

Шифр 829011
(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету ФИЗИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника КАМКИН РУСЛАН АНДРЕЕВИЧ

Город, № школы (образовательного учреждения) ВОЛЖСКИЙ, ШКОЛА 30, 9 кл

Регистрационный номер ШМ 9295

Вариант задания 5

Дата проведения « 17 » февраля 201 8 г.

Подпись участника Камкин

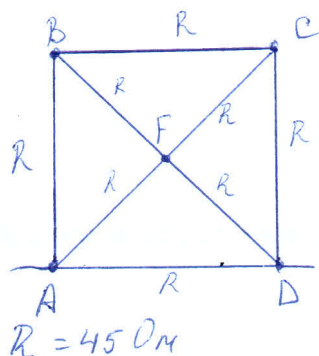
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	20	20	20	2						82

829011

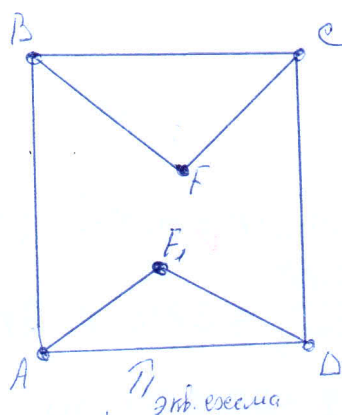
Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 5



Ввиду симметричности фигуры ABCD

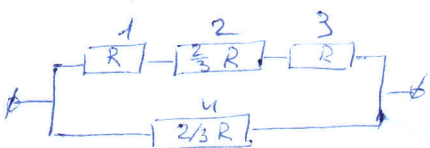


Найдем сопротивление части схемы

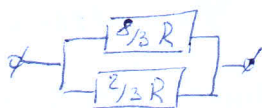
$$R_{\text{части}} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

(параллельное соед.)

Построим новую схему



используя R_{123}



$$R_0 = \frac{\frac{8}{3}R \cdot \frac{2}{3}R}{\frac{8}{3}R + \frac{2}{3}R} = \frac{\frac{16}{9}R^2}{\frac{10}{3}R} = \frac{16R}{30} = \frac{8}{15}R = \frac{8}{15} \cdot 45 = 8 \cdot 3 = 24 \text{ Ом}$$

(параллельное соед.)

Ответ: 24 Ом.

Дано: Решение.

Максимальная плотность при которой бруски не утонут (связанные) = $\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $M = m + 2m + 3m + \dots + 20m = 210m$ где M - масса связки
 $V_0 = V \cdot 20$ где V_0 - объем связки, V - объем торуса (одинаковый у всех)
 $\rho_p = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \frac{210m}{20V} = \frac{10,5m}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{1000}{10,5} \approx 95,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_1 = \frac{m}{V} = 95,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 Ответ: 95,2 $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

№2

Дано:
 $t_1 = 10c$
 $S_{u \max} = 342 \frac{км}{ч} = 95 \frac{м}{с}$
 $S_A = 324 \frac{км}{ч} = 90 \frac{м}{с}$
 t чтобы догнать - ?

1) Путь и разгоняется до $95 \frac{м}{с}$ за $t_1 = 10c$

$$S_{1A} = 90 \frac{м}{с} \cdot 10c = 900 м$$

$$S_{1u} = \frac{S_{1A}}{2} = \frac{900}{2} = 450 м \text{ (по формуле)}$$

2) Когда догонит а за t_2 - ?

$$S_{догнать} = 95 \frac{м}{с} - 90 \frac{м}{с} = 5 \frac{м}{с}$$

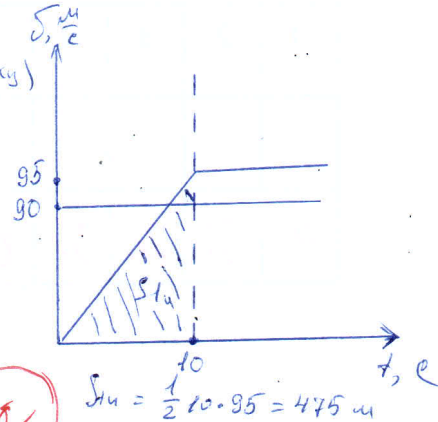
$$S_{у а, u} = 900 - 450 = 450 м$$

$$t_2 = \frac{450}{5} = 90c$$

3) t чтобы догнать = $t_1 + t_2$

$$t = t_1 + t_2 = 10c + 85c = 95c$$

Ответ: 95c



205

№3

Дано:

$$T = 4 \text{ мин}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$D = 1\%$$

$$Q = 540 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{потр}} = ?$$

$$r = 2,3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{ФФм}}{\text{м}}$$

Решение:

$$A = C_m \Delta t + m \cdot g \cdot r = 4200 \cdot 2 - (100 \cdot 25) + 9,02 \cdot 2,3 \cdot 10^{-6} = 4200 \cdot 2 \cdot 75 + 46 \cdot 10^3 \approx 67,6 \cdot 10^4$$

$$N = \frac{A}{t} = \frac{67,6 \cdot 10^4}{4 \cdot 60 \text{ сек}} = 2816,66 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{потр}} = N + Q = 2816,66 + 540 = 3356,66 \text{ Вт}$$

Ответ: 3356,66 Вт

205

№5.

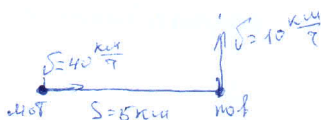
Дано:

$$S_{u1} = 40 \frac{км}{ч}$$

$$S_{u2} = 10 \frac{км}{ч}$$

$$S_0 = 5 \text{ км}$$

$$S_{\text{мин}} = ?$$



1) при $t = 0$, $S = 5 \text{ км}$

2) Когда мотоцикли преедет $\frac{1}{2} S_0$, $t = \frac{1}{16} \text{ часа}$ и $S = \sqrt{2,5^2 + (10 \cdot \frac{1}{16})^2} \approx 2,57 \text{ км}$

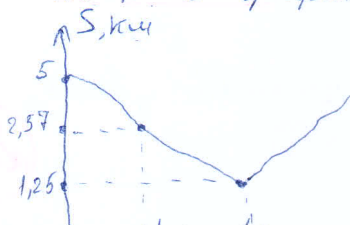
3) Когда мотоцикли будет на перекрестке $S = 10 \cdot \frac{1}{8} \text{ часа} = \frac{10}{8} \text{ км} = 1,25 \text{ км}$

Из 1,2,3 следует, что S уменьшается пока мотоцикли едет до перекрестка

Далее, аналогично рассуждая, узнаем, что когда мотоцикли

проедет перекресток S начнет увеличиваться, т.е. можно построить график; используя что $S \downarrow$ до перекрестка и $S \uparrow$ после него:

(Не зная о характере изменения S , мы не используем, что S изм. линейно);



Из графика видно, что $S_{\text{мин}}$, когда мотоцикли на перекрестке, т.е. $S_{\text{мин}} = 1,25 \text{ км}$