



294133
Регистрационный номер

Фамилия Салтыков

Имя Уралов

Отчество Александрович

315
(не заполнять)

Салтыков
Подпись



«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

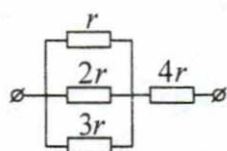
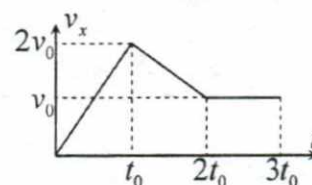
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор», профиль «Инженерные науки»,
Заключительный этап, 9 класс

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 .

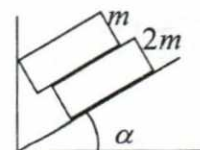
3. Найти простые числа p , для которых число $a = p^6 + 35$ имеет ровно шесть различных делителей, включая единицу и a .

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!





№ 1

x км - путь АВ.

$x+5$ км - путь, который проехал
автомобилист до встречи с мото-
циклетом; ~~и время~~



t - время.

$x+45$ - путь, который проехал мотоциклист до встречи с велосипедистом.

$2x+(x-49)$ км - путь, который проехал автомобиль, встретив велосипедиста в 49 км от пункта В. ; $v_{\text{авт}}$ - скорость автомобиля; $v_{\text{мото}}$ - скорость мотоцикла; $v_{\text{вел}}$ - скорость велосипеда.

Найти расстояние между пунктами АВ: $v_{\text{авт}}$ - скорость автомобиля.

$x-49$ - путь, который проехал велосипедист за всё время.

$$t_{\text{вел}} = \frac{x-49}{v_{\text{вел}}}; \quad v = \frac{s}{t}; \quad s = t \cdot v.$$

$$t_{\text{авт}} = \frac{2x+x-49}{v_{\text{авт}}}$$

$$v_{\text{авт}} = \frac{x+5}{t_1}; \quad v_{\text{авт}} = \frac{x+5}{t_1}; \quad t_{\text{авт}} = \frac{x+5}{v_{\text{авт}}}; \quad t_{\text{авт}} = \frac{x+5}{v_{\text{авт}}}$$

$$\frac{v_{\text{авт}}}{v_{\text{мото}}} = \frac{x+5}{x-5}; \quad v_{\text{авт}} = \frac{v_{\text{мото}} \cdot (x+5)}{x-5};$$

$$\frac{x+45}{x-45} = \frac{v_{\text{мото}}}{v_{\text{вел}}}; \quad v_{\text{авт}} = \frac{v_{\text{мото}}}{v_{\text{вел}}}; \quad v_{\text{мото}} = \frac{(x+45) \cdot v_{\text{вел}}}{x-45}$$

$$v_{\text{авт}} = \frac{(x+45) \cdot v_{\text{вел}} \cdot (x+5)}{x-45} = \frac{(x+45) \cdot v_{\text{вел}} \cdot (x+5) \cdot (x-5)}{x-45}$$

$v_{\text{авт}}$

$$S_{\text{авт}} = 2x+(x-49)$$

$$v_{\text{вел}} = \frac{x-49}{t_{\text{вел}}}$$

$$v_{\text{авт}} = \frac{(x-49) \cdot (x+45) \cdot (x+5) \cdot (x-5)}{x-45}$$

$$S_{\text{авт}} = \frac{(x-49) \cdot (x+45) \cdot (x+5) \cdot (x-5) \cdot t_{\text{вел}}}{t_{\text{вел}}}$$

$$2x+(x-49) = (x-49) \cdot (x+45) \cdot (x+5) \cdot (x-5) \cdot t_{\text{вел}} \\ (x^2-90x+2025) \cdot (x^2-20x+25) = 2x$$

Мы видим, что уравнение
приняло вид, соответствующее
уравнению расстояния двух
пунктов АВ.

$x^4 - 70x^3 + 25x^2 - 90x^3 + 900x^2 - 226 \cdot 0 + 2025x^2 = 20250x + 56250 - 2x = 0$

$x^4 - 100x^3 + 2450x^2 - 20250x - 2x + 54000 = 0$

$x^4 - 100x^3 + 2450x^2 - 20252x + 54000 = 0$

To investigate Dory $x \neq 0; x \neq 1$

A random system AB pattern $x = [x_1^2 - 80x + 2.025] \cdot (1x^2 - 70 + 25)$.

(0.5)

$$x^4 - 100x^3 + 2950x^2 - 20250x + 54000 = 0$$

96 integrable Derg $x \neq 0$, $x \neq 1$

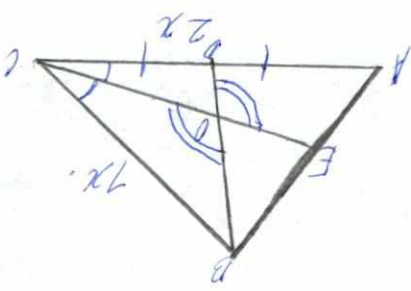
Ansatz: mynte AB proben $x = (x^2 - 40x + 12.025) \cdot (12 - 70 + 25)$

Store: mydsalwac ABC.

$$\frac{CA}{CB} = \frac{1}{2} \quad ! \quad K\text{-symmetrisch}$$

CE-дисконтурна; BD-матрица; 0-матрица; CE и BD.

Maximum: $SAPDE$
 $\frac{SAB C}{-}$



$$5 \square A E D D = \Delta A E C - \Delta D O C$$

~~Wingbeams F.A. 17.~~

$$Df = f(x) \cdot m \cdot x, \text{ DB-Messung}$$

$$\angle A C E = \angle E C B, m \angle C, \angle F - \text{doubled angles.}$$

[illegible]

EN

Soln: $a = p^6 + 35! \cdot \frac{a}{p} \cdot \frac{a}{p} \cdot \frac{a}{p}$ u nap nemyže zhlavnos.

John W. Smith

$$\text{Deviante: } p = \frac{e}{2} \sqrt{a-3b} \quad p = \frac{1}{2} \sqrt{a} - 1,0692$$

$$\text{Zam } p = 1, \text{ in } \text{rebyr}$$

$\text{Zur } p=1, \text{ mo } u=36, \frac{36}{36}=1, \frac{36}{36}=3, \frac{36}{36}=6, \frac{36}{36}=9, \frac{36}{36}=12, \frac{36}{36}=18, \frac{36}{36}=36$

$$= 4 \text{ m/s}$$

10)

Физика и астрономия
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

Дата 01.02.2020

Класс

315
(не заполнять)

✓ 4

Дано:

v_0 ; t_0

Найти: v_{cp}

Решение:

$$v_{cp} = \frac{S_{всех}}{t_{всех}}$$

Поскольку участки AB, BC, CD — участки равномерной скорости.

В точке A $t=0$, $v_x=0$

$$S_{AB} = \frac{0 + 2v_0}{2} \cdot t_0 = \frac{2v_0^2}{2} \cdot t_0$$

$$S_{AB} = 2v_0^2 \cdot t_0$$

$$S_{BC} = 2v_0 \cdot t_0 + \frac{2v_0 \cdot 0}{2} \cdot t_0 = 2v_0 \cdot t_0$$

$$S_{CD} = 2v_0 \cdot t_0 - \frac{3v_0^2 \cdot t_0}{2} = 2v_0 \cdot t_0 - 1,5v_0^2 \cdot t_0$$

$$S_{AD} = 2v_0 \cdot t_0$$

$$S_{AD} = 2v_0^2 \cdot t_0 + 2v_0 \cdot t_0 - 1,5v_0^2 \cdot t_0 + 2v_0 \cdot t_0 = 2,5v_0^2 \cdot t_0 + 4v_0 \cdot t_0 = t_0 \cdot v_0 \cdot (2,5v_0 + 4)$$

$$= v_0 \cdot t_0 \cdot (2,5v_0 + 4)$$

$$v_{cp} = \frac{v_0 \cdot t_0 \cdot (2,5v_0 + 4)}{3t_0} = \frac{v_0 \cdot (2,5v_0 + 4)}{3}$$

$$\text{Ответ: } v_{cp} = \frac{v_0 \cdot (2,5v_0 + 4)}{3}$$

✓ 5

Дано: участок цепи.

Обозначим данные резисторы как

R_1, R_2, R_3, R_4

$R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 2 \Omega$; $R_3 = 3 \Omega$; $R_4 = 4 \Omega$.

$R_1 \parallel R_2 \parallel R_3$

Найти P , которая выделяется на R_4 , или на R_1 выделяемая мощность P .

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{6+3+4}{12} = \frac{13}{12}$$

$$R_{123} = \frac{12}{13}$$

$$P_{123} = I^2 \cdot \frac{12}{13}$$

$$P_4 = I^2 \cdot R_4$$

