



296883
Регистрационный номер

Фамилия Яков

Имя Михаил

Отчество Александрович Яков
Подпись

316
(не заполнять)



«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

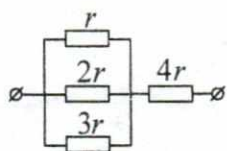
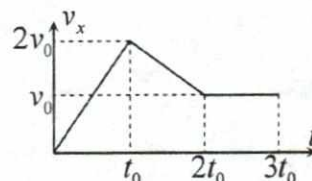
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор», профиль «Инженерные науки»,
Заключительный этап, 9 класс

1. Из пункта A , расположенного на шоссе, одновременно выехали автомобиль, мотоцикл и велосипедист в одном направлении. Доехав по шоссе до пункта B , автомобиль мгновенно развернулся, проехал в обратном направлении 5 км и встретил мотоциклиста. Мотоциклист, приехав в пункт B , мгновенно развернулся и, проехав еще 45 км, встретил велосипедиста. Найти расстояние между пунктами A и B , если автомобиль на обратном пути в пункт A встретил велосипедиста в 49 км от пункта B .

2. Длины сторон CB и CA треугольника ABC относятся, как 1:2. Биссектриса CE и медиана BD пересекаются в точке O . Найти отношение площадей четырехугольника $ADOE$ и треугольника ABC .

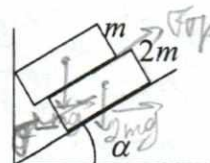
3. Найти простые числа p , для которых число $a = p^6 + 35$ имеет ровно шесть различных делителей, включая единицу и a .

4. Тело движется прямолинейно вдоль некоторой оси x . График зависимости проекции скорости тела на эту ось от времени приведен на рисунке. Найти среднюю скорость тела за время от $t = 0$ до $t = 3t_0$.
Величины v_0 и t_0 - известны.



5. К электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, приложено некоторое напряжение. Известно, что мощность, которая выделяется на сопротивлении r , равна P . Найти мощность, которая выделяется на сопротивлении $4r$.

6. На гладкой наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом лежат друг на друге два кирпича с массами m и $2m$. Верхний кирпич упирается в гладкую вертикальную стену. При каком минимальном коэффициенте трения между кирпичами нижний кирпич не будет смещаться. Трение есть только между кирпичами!





интерьерные кухни
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

Дата 1.02.2020г

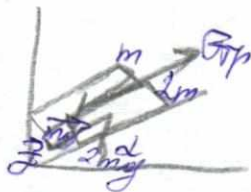
9
класс

316
(не заполнять)

N6

Дано:

m
 $2m$



$$F_{\text{стр}} = F$$

$$F_{\text{стр}} = \mu \cdot mg \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{стр}}}{mg}$$

$$F = 2mg \cdot \sin \alpha$$

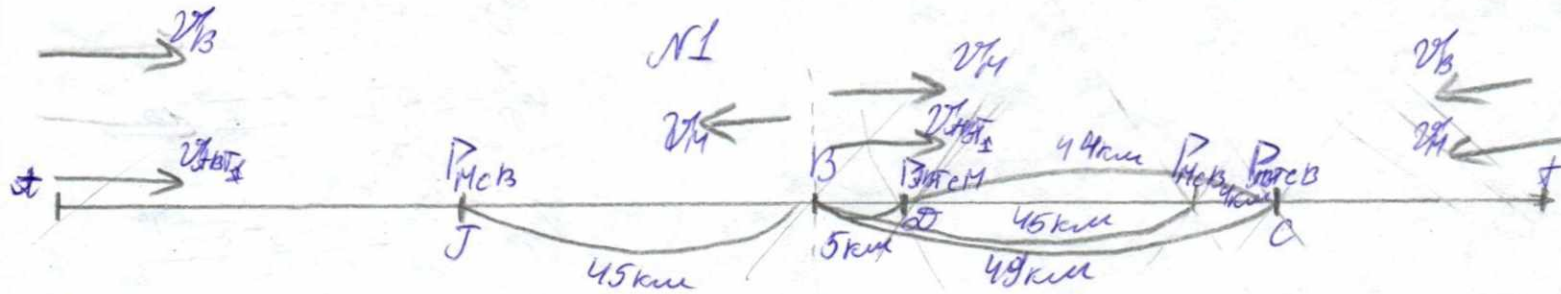
$$\mu mg = 2mg \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{2mg \sin \alpha}{mg}$$

$$\mu = 2 \sin \alpha$$

ответ: $\mu = 2 \sin \alpha$





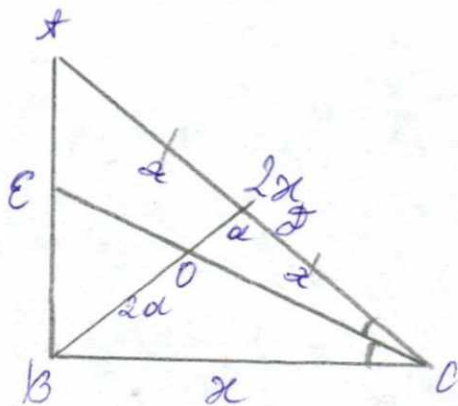
1) $x = |x|$

2) $t_{\text{чел}} = \frac{12 + 44}{v_M} = \frac{x + 54}{v_M}$

$v_M = \frac{60 \cdot v_B}{x + 54}$ $v_{\text{чел}} = \frac{(x + 54)v_M}{x + 44}$

3) $t = \frac{x + 54}{v_M} = \frac{x + 44}{v_M} \Rightarrow v_M \cdot (x + 54) = v_M \cdot (x + 44)$
 $v_M \cdot (x + 54) = \frac{(x^2 + 44x + 54x + 2376)}{x + 44} \cdot v_M$
 $x^2 + 44x + 54x + 2376 = x^2 + 44x + 54x + 2376$
 $0 = 0$

0.5



N2.

1) $S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin \angle A$

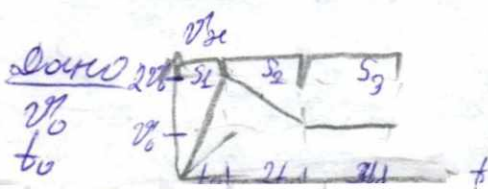
$S_{ADO} = \frac{AD \cdot AO \cdot \sin \angle A}{2}$

2) $\frac{S_{ABC}}{S_{ADO}} = \frac{AB \cdot AC \cdot \sin \angle A}{AD \cdot AO \cdot \sin \angle A}$

$\frac{S_{ABC}}{S_{ADO}} = \frac{AB}{AO}$

0.5

N3 - 0



N4
 $v_{cp} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$

Решение.

$S_1 = v_0 t_0 + \frac{a_1 t_0^2}{2} \Rightarrow S_1 = \frac{a_1 t_0^2}{2} \Rightarrow S_1 = \frac{2v_0 t_0}{2} = v_0 t_0$
 $2v_0 = v_0 + a_1 t_0 \Rightarrow a_1 = \frac{v_0}{t_0}$

Other: $R_{eq} = 100 \Omega$

~~$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{300} = \frac{1}{60} \Rightarrow R_{eq} = 60 \Omega$~~

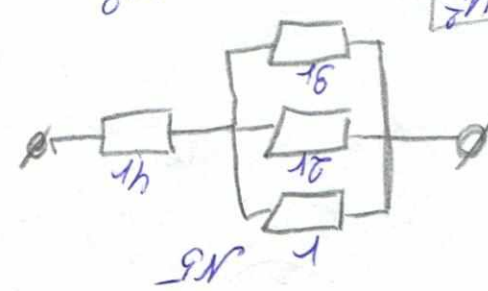
$\ominus$ $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{300} = \frac{1}{60} \Rightarrow R_{eq} = 60 \Omega$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$\cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{100}{150} = 0.67$

$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{300}} = 60 \Omega$

$R = R_{eq} + R_1 + R_2 + R_3 = 60 + 100 + 200 + 300 = 660 \Omega$



Electro: $P_{max} = 100$

Other: $V_{cp} = \frac{3}{200} = 0.015$

$V_{cp} = \frac{3}{200} = 0.015$

$V_{cp} = 0.015$

$S_3 = 60 \cdot 20$

$\alpha_2 = \frac{1}{20}$

$S_2 = 100 \cdot 10 = 1000$