

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**9 класс
Вариант 1**

Задание 1

Мгновенная скорость неравномерного движения:

- 1) всегда равна нулю
- 2) всегда максимальна
- 3) одинакова во всех точках
- 4) различна в разных точках пути

Ответ: 4

Задание 2

Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

Прибор	Физические закономерности
А) жидкостный термометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) условие равновесия рычага 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела 4) объёмное расширение жидкостей при нагревании 5) изменение атмосферного давления с высотой
Б) ртутный барометр	
В) пружинный динамометр	

А	Б	В
---	---	---

4	1	3
---	---	---

Задание 3

Для изготовления обмотки нагревательного прибора при напряжении 220 В и силе тока 2 А применяется нихромовая лента. Определите длину ленты, приняв допустимую плотность тока $j_{\text{доп}} = 10 \text{ А/мм}^2$. Удельное сопротивление нихрома $\rho = 1,1 \times 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Решение:

Сечение ленты $S = I/j_{\text{доп}} = 2/10 = 0,2 \text{ мм}^2$.

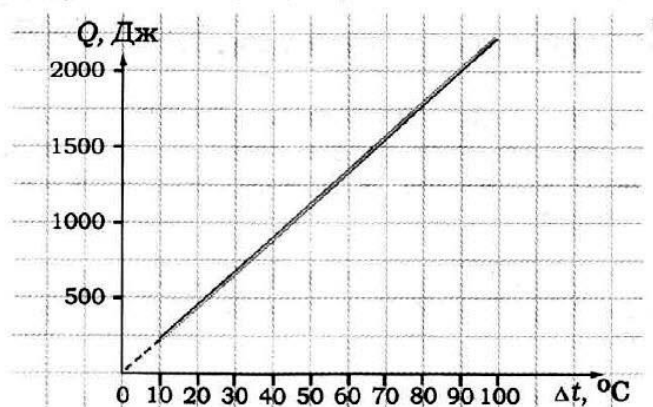
Сопротивление обмотки $R = U/I = 220/2 = 110 \text{ Ом}$.

Длина ленты: $l = R \times S/\rho = 110 \times 0,2/1,1 = 20 \text{ м}$.

Ответ: $l = 20 \text{ м}$

Задание 4

По графику определите удельную теплоёмкость образца, если его масса 50 г.



Ответ: $c = Q/m\Delta t = 2000/0,05 \times 90 = 444 \text{ Дж/кг}$.

Задание 5

Два точечных источника света находятся на расстоянии $L = 24 \text{ см}$ друг от друга. Между ними на расстоянии $d_1 = 6 \text{ см}$ от одного из них помещена тонкая линза. При этом изображения обоих источников получились в одной и той же точке. Найдите фокусное расстояние линзы.

Решение:

Поскольку источники находятся по разные стороны от линзы, то для одного из них изображение будет действительным, а для другого мнимым. Следовательно, линза собирающая. Первый источник находится ближе к линзе, поэтому именно он должен давать мнимое изображение. Запишем формулу линзы для первого и второго источников:

$$\frac{1}{d_1} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$
$$\frac{1}{L - d_1} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Сложив уравнения, получим: $F = \frac{2d_1(L-d_1)}{L} = 9 \text{ см.}$

Ответ: $F = 9 \text{ см.}$

Задание 6

С самолёта, летящего в горизонтальном направлении со скоростью 720 км/час на высоте 3980 м над землёй, сброшен груз. Определите время падения груза. Как далеко от места сбрасывания упадёт груз? Сопротивлением воздуха падающему грузу пренебречь. Ускорение свободного падения считать $9,8 \text{ м/с}^2$. Ответ округлить до десятых.

Решение:

Время полёта $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3980}{9,8}} = 28,5 \text{ с}$

Дальность полёта $s = vt = 5700 \text{ м}$

Ответ: $t = 28,5 \text{ с}; s = 5700 \text{ м}$

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**9 КЛАСС
ВАРИАНТ 2**

Задание 1

Свободное падение является примером

- 1) неравномерного движения
- 2) равномерного движения
- 3) постоянного движения
- 4) нулевого движения

Ответ: 1

Задание 2

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

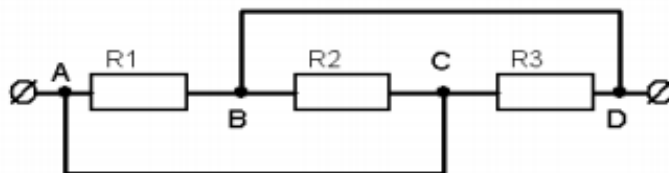
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) работа электрического тока	q/t
Б) сила электрического тока	qU
В) мощность электрического тока	RS/l
	UI
	U/l

Ответ:

А	Б	В
2	1	4

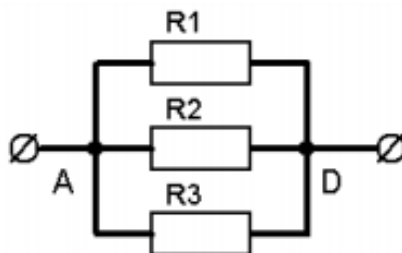
Задание 3

Найти сопротивление между точками А и D электрической схемы, если каждое из трёх сопротивлений равно 1 Ом. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь. Ответ округлить до сотых.



Решение:

Так как точки А и С, а также точки В и D соединены проводниками, сопротивление которых не учитывается, то составляем эквивалентную схему. Из неё видно, что сопротивление между точками А и D определяется по формуле параллельных проводников:



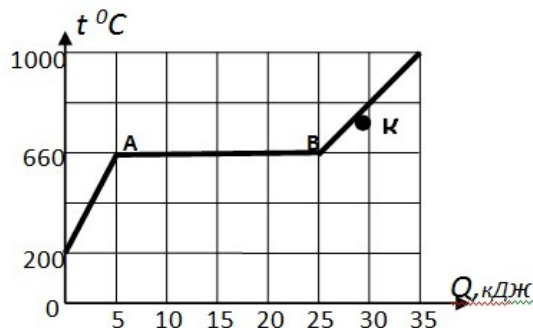
Ответ: $R_0 = R/3 = 0,33 \text{ Ом}$.

Задание 4

На рисунке дан график изменения температуры куска неизвестного металла массой 100 г.

Рассчитайте количество теплоты, затраченное на процесс плавления, и удельную теплоту плавления металла.

Ответ округлить до целого (числа) и выразить в Дж.



Ответ: 20000 Дж, 200000 Дж/кг.

Задание 5

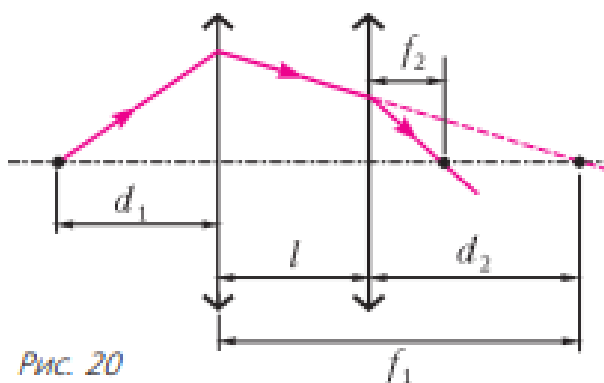
Точечный источник света находится на расстоянии $d_1 = 9$ см от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 6$ см. Позади этой линзы на расстоянии $l = 6$ см от неё находится другая точно такая же линза. На каком расстоянии от второй линзы получится изображение источника, сформированное системой линз?

Решение.

Из формулы тонкой линзы для первой линзы $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F}$ найдем $f_1 = 18$ см.

Поскольку $f_1 > l$, то лучи сходятся за второй линзой, т.е. представляют собой мнимый источник с $d_2 = f_1 - l = -12$ см. Подставляя d_2 в формулу для второй линзы $-\frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F}$ найдём $f_2 = 4$ см (изображение действительное).

При использовании формулы линзы надо просто подставлять $d_2 = f_1 - l$, не думая о знаке – он получится автоматически правильным.



Ответ: $f_2 = 4$ см.

Задание 6

Снаряд вылетел из пушки под углом 30° к горизонту с начальной скоростью 450 м/с. Найдите время полёта снаряда, максимальную высоту подъёма,

дальность полета снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения считать 10 м/с^2 . Ответ округлить до целого числа.

Решение:

$$t = 2v_0 \sin \alpha / g = 900 \times 0,5 / 10 = 45 \text{ с}$$

$$h = v_0^2 \times \sin^2 \alpha / 2g = 450^2 \times 0,25 / 19,6 = 2531 \text{ м}$$

$$s = v_0^2 \times \sin 2\alpha / g = 17537 \text{ м}$$

Ответ:

$$t = 45 \text{ с}$$

$$h = 2531 \text{ м}$$

$$s = 17537 \text{ м}$$