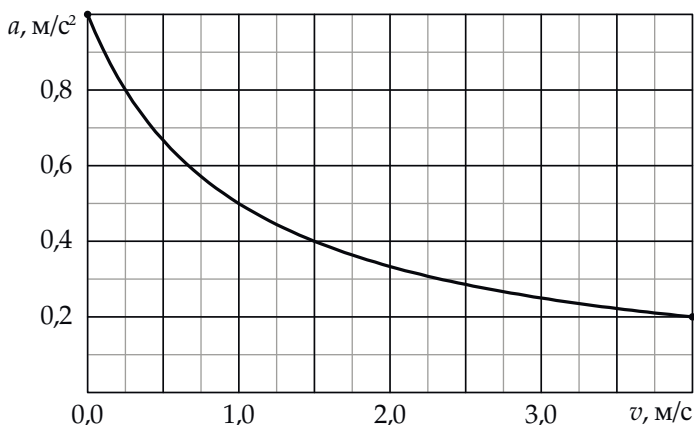


1-й отборочный тур

Внимание! В случае вопроса, предполагающего выбор значения, в ответе следует указать номер столбца, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

1. Всё меняется (4 балла)

Небольшое тело движется вдоль прямой из состояния покоя. Зависимость ускорения тела a от его скорости v показана на рисунке ниже.



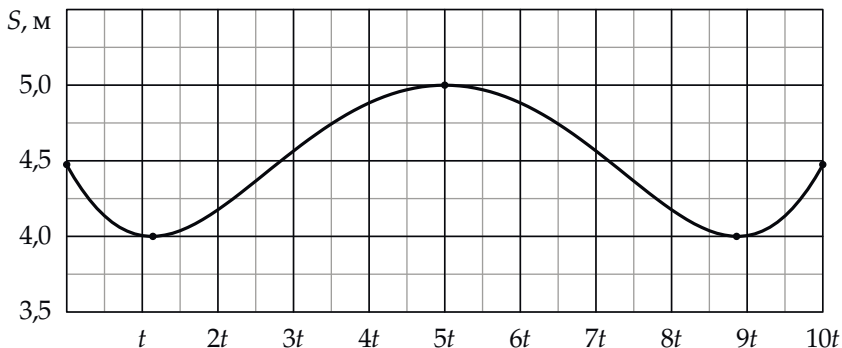
Исследуйте зависимость обратного ускорения a^{-1} от скорости и найдите время, за которое скорость тела увеличивается от 0 до 4 м/с.

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|---|----|----|----|----|----|
| t , с | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 |

2. Удалённое наблюдение (4 балла)

Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли. На графике, представленном ниже, изображена зависимость расстояния S между этим телом и неподвижным наблюдателем (располагающимся на некоторой высоте над землёй) от времени. Нулевой момент времени соответствует началу движения тела. Величина t , задающая масштаб

по оси времени, неизвестна. Ускорение свободного падения равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.



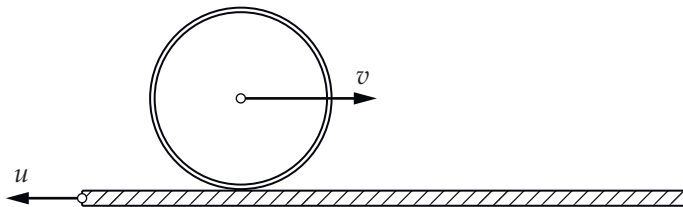
а) (2 балла) На какой высоте H над землёй находится наблюдатель?

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| $H, \text{ м}$ | 1,0 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 3,0 |

б) (2 балла) Определите значение величины t (обозначенной на графике). Ответ дайте в секундах, округлите до десятых.

3. Скорости точек обруча (4 балла)

Тонкая, но жёсткая доска движется горизонтально, по доске без проскальзывания катится тонкий обруч (см. рисунок). Скорость доски в лабораторной системе отчёта u равна 1 м/с , скорость оси обруча относительно доски v равна 2 м/с . Векторы этих скоростей противоположно направлены, движение можно считать плоским.



а) (1 балл) Найдите минимальное и максимальное значения модуля скорости точки обруча в лабораторной системе отсчёта. Получите

значения искомых величин в м/с, округлите до целых. В качестве ответа приведите строку, в которой полученные числа будут записаны друг за другом (без нулей и запятых), сначала минимальное, затем максимальное.

б) (1 балл) Найдите скорость точки обруча, лежащей на горизонтальном диаметре, в лабораторной системе отсчёта. Ответ дайте в м/с, округлите до десятых.

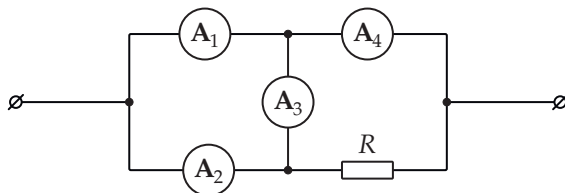
в) (2 балла) Определите в лабораторной системе отсчёта значение скорости той точки обруча, вектор скорости которой направлен вертикально (в той же лабораторной системе отсчёта). Ответ дайте в м/с, округлите до десятых.

4. Гирия в аквариуме (2 балла)

Гирию в форме цилиндра, подвешенную на пружине жёсткостью 100 Н/м, очень медленно опускают в аквариум, площадь дна которого равна 200 см^2 , до тех пор, пока уровень воды в аквариуме не повысится на 1 см. На сколько при этом изменяется длина пружины? Определите абсолютную величину изменения. Ответ дайте в см, округлите до целого. Основания гири в процессе опускания остаются параллельными дну сосуда. Ускорение свободного падения и плотность воды равны соответственно 10 м/с^2 и 1000 кг/м^3 .

5. Приборы и резистор (4 балла)

Четыре одинаковых амперметра и резистор соединены в цепь, представленную на рисунке. Выводы цепи подключены к источнику постоянного напряжения. Амперметр A_1 показывает ток 3 А, амперметр A_2 показывает ток 2 А.



а) (2 балла) Найдите показания амперметра A_3 . Ответ дайте в амперах, округлите до целого.

б) (1 балл) Что показывает амперметр A_4 ? Ответ дайте в амперах, округлите до целого.

с) (1 балл) Найдите отношение сопротивления резистора к внутреннему сопротивлению амперметра. Округлите до целого.

1-й отборочный тур

Ответы

1. Зависимость $a^{-1}(v)$ линейная. Искомое время численно равно площади под графиком этой зависимости. Ответ 3: 12 с.
2. а) Ответ 4: $H \approx 2$ м; б) $t \approx 0,2$ с.
3. а) 13; б) $v_2 = \sqrt{5}$ м/с $\approx 2,2$ м/с; в) $v_3 = \sqrt{3}$ м/с $\approx 1,7$ м/с.
4. $|\Delta l| = \frac{\rho g S \Delta h}{k} = 2$ см.
5. а) $I_3 = 1$ А; б) $I_4 = 4$ А; в) $\frac{R}{R_A} = 5$.