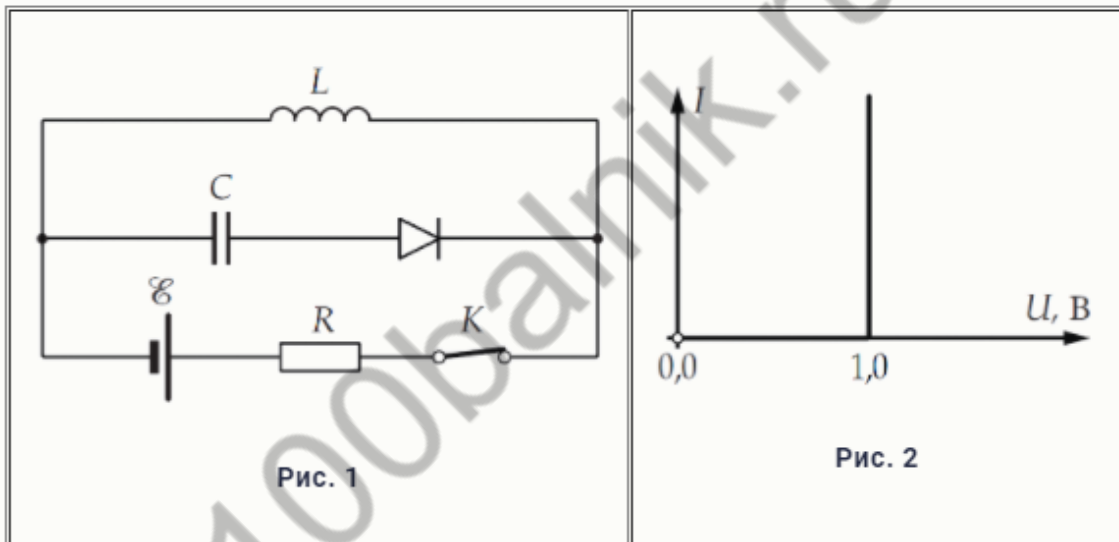


МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 11 КЛАСС 2  
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП 2022

№ 1

Контур с диодом

В цепи, схема которой изображена на рисунке слева, ключ  $K$  изначально замкнут, а ток через источник ЭДС не меняется. Значения параметров цепи равны:  $\xi = 4,5$  В,  $L = 24$  мГн,  $C = 10$  мкФ,  $R = 45$  Ом. Вольтамперная характеристика диода показана на рисунке справа. Внутренним сопротивлением батареи можно пренебречь. Ключ размыкают, при этом искры в контакте не возникает (система находится в вакууме, размыкание производят очень быстро).



Ответьте на вопросы, выразите ответы в вольтах, округлите до целых.

Чему равна ЭДС индукции в катушке сразу после размыкания ключа?

Число

Определите максимальное значение ЭДС индукции.

Число

Чему равно напряжение на конденсаторе через большое время после размыкания ключа?

Число

100balnik.ru

## № 2

### Расчёт цикла

С некоторой массой идеального газа совершают цикл, состоящий из изотермического расширения, изохорического охлаждения и адиабатического сжатия. Известно, что КПД цикла равен  $\eta = 20\%$ . В какое количество раз  $n$  работа газа при расширении больше работы газа за цикл?

№	1	2	3	4	5	6
$n$	1,25	2,5	4,0	5,0	6,25	7,5

1

2

3

4

5

6

Найдите отношение  $k = \frac{Q_x}{A}$ , отведённого от газа количества теплоты  $Q_x$ , к работе  $A$  газа, совершённой им за цикл.

№	1	2	3	4	5	6
$k$	1,25	2,5	4,0	5,0	6,25	7,5

1

2

3

4

5

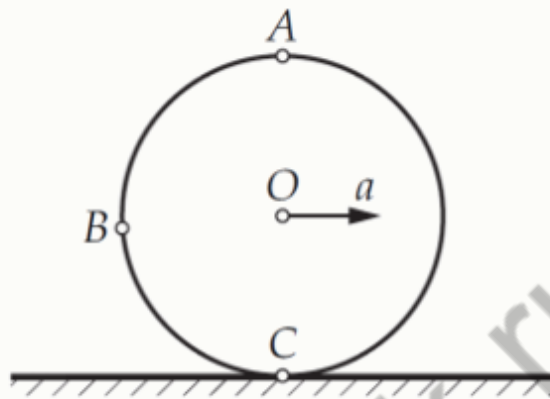
6

100balnik.ru

### № 3

#### Ускорения

Колесо катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости, при этом ось колеса движется с ускорением  $a = 1 \text{ м/с}^2$ .



В некоторый момент времени ускорение нижней точки колеса (точка  $C$ ) оказывается равно  $a$ . В этот момент определите ускорение двух точек колеса. Ответы выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

Ускорение точки  $A$ , лежащей на вертикальном диаметре колеса.

Число

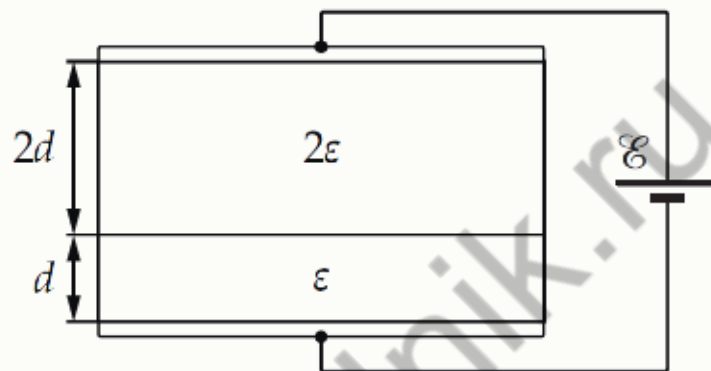
Ускорение точки  $B$ , лежащей на горизонтальном диаметре.

Число

## № 4

### Диэлектрики внутри

Между обкладками плоского конденсатора (см. рисунок) находятся: пластина толщиной  $d = 0,885$  мкм из диэлектрика с проницаемостью  $\varepsilon = 10$  и пластина толщиной  $2d = 1,77$  мкм из материала с диэлектрической проницаемостью  $2\varepsilon = 20$ . Конденсатор подключен к источнику с  $\xi = 48$  В. Размеры обкладок конденсатора значительно больше расстояния между ними. Электрическая постоянная:  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.



Ответы выразите в  $\text{мКл/м}^2$ , округлите до десятых.

Найдите поверхностную плотность свободных зарядов на верхней обкладке конденсатора.

Число

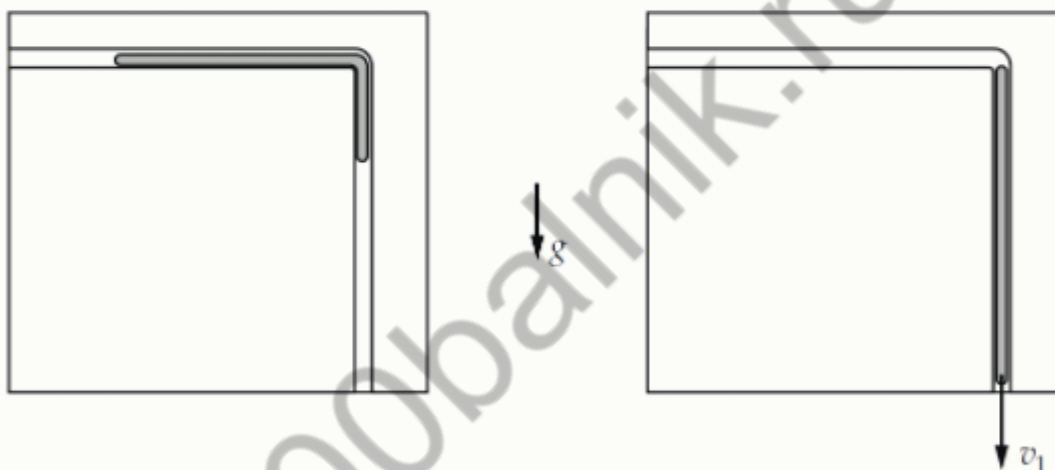
Чему равна суммарная поверхностная плотность поляризационных зарядов на границе раздела диэлектриков?

Число

## № 5

### Верёвка в канале

Однородная гибкая верёвка массой  $m = 0,18$  кг и длиной  $L = 1,8$  м удерживается в узком канале, образованном каменными блоками, при этом в начальный момент треть верёвки висит вертикально (см. рисунок, слева). Поверхности блоков гладкие. В некоторый момент верёвку отпускают, и она начинает двигаться. Можно считать, что в процессе движения все точки верёвки в любой момент времени имеют одинаковые по модулю скорости, а длина верёвки не меняется. Неупругими деформациями и трением о воздух можно пренебречь. Диаметр верёвки и радиус кривизны в точке перегиба значительно меньше длины верёвки. Поперечный размер канала близок к диаметру верёвки. Ускорение свободного падения  $g$  считайте равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



На какое расстояние по вертикали опустится центр масс верёвки относительно своего первоначального положения к тому моменту, когда вся верёвка окажется в вертикальной части канала? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целого.

Число

С какой скоростью  $v^1$  будет двигаться верёвка в тот момент, когда полностью соскользнёт с горизонтальной поверхности (см. рисунок, справа)? Ответ дайте в м/с, округлите до целого.

Число

Найдите абсолютную величину импульса верёвки в момент, когда её треть ещё находится на горизонтальной поверхности. Ответ выразите в кг · м/с, округлите до сотых.

Число

100balnik.ru