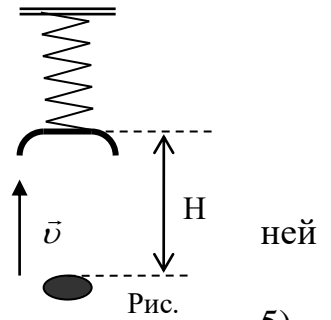


**Задания заочного этапа олимпиады «Путь к успеху»  
Физика 2017/18уч. год 11 класс**

**Задача 1**

Кусок липкой замазки массой 50 г кидают вверх с начальной скоростью 8 м/с. Через 0,2 с свободного полета кусок замазки встречает на своем пути чашу массой 100 г, укрепленную на пружине (см. рис.). Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



1) Чему равна кинетическая энергия чаши вместе с прилипшим к пластилином сразу после их взаимодействия?

- 1) 1,8 Дж      2) **0,3 Дж**      3) 0,9 Дж      4) 0,6 Дж  
0,15 Дж

2) Определите, максимальную деформацию пружины после соударения при дальнейших колебаниях чаши, если жесткость пружины  $k = 1500$  Н/м

- 1) 20 см      2) 4 см      3) **2 см**      4) 40 см      5) 1 см

3) Определить количество теплоты, выделившееся при ударе

- 1) 1,8 Дж      2) 0,3 Дж      3) 0,9 Дж      4) **0,6 Дж**      5) 0,15 Дж

2. Пространство между пластинами плоского воздушного конденсатора заполнено диэлектриком с проницаемостью  $\epsilon = 3$ . Конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем убрали диэлектрик. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, электроемкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

*К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.*

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

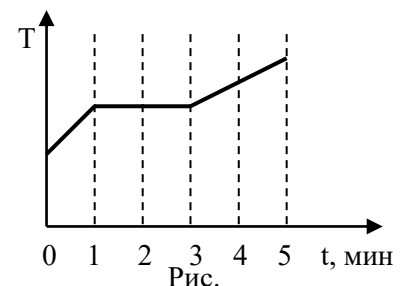
**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| А) Заряд конденсатора                | 1) увеличится   |
| Б) Электроемкость                    | 2) уменьшится   |
| В) Напряжение на обкладках           | 3) не изменится |
| Г) Энергия конденсатора              |                 |
| Д) Напряженность электрического поля |                 |

А	Б	В	Г	Д
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

**Задача 3**

В керамическую чашечку (тигель) опустили электрический термометр и насыпали опилки олова. После этого поместили тигель в печь. Диаграмма изменения температуры с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передавала олову в среднем 500 Дж энергии в минуту.



1) Какое количество теплоты было передано олову на участке плавления?

- 1) 2500 Дж      2) 2000 Дж      3) **1000 Дж**      4) 500 Дж

2) Какое количество теплоты было передано на участке нагревания жидкого олова?

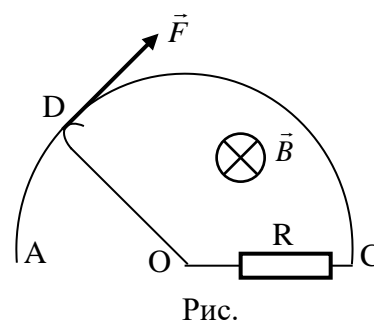
- 1) 2500 Дж      2) 2000 Дж      3) 1500 Дж      4) **1000 Дж**      5) 500 Дж

#### Задача 4

На дне сосуда с жидкостью с показателем преломления  $5/3$  помещен точечный источник света. Какого минимального радиуса должен быть непрозрачный диск, плавающий на поверхности жидкости, чтобы, глядя сверху, нельзя было увидеть этот источник. Высота слоя жидкости 12 см. [**R=9 см**]

#### Задача 5

Проводник OD может скользить ADC радиуса  $L$  (см. рис.). Перпендикулярно плоскости дуги приложено постоянное однородное магнитное поле индукции  $B$ . Какую силу надо приложить в точке D перпендикулярно проводнику OD, чтобы вращать его с постоянной угловой скоростью  $\omega$ ? Сопротивление участка OC равно  $R$ . Сопротивлением остальных проводников пренебречь.



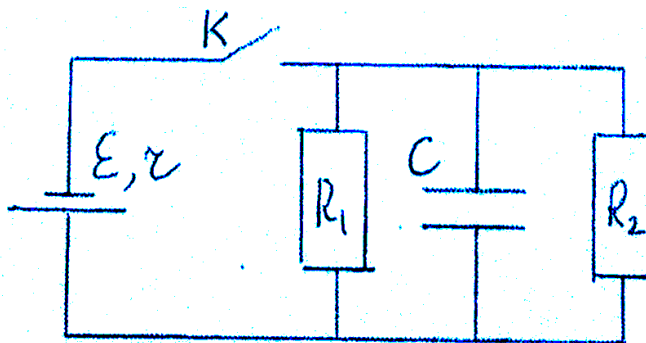
R.

$$F = \frac{B^2 L^3 \omega}{4R}$$

**Задачи очного тура олимпиады «Путь к успеху» - Физика 11 кл  
2017-18 уч. год (каждая задача 5 баллов)**

1. Чтобы затащить санки на вершину наклонного спуска, прикладывая силу, направленную вдоль спуска параллельно ему, необходимо совершить работу не менее 480 Дж. С какой скоростью санки достигнут подножья горы, начав движение с его вершины по кратчайшему пути, как и было при подъеме. Угол наклона составляет  $30^\circ$ , коэффициент трения между санками и поверхностью спуска 0,1.

2. Математический маятник длиной 1,6 м совершает колебания с отклонением от положения равновесия на 10 см. Плоскость колебаний маятника перпендикулярна главной оптической оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 60 см, а положение равновесия – на главной оси на расстоянии 1,8 м от линзы. Какова скорость маятника и его изображения, в момент прохождения главной оси.



3. В схеме, изображенной на правом рисунке в начале ключ замкнут, известны ЭДС источника  $\varepsilon = 12\text{ В}$ , его внутреннее сопротивление  $r = 5\text{ Ом}$ , площадь пластин воздушного конденсатора  $S = 25\text{ см}^2$  и расстояние между ними  $d = 5\text{ мм}$ , сопротивления резисторов  $R_1 = 15\text{ Ом}$  и  $R_2 = 30\text{ Ом}$ . Найти количество выделившегося тепла в этой цепи после размыкания ключа  $K$ , КПД и силу тока в цепи до размыкания.

4. Контур из куска тонкого провода сопротивлением 100 Ом сделан в виде квадрата площади 0,64 м<sup>2</sup>. Контур находится в магнитном поле с индукцией 200 мТл, вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости контура. Контур деформируют, сделав из него окружность, лежащую в той же плоскости. Найти протекший по контуру заряд, сделать рисунок на плоскости, показать и обосновать направление движения положительного заряда в контуре в этом процессе.

5. В системе координат  $P, T$  изобразить замкнутый процесс с 4 молями кислорода, состоящий из идущих последовательно изохорного увеличения давления в 2 раза, далее изобарного расширения газа на 300%, изохорного уменьшения давления до исходного и, наконец, - изобарного сжатия газа до начального состояния. В начальном состоянии объем кислорода был 5 л, давление и температура – нормальные. Построить график процесса в системах координат  $P, V$ ;  $V, T$ ;  $P, T$ . Найти работу газа за один цикл и КПД цикла.

**Длительность олимпиады 4 ч = 240 мин.**

**Справочные данные:**

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

Постоянная в законе Кулона –  $k = 9 \cdot 10^9\text{ Н м}^2/\text{Кл}^2$

Универсальная газовая постоянная –  $R = 8,31\text{ Дж/моль К}$

Нормальные условия:  $P_n = 1\text{ атм} = 760\text{ мм рт ст} = 10^5\text{ Па}$ ,  $t_n = 0^\circ\text{С}$

Молярная масса кислорода (табл. Менделеева) = 0,032 кг/моль

## Задачи заочного тура олимпиады «Путь к успеху» - Физика 9-10 кл

### Задача 1.

Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания.

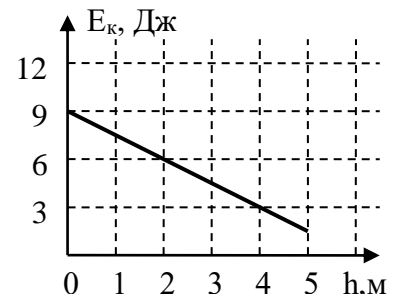


Рис.

1) На какой высоте потенциальная энергия мяча была максимальной?

1) 0 м, 2) 1 м, 3) 2 м, 4) 5 м 5) **6 м**

2) Чему равна масса мяча?

1) 0,10 кг 2) **0,15 кг**, 3) 0,20 кг, 4) 0,25 кг 5) 0,30 кг

3) На какой высоте потенциальная энергия мяча в два раза больше его кинетической энергии?

1) 1 м 2) 2 м, 3) 3 м 4) **4 м** 5) 5 м

### Задача 2.

К одному концу незаряженного металлического проводника поднесли без соприкосновения положительный электрический заряд. Если от стержня отделить его другой конец, что вы можете сказать о его заряде?

1) **на этом конце обнаружится положительный заряд**

2) на этом конце обнаружится отрицательный заряд

3) на этом конце заряда не обнаружится

4) в зависимости от размеров отделенной части заряд может быть любым

### Задача 3.

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда  $0^{\circ}\text{C}$ , начальная температура воды  $15^{\circ}\text{C}$ . Теплоемкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 210 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе? Удельная теплота плавления льда  $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ . Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$

1) 550 г 2) 750 3) **1100 г** 4) 1550 г 5) 2200 г

### Задача 4.

Изображение свечи S в плоском зеркале находится в точке A (см. рисунок). Свечу сместили в точку  $S_1$ . Вследствие этого изображение

свечи

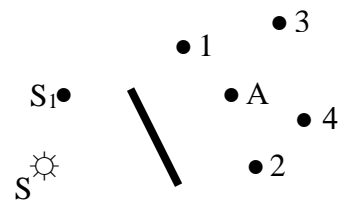
1) **сместится в точку 1**

2) сместится в точку 2

3) сместится в точку 3

4) сместится в точку 4

5) исчезнет



### Задача 5.

Внутри катушки, соединённой с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику тока. Первую секунду малая катушка неподвижна внутри большой катушки. Затем в течение следующей секунды ее вынимают из большой катушки. Третью секунду малая катушка находится в покое вне большой катушки. В течение четвертой секунды малую катушку вдвигают в большую. В какие промежутки времени гальванометр зафиксирует появление индукционного тока?

А) 0-1 с

Б) 1-2 с

В) 2-3 с

Г) 3-4 с

1) только А   2) только Б   3) только В   4) только Г   5) А и В   6) **Б и Г**   7) А,Б,В,Г

