

829013

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Николенко Кирилл Дмитриевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Волжский, МОУ СШ № 30
9 класс

Регистрационный номер ШМ 9405

Вариант задания 5

Дата проведения « 17 » февраля 2018 г.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										Σ
20	20	20	20	0						80

829013

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Бакин

Вариант № 5

№1.

Дано:
 $m_L = 2m$;
 $L \in N, L \leq 20$
 $I_{max} = ?$

Решение:

$$I_1 = \frac{m}{V};$$

$$I_2 = \frac{2m}{V};$$

$$I_3 = \frac{3m}{V};$$

$$I_{20} = \frac{20m}{V};$$

Найдем мощность связи:

$$P_{связи} = \frac{m + 2m + 3m + \dots + 20m}{20 \cdot V} =$$

$$= \frac{210m}{20V} \quad \text{т.к. связь не утолщена, то}$$

$$P_{связи} \leq 1000$$

$$\frac{210m}{20V} \leq 1000$$

$$\frac{210}{20} I_1 \leq 1000$$

$$I_1 \leq \frac{2000}{21} \approx 95,238$$

↓

$$I_{max} = 95,238$$

Ответ: 95,238 $\frac{кВ}{м}$

205

№2.

Дано:

$$V_{a1} = 324 \frac{км}{ч} =$$

$$= 90 \frac{м}{с}$$

$$V_{a2} = 342 \frac{км}{ч} =$$

$$= 95 \frac{м}{с}$$

$t_{ср}$ - ?

Решение:

При 10с абсорбер проедет 900 м, а итальянцы

$\frac{95 \cdot 10^2}{2} = 475 \text{ м}$, т.е. они встретятся, когда итальянцы не будут превышать $95 \frac{м}{с}$.

$$V_{сближения} = 95 - 90 = 5 \frac{м}{с}$$

$$S_{м/г} = 900 - 475 = 425$$

$$t_{ср} = \frac{S_{м/г}}{V_{сближения}} = \frac{425}{5} = 85 \text{ с}$$

Ответ: 95с.

205

13

Дано:
 $\tau = 4 \text{ мин} = 240 \text{ с}$

$m = 2 \text{ кг}$
 $\eta = 1\% = 0,01$

$t_{\text{кин}} = 100^\circ\text{C}$

$Q = 540 \text{ Вт}$

$t_0 = 25^\circ\text{C}$

$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$

$r = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$P = ?$

Решение:

Найдем мощность, которая тратится исключительно на нагревание чайника.

$P_0 = \frac{cm(t_{\text{кин}} - t_0) + r m \eta}{\tau}$, но в окр. среде ушло Q Вт, откуда

$P = P_0 + Q = \frac{cm(t_{\text{кин}} - t_0) + r m \eta}{\tau} + Q = \textcircled{+}$

$= \frac{4200 \cdot 2(100 - 25) + 2,3 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 0,01}{240} + 540 =$

$= \frac{4200 \cdot 2 \cdot 75 + 23 \cdot 10^3 \cdot 2}{240} + 540 =$

$= \frac{630000 + 46000}{240} + 540 =$

$= \frac{676000}{240} + 540 =$

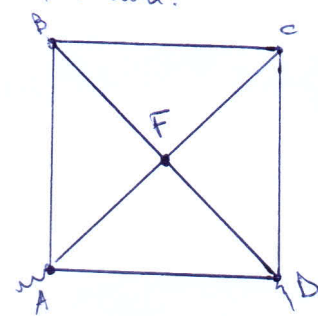
$= 3356,67 \text{ Вт} +$

205

Ответ: 3356,67 Вт.

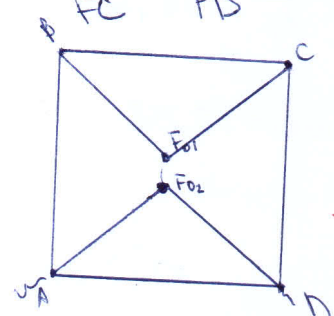
Дано:
 $R = 45 \text{ Ом}$
 $R_0 = ?$

Решение:



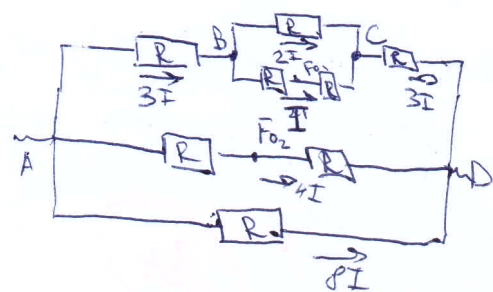
14.

$\frac{BF}{FC} = \frac{AF}{FD} \Rightarrow$ можно разогнуть узел F.



+

Сделаем эквивалентную схему:



Пусть через BC (верх) идет ток I , тогда

по BC (верх) протекает $2I$, а значит

на AB и на CD идет $3I$.

Найдем напряжение на AD (верх)

$V_{AD} = 3IR + 2IR + 3IR = 8IR$

$V_{AD(\text{сверху})} = V_{AD} = 8IR$

$R_{AD(\text{сверху})} = 2R \Rightarrow U, I_{AD(\text{сверху})} = 4I$

$$U_{AD}(\text{середины}) = U_{AD} = 8IR$$

$$R_{AD} = R$$

$$I_{AD} = 8I, \text{ откуда}$$

$$I_0 = 15I$$

$$U_0 = 8IR$$

$$R_0 = \frac{U_0}{I_0} = \frac{8IR}{15I} = \frac{8R}{15}$$

$$R = 45$$

$$R_0 = \frac{8 \cdot 45}{15} = 24 \text{ Ом}$$

Ответ: 24 Ом.

15.

Дано:

$$AO = 5 \text{ км}$$

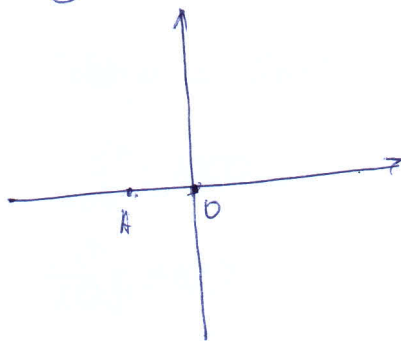
$$V_m = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_n = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{\min} = ?$$

Решение:

Обозначим перекресток:



1) Пусть изначально мотоциклист в т. А, а повозка в т. О, тогда (АО = 5 км), тогда проехав дальше, чем $\frac{1}{8}$, мотоциклист и повозка будут увеличивать расстояние м/у повозкой, т.к.

изм. расстояние - гипотенуза, а длины катетов будут увеличиваться, относительно того расположения, когда мотоциклист будет в т. А (он будет равно 1,25)

2) Рассмотрим расположение, когда мотоциклист до А (слева). Расстояние м/у ними будет увеличиваться, аналогично 1) (он будет увеличиваться относительно 5)

3) Получим расположение, это когда мотоциклист м/у А и О. Там расстояние будет уменьшаться, (т.к. $\sqrt{(40t)^2 + (10t)^2} = \sqrt{1700}t$, где $0 < t < \frac{1}{8}$), пока не достигнет 1,25 км. Нахождение 1,25 км: 5 км мотоциклист проедет $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$ ч, значит повозка проедет $\frac{10}{8}$ км = 1,25

Ответ: 1,25 км.