1,5 \text{ м}$
	5	$s = \frac{8}{3} l = 200 \text{ м}$
4	1	г
	2	$v = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$v = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t = 7 \text{ с}, x = -8 \text{ м}$
	5	$\Delta t = \frac{2l v_1}{v_1^2 - v_2^2} = 90 \text{ мин}$

Вариант	№ задания	Ответ
5	1	г
	2	$v = 5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	3	$v_2 = v_1 \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
	4	$L = 12 \text{ км}$
	5	$v_1 = v_3 \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1 - \Delta t_2} = 48 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
6	1	б
	2	$v = 4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	3	$\Delta t_2 = \frac{v_1}{v_2} \Delta t_1 = 4,0 \text{ мин}$
	4	$\Delta t = 75 \text{ мин}$
	5	$v_3 = v_1 \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\Delta t_2} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
Самостоятельная работа 2		
1	1	б
	2	$s = \frac{a\Delta t^2}{2} = 9,0 \text{ м}$
	3	$v_x = -\sqrt{v_{0x}^2 + 2a_x\Delta r_x} = -2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	4	$s_{10} = \frac{19}{9} s_5 = 9,5 \text{ м}$
	5	$a = 30 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$
2	1	а
	2	$v_0 = v - a\Delta t = 3,4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	3	$v_{0x} = \sqrt{v_x^2 - 2a_x\Delta r_x} = 5,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$

Вариант	№ задания	Ответ
	4	$n = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{7s}{s_4} \right) = 7$
	5	$a = 45 \frac{\text{CM}}{\text{c}^2}$
3	1	a
	2	$v = v_0 + a\Delta t = 10 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	3	$a_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2\Delta r_x} = -0,5 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	4	$v_x = 2 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$a = 0,50 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
4	1	б
	2	$\Delta v = a\Delta t = 4,0 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	3	$v = \sqrt{v_{0x}^2 + 2a_x\Delta r_x} = 0,5 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	4	$v_x = -1 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$v = 18 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
5	1	a
	2	$\Delta t = \frac{v}{a} = 5,0 \text{ c}$
	3	$v = 16 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	4	$s_8 = \frac{15}{2} a \cdot (1\text{c})^2 = 45 \text{ M}$
	5	$a = 0,65 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
6	1	б
	2	$a = \frac{v}{\Delta t} = 2,0 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$

Вариант	№ задания	Ответ
	3	$v = 11 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	4	$a = \frac{2}{21} \cdot \frac{s_{11}}{(1c)^2} = 4 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
	5	$a = 0,70 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Самостоятельная работа 3		
1	1	б
	2	$F = F_1 - F_2 = 4,0 \text{ Н}$
	3	$\frac{r_1}{r_2} = 1,1$
	4	$F = mg \frac{\text{tg}\alpha - \mu}{1 + \mu \text{tg}\alpha}$
	5	$x = \frac{m_1 \left(r_1 + \frac{l}{2} \right) - m_2 \left(r_2 + \frac{l}{2} \right)}{m_1 + m_2 + m_3} = 7 \text{ см}$
2	1	а
	2	$F = F_1 + F_2 = 14 \text{ Н}$
	3	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 \left(R + h_2 \right)^2}{m_2 \left(R + h_1 \right)} = 2$
	4	$F = mg \left(\frac{\sin\alpha}{\mu} - \cos\alpha \right)$
	5	$m_3 = \frac{m_2 \left(r_2 + \frac{l}{2} \right) - m_1 \left(r_1 + \frac{l}{2} \right)}{x} - m_1 - m_2 = 17 \text{ кг}$
3	1	г
	2	$F_{\text{вып}} = k\Delta l = 3 \text{ Н}$
	3	$N = mg \cos\alpha = 3 \text{ Н}$
	4	$F_1 = mg \frac{l - 2l_1}{2(l - l_1)} = 4 \text{ кН}, F_2 = mg \frac{l}{2(l - l_1)} = 5 \text{ кН}$

Вариант	№ задания	Ответ
	5	$\mu = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \alpha} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
4	1	в
	2	$F_{\text{упр}} = k\Delta l = 27 \text{ Н}$
	3	$F_{\text{тп}} = mg \sin \alpha = 2 \text{ Н}$
	4	$N_1 = mg \frac{l_1}{l} + \frac{1}{2} Mg = 1,25 \text{ кН},$ $N_2 = mg \left(1 - \frac{l_1}{l}\right) + \frac{1}{2} Mg = 2,25 \text{ кН}$
	5	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\mu} = 1, \alpha = 45^\circ$
5	1	г
	2	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 2,8 \cdot 10^{-11} \text{ Н}$
	3	$F_{\text{тп}} = \mu P = 1,2 \text{ Н}$
	4	$k = \frac{mg - F_{\text{л}}}{\Delta l} = 500 \text{ Н}$
	5	$F = \frac{1}{4} mg = 18 \text{ Н}$
6	1	в
	2	$r = \sqrt{G \frac{m_1 m_2}{F}} = 0,5 \text{ м}$
	3	$P = \frac{F_{\text{тп}}}{\mu} = 5,0 \text{ Н}$
	4	$F_{\text{л}} = mg - k\Delta l = 11 \text{ Н}$
	5	$\frac{mg}{F} = 4$
Самостоятельная работа 4		
1	1	а
	2	$F = ma = 18 \text{ Н}$

Вариант	№ задания	Ответ
	3	$a = 6,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
	4	$M = \frac{v^2 R}{G} = 5,8 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
	5	$p = \rho l(g - a) = 8,1 \text{ кПа}$
2	1	б
	2	$m = \frac{k\Delta l}{g} = 1,0 \text{ кг}$
	3	$m = 1,5 \text{ кг}$
	4	$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = 1,7 \frac{\text{км}}{\text{с}}$
	5	$a = \frac{p}{\rho l} - g = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
3	1	в
	2	$F = F_1 - F_2 = 4,0 \text{ Н}$
	3	$m = \frac{3F_1}{2a} = 2,1 \text{ кг}$
	4	$m = \frac{F}{g + \omega^2 l} = 0,60 \text{ кг}$
	5	$h = \frac{g\Delta t^2}{8} \left(\frac{2v_0 - g\Delta t}{v_0 - g\Delta t} \right)^2 = 20 \text{ м}$
4	1	б
	2	$F = F_1 + F_2 = 15 \text{ Н}$
	3	$m = \frac{5F_2}{3a} = 1,0 \text{ кг}$
	4	$l = \frac{F - mg}{m\omega^2} = 0,88 \text{ м}$
	5	$v_0 = g \left(\frac{\Delta t_1}{2} + \Delta t_2 \right) = 12 \frac{\text{М}}{\text{с}}$

Вариант	№ задания	Ответ
5	1	г
	2	$F = ma = 9,0 \text{ Н}$
	3	$a = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
	4	$h = \frac{gl^2}{2v_0^2} = 20 \text{ м}$
	5	$k = \frac{m(g + a_y)}{\Delta l} = 230 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
6	1	б
	2	$F_{\text{тр}} = F = 26 \text{ Н}$
	3	$m = 4,0 \text{ кг}$
	4	$h = \frac{g\Delta t^2}{2} = 45 \text{ м}, l = v_0\Delta t = 75 \text{ м}$
	5	$m = \frac{k\Delta l}{g + a_y} = 400 \text{ г}$
Самостоятельная работа 5		
1	1	б
	2	$A = Fs \cos \alpha = 100 \text{ Дж}$
	3	$A = \frac{k\Delta l(2\Delta l_1 + \Delta l)}{2} = 30 \text{ мДж}$
	4	$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 7,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	5	$m = \frac{2Fh}{(4gh - v^2)\sin \alpha} = 60 \text{ кг}$
2	1	в
	2	$F = \frac{A}{s \cos \alpha} = 1,0 \text{ Н}$
	3	$A = \frac{k\Delta l(2\Delta l_1 + \Delta l)}{2} = 60 \text{ мДж}$

Вариант	№ задания	Ответ
	4	$v_2 = \sqrt{v_1'^2 - v_1^2} = 4,8 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$v = 2\sqrt{h\left(g - \frac{F}{m}\right)} = 4,0 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
3	1	д
	2	$m = \frac{P}{v} = 17 \text{ кг}$
	3	$P = ma^2\Delta t = 45 \text{ кВт}$
	4	$v = \frac{\sqrt{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2}}{m_1 + m_2} = 0,5 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$\langle P \rangle = \frac{m}{4s}(v_2^2 - v_1^2 + 2\mu g s)(v_1 + v_2) = 1,3 \text{ МВт}$
4	1	д
	2	$\Delta p = m\Delta v = 28 \frac{\text{кг} \cdot \text{M}}{\text{c}}$
	3	$a = \sqrt{\frac{P}{m\Delta t}} = 2,5 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	4	$v_2 = \frac{1}{m_2} \sqrt{(m_1 + m_2)^2 v^2 - m_1^2 v_1^2} = 1,3 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$m = \frac{4\langle P \rangle s}{(v_2^2 - v_1^2 + 2\mu g s)(v_1 + v_2)} = 730 \text{ T}$
5	1	а
	2	$v = \frac{P}{F} = 3,00 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	3	$A = \frac{1}{2} \cdot \frac{120}{0,03} (x_2^2 - x_1^2) = 5,4 \text{ Дж}$
	4	$l = \frac{m_2^2 v^2}{2m_1^2 \mu g} = 10 \text{ см}$
	5	$\langle P \rangle = \frac{mg^2 \cdot 1 \text{ c}}{2} (2 \cdot 5 - 1) = 900 \text{ Вт}$

Вариант	№ задания	Ответ
6	1	в
	2	$P = \frac{A}{\Delta t} = 5,0 \text{ Вт}$
	3	$A = \frac{1}{2} \cdot \frac{60}{0,08} (x_2^2 - x_1^2) = 1,8 \text{ Дж}$
	4	$\mu = \frac{m_2^2 v^2}{2m_1^2 gl} = 0,020$
	5	$\langle P \rangle = \frac{mg^2 \cdot 1 \text{ с}}{2} (2 \cdot 4 - 1) = 700 \text{ Вт}$
Контрольная работа 1		
1	1	б
	2	$\langle v \rangle = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
	3	$\langle v \rangle = 5,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t = \frac{l}{v_1 + v_2} = 5 \text{ мин}$
	5	$v_{\text{отн}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
2	1	г
	2	$v_x = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$\langle v \rangle = 6,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t = \frac{l}{v_1 - v_2} = 6 \text{ мин}$
	5	$v_{\text{отн}} = 0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
3	1	г
	2	$s = 2,4 \text{ км}$
	3	$\langle v \rangle = 13 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Вариант	№ задания	Ответ
	4	$v_2 = v_1 - \frac{l}{\Delta t} = 52 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
	5	$v_{\text{отн}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
4	1	а
	2	$v_x = -2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$\langle v \rangle = 21 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$\Delta t = \frac{l}{v_1 + v_2} = 1 \text{ мин}$
	5	$v_{\text{отн}} = 1,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
5	1	а
	2	$v = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$s = 11 \text{ м}$
	4	$l_2 = l_1 + (v_1 + v_2)\Delta t = 5,0 \text{ км}$
	5	$v_{\text{отн}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
6	1	б
	2	$\Delta r = 3,5 \text{ м}$
	3	$s = 13 \text{ м}$
	4	$s_1 = \frac{v_1}{v_1 + v_2} l = 1,7 \text{ км}$
	5	$v_{\text{отн}} = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
Контрольная работа 2		
1	1	б
	2	$a = \frac{2s}{\Delta t^2} = 3,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Вариант	№ задания	Ответ
	3	$a = \frac{\varphi s}{\Delta t^2} = 4,0 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	4	$v = 8 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$\langle v \rangle = \frac{2sv}{2s + v\Delta t} = 48 \frac{\text{KM}}{\text{ч}}$
2	1	В
	2	$v_{0x} = \frac{\Delta r_x}{\Delta t} - \frac{a_x \Delta t}{2} = 9,5 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	3	$s = \frac{a\Delta t^2}{\varphi} = 27 \text{ CM}$
	4	$v = 2 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	5	$v = \frac{2s\langle v \rangle}{2s - \langle v \rangle \Delta t} = 90 \frac{\text{KM}}{\text{ч}}$
3	1	Г
	2	$a_x = \frac{2}{\Delta t^2} (\Delta r_x - v_{0x} \Delta t) = 8,0 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	3	$\Delta r_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x} = -2,0 \text{ M}$
	4	$s = \frac{aT\Delta t}{2\pi} = 26 \text{ CM}$
	5	$s = 29 \text{ M}$
4	1	Б
	2	$a = \frac{v}{\Delta t} = 8,0 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	3	$v = \sqrt{v_{0x}^2 + 2a_x \Delta r_x} = 1,5 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	4	$a = \frac{2\pi v s}{\Delta t} = 80 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	5	$s = 17 \text{ M}$
5	1	а
	2	$v_0 = \frac{\Delta r}{\Delta t} - \frac{a\Delta t}{2} = 3,0 \frac{\text{M}}{\text{c}}$

Вариант	№ задания	Ответ
	3	$\Delta t = \frac{2s}{v_0 + v} = 3,0 \text{ c}$
	4	$s_{14} = 3s_5$
	5	$v_{0x} = \sqrt{v_x^2 - 2a_x \Delta r_x} = 6,5 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
6	1	б
	2	$a = \frac{2s}{\Delta t^2} = 1,0 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$
	3	$\Delta t = \frac{2s}{v_0 + v} = 3,5 \text{ c}$
	4	$s_8 = 3s_3$
	5	$v_x = -\sqrt{v_{0x}^2 + 2a_x \Delta r_x} = -13 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
Контрольная работа 3		
1	1	в
	2	$F = ma = 0,8 \text{ Н}$
	3	$v = \sqrt{0,2gR} = 16 \frac{\text{M}}{\text{c}}$
	4	$h = \left(\frac{F}{m} - g\right) \frac{\Delta t^2}{2} = 20 \text{ м}$
	5	$m_1 = \frac{m_2(g - a)}{a + \mu g} = 180 \text{ г}$
2	1	г
	2	$m = \frac{F}{a} = 300 \text{ г}$
	3	$R = \frac{v^2}{0,2g} = 162 \text{ м}$
	4	$m = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} = 250 \text{ кг}$
	5	$T = \frac{(1 + \mu)m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} = 2,8 \text{ Н}$

Вариант	№ задания	Ответ
3	1	Г
	2	$F = k\Delta l = 12 \text{ Н}$
	3	$F = ma + F_c = 64 \text{ Н}$
	4	$v = \sqrt{\frac{R}{m} \sqrt{P^2 - (mg)^2}} = 24 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
	5	$F_1 = P_1 \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right) - F_2 \frac{m_1}{m_2} = 35 \text{ Н}$
4	1	Б
	2	$\Delta l = \frac{P}{k} = 4 \text{ см}$
	3	$F_c = F - ma = 14 \text{ Н}$
	4	$P = m \sqrt{\left(\frac{v^2}{R}\right)^2 + g^2} = 750 \text{ Н}$
	5	$F_1 = T \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right) - F_2 \frac{m_1}{m_2} = 58 \text{ Н}$
5	1	Г
	2	$F_{\text{упр}} = k\Delta l = 26 \text{ Н}$
	3	$\mu = \frac{g \sin \alpha - a}{g \cos \alpha} = 0,2$
	4	$\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{R}} = 6,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$
	5	$P = \frac{F_1 m_2 + F_2 m_1}{m_1 + m_2} = 12 \text{ Н}$
6	1	В
	2	$P = \frac{F_{\text{тр}}}{\mu} = 7,5 \text{ Н}$
	3	$\frac{F_2}{F_1} = \frac{m_2}{m_1} \cdot \left(\frac{R + h_1}{R + h_2}\right)^2 = 2$
	4	$\mu = \frac{\omega^2 R}{g} = 0,24$

Вариант	№ задания	Ответ
	5	$T = \frac{F_1 m_2 + F_2 m_1}{m_1 + m_2} = 59 \text{ Н}$
Контрольная работа 4		
1	1	б
	2	$p = mv = 30 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
	3	$v = \Delta l \sqrt{\frac{k}{m}} = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$l = \frac{2A}{mg} = 1,4 \text{ м}$
	5	$s = \frac{4m^2 l (1 - \cos \alpha)}{\mu (M + m)^2} = 25 \text{ см}$
2	1	а
	2	$v = \frac{p}{m} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	3	$k = \frac{mv^2}{\Delta l^2} = 720 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
	4	$m = \frac{2A}{gl} = 75 \text{ кг}$
	5	$\mu = \frac{4m^2 l (1 - \cos \alpha)}{s (M + m)^2} = 0,25$
3	1	в
	2	$E_{\text{II}} = \frac{k \Delta l^2}{2} = 3,6 \text{ Дж}$
	3	$h = \frac{v_0^2}{4g} = 8,1 \text{ м}$
	4	$\Delta p = 2m \sqrt{gh} = 3,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

Вариант	№ задания	Ответ
	5	$l = \frac{\mu s(M+m)^2}{4m^2(1-\cos\alpha)} = 60 \text{ см}$
4	1	б
	2	$E_{\text{II}} = \frac{k\Delta l^2}{2} = 3,2 \text{ Дж}$
	3	$v_0 = 2\sqrt{gh} = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
	4	$m = \frac{\Delta p}{2\sqrt{gh}} = 225 \text{ г}$
	5	$M = \left(\sqrt{\frac{4(1-\cos\alpha)l}{\mu s}} - 1 \right) m = 1,8 \text{ кг}$
5	1	г
	2	г
	3	$E_{\text{К}} = 0,1 \text{ Дж}$
	4	$v_2 = \frac{m_1 v_1 - (m_1 + m_2)u}{m_2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}},$ $Q = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} - \frac{(m_1 + m_2)u^2}{2} = 40 \text{ Дж}$
	5	$Q = \frac{Mmv^2}{2(M+m)} = 9,5 \text{ Дж}$
6	1	г
	2	г
	3	$E_{\text{К}} = 0,2 \text{ Дж}$
	4	$E_{\text{К1}} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \cdot E_{\text{К}} = 7,5 \text{ Дж}$ $Q = E_{\text{К1}} - E_{\text{К}} = 2,5 \text{ Дж}$
	5	$v = \sqrt{\frac{2Q(M+m)}{Mm}} = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
6 класс	
Основные физические понятия. Действия над физическими величинами. Единицы измерения физических величин	
<i>Самостоятельная работа 1</i>	6
Измерение объема и температуры	
<i>Самостоятельная работа 2</i>	10
Измерительные приборы. Измерение длины и площади	
<i>Контрольная работа 1</i>	16
Основные понятия молекулярной теории строения вещества. Масса тела. Плотность вещества	
<i>Контрольная работа 2</i>	20
Ответы	24
7 класс	
Равномерное прямолинейное движение	
<i>Самостоятельная работа 1</i>	30
Сила упругости. Вес тела. Единица силы. Сложение сил	
<i>Самостоятельная работа 2</i>	36
Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии	
<i>Самостоятельная работа 3</i>	42
Гидростатическое давление жидкостей. Сообщающиеся сосуды	
<i>Самостоятельная работа 4</i>	46
Механическое движение	
<i>Контрольная работа 1</i>	55
Взаимодействие тел. Сила	
<i>Контрольная работа 2</i>	61
Работа и мощность. Энергия. Простые механизмы	
<i>Контрольная работа 3</i>	67
Давление	
<i>Контрольная работа 4</i>	72
Ответы	77
8 класс	
Внутренняя энергия. Теплопроводность. Конвекция	
<i>Самостоятельная работа 1</i>	88
Электризация тел. Электрический заряд. Строение атома	
<i>Самостоятельная работа 2</i>	92

Напряжение. Сила электрического тока	
<i>Самостоятельная работа 3</i>	95
Электромагнитные явления	
<i>Самостоятельная работа 4</i>	101
Прямолинейность распространения света. Отражение света	
<i>Самостоятельная работа 5</i>	105
Преломление света. Линзы	
<i>Самостоятельная работа 6</i>	109
Расчет количества теплоты при нагревании и охлаждении вещества. Горение. Плавление	
<i>Контрольная работа 1</i>	114
Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи	
<i>Контрольная работа 2</i>	121
Электрические явления	
<i>Контрольная работа 3</i>	126
Световые явления	
<i>Контрольная работа 4</i>	132
Ответы	139

9 класс

Равномерное движение	
<i>Самостоятельная работа 1</i>	148
Равноускоренное движение	
<i>Самостоятельная работа 2</i>	155
Сила. Условия равновесия	
<i>Самостоятельная работа 3</i>	161
Законы Ньютона	
<i>Самостоятельная работа 4</i>	168
Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность	
<i>Самостоятельная работа 5</i>	174
Равномерное и неравномерное движения. Закон сложения скоростей	
<i>Контрольная работа 1</i>	180
Кинематика	
<i>Контрольная работа 2</i>	188
Основы динамики	
<i>Контрольная работа 3</i>	193
Законы сохранения в механике	
<i>Контрольная работа 4</i>	200
Ответы	206

Учебное издание

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Исаченкова Лариса Артемовна

Киселева Альбина Васильевна

Захаревич Екатерина Васильевна и др.

ФИЗИКА

Контрольные и самостоятельные работы

6–9 классы

Пособие для учителей учреждений общего среднего образования
с белорусским и русским языками обучения

4-е издание