



Инженерные науки
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

Дата 1.02.20

10
класс

306
(не заполнять)

№1

v_A - скор. автомобиля

v_M - скор. мотоцикла

v_B - скор. велосипеда

$$\frac{s+5}{v_A} = \frac{s-5}{v_M} \quad (1)$$

$$\frac{s+45}{v_M} = \frac{s-45}{v_B} \quad (2) \quad \text{— по условию}$$

$$\frac{s+49}{v_A} = \frac{s-49}{v_B} \quad (3)$$

$$\text{из (2)} \quad v_M = \frac{(s+45)v_B}{s-45}$$

$$\text{из (3)} \quad v_B = \frac{(s-49)v_A}{s+49}$$

$$\text{в (2) подст. (3):} \quad v_M = \frac{(s+45)(s-49)v_A}{(s-45)(s+49)}$$

$$\text{в (1) подст. (2):} \quad s v_A = \frac{(s+5)(s+45)(s-49)v_A}{(s+49)(s-45)(s-5)}$$

$$(s+49)(s-45)(s-5) = (s+5)(s+45)(s-49)$$

$$(s^2 + 50s + 225)(s-49) = (s^2 + 40s + 2025)(s-5)$$

$$s^3 + 50s^2 + 225s - 49s^2 - 2450s - 11025 =$$

$$= s^3 + 45s^2 + 2025s - 5s^2 - 20s - 10125 =$$

$$4s^2 - 2225s - 11025 = -s^2 + 2005s - 10125$$

$$2s^2 - 4230s - 900 = 0$$

$$s^2 - 2115s - 450 = 0$$

$$D = 2115^2 + 450 \cdot 4 = 4473225 + 1800 = 4475025 = (15 \cdot 119889)^2$$

$$s = \frac{2115 \pm 15 \cdot 119889}{2}$$

1

задача не решена!



222260
Регистрационный номер

Фамилия Епифанов

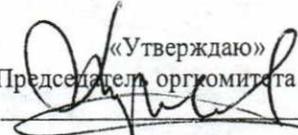
Имя Егор

Отчество Антонович

306
(не заполнять)


Подпись




«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

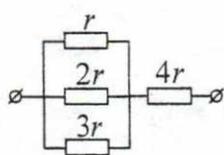
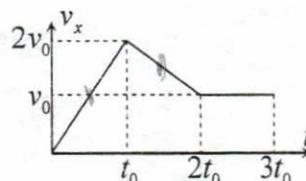
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор», профиль «Инженерные науки»,
Заключительный этап, 9 класс

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 .

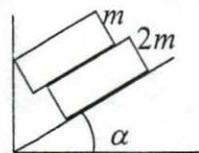
3. Найти простые числа p , для которых число $a = p^6 + 35$ имеет ровно шесть различных делителей, включая единицу и a .

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!





Инженерные науки
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

Дата 1.02.20

10
класс

306
(не заполнять)

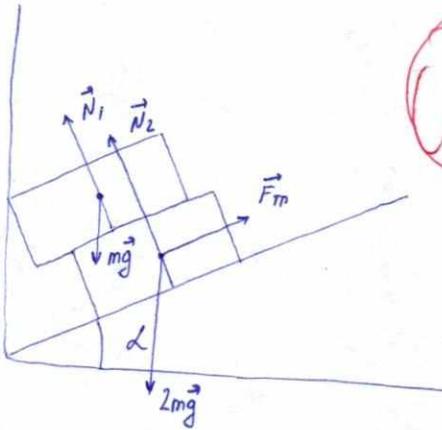
№4

На участке 0 - t_0 $v_{cp} = v_0$, на ур. $t_0 - 2t_0$ $v_{cp} = 1,5v_0$, на ур. $2t_0 - 3t_0$
 $v_{cp} = v_0$.

$$v_{cp.оды} = \frac{S_{оды}}{t_{оды}} = \frac{v_0 t_0 + 1,5 v_0 t_0 + v_0 t_0}{3 t_0} = \frac{3,5 v_0}{3} = v_0 \cdot \frac{7}{6}$$

Ответ: $v_{cp.оды} = \frac{7}{6} v_0$

№6



$$\vec{F}_{тр} = \mu N_2$$

$$N_2 = 2mg \cos \alpha + mg \cos \alpha = 3mg \cos \alpha$$

$$\mu N_2 = 2mg \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{2mg \sin \alpha}{N_2} = \frac{2mg \sin \alpha}{3mg \cos \alpha} = \frac{2}{3} \operatorname{tg} \alpha$$

Ответ: $\mu = \frac{2}{3} \operatorname{tg} \alpha$

№5

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{2r} + \frac{1}{3r} = \frac{6+3+2}{6r} = \frac{11}{6r} \rightarrow \text{сопротивление на первых трёх резисторах } \frac{6r}{11}$$