



281065
Регистрационный номер

Фамилия СТЕФАНЮК
Имя ИВАН
Отчество СЕРГЕЕВИЧ

312
(не заполнять)

И
Подпись



«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

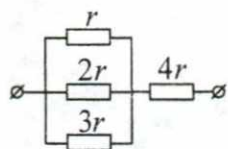
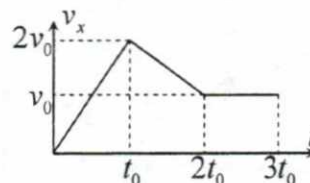
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор», профиль «Инженерные науки»,
Заключительный этап, 9 класс

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 .

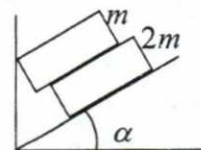
3. Найти простые числа p , для которых число $a = p^6 + 35$ имеет ровно шесть различных делителей, включая единицу и a .

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!



$p^6 + 35 = 2 \cdot x_1^2$, где x_1 - простое
число $\Rightarrow 35 = (\sqrt{2} \cdot x + p^3)(-\sqrt{2} \cdot x - p^3)$
но ~~справа~~ справа получается выражение
число $\Rightarrow$

$$2^6 + 35 = 99$$

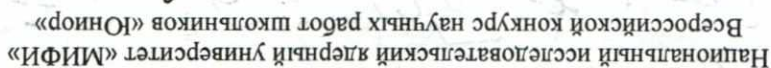
$$99 = 3 \cdot 33$$

$$99 = 9 \cdot 11$$

$$99 = 1 \cdot 99$$

1

Ответ: $p=2$ и $p=3$



Внесены на рассмотрение

Дата 01.02.2020

КЛАСС

(ЧЛЕНОВЕ ЕН)

372



N. V. Zhogolev

$s_2 - 11025 = -s_2 + 11025$
 $\& s_2 = \& \cdot 11025$
 $s_2 = 11025$
 $s = 104$
 Problem: $s = 104$

Ordnung: 5 = 104

$$501 = 5$$

$$S_2 = 17025$$

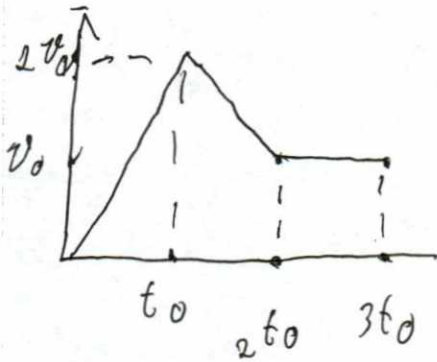
$$I_2 = 17025$$

$$S_2 - 17025 = -5_2 + 17024$$

LN

[illegible]

№ 4

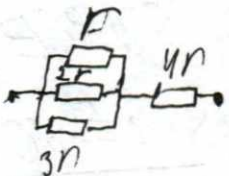


Для отрезка от 0 до t_0
прямоугольный путь равен $S_1 = \frac{2v_0 \cdot t_0}{2}$,
для отрезка от t_0 до $2t_0$ путь
равен $S_2 = \frac{v_0 \cdot t_0}{2} + v_0 \cdot t_0 = \frac{3}{2} v_0 \cdot t_0$,
а для отрезка от $2t_0$ до $3t_0$ путь

равен $S_3 = v_0 \cdot t_0$. Тогда $\Rightarrow S = S_1 + S_2 + S_3 =$
 $= \frac{2 \cdot v_0 \cdot t_0}{2} + \frac{3}{2} v_0 \cdot t_0 + v_0 \cdot t_0 = \frac{7}{2} v_0 \cdot t_0$

$$v_{cp} = \frac{S}{3 \cdot t_0} = \frac{7 \cdot v_0 \cdot t_0}{2 \cdot 3 \cdot t_0} = \frac{7}{6} v_0 \quad (+2)$$

№ 5



$$I_{4r} = I = I_r + I_{2r} + I_{3r}$$

$$U_r = U_{2r} = U_{3r}$$

$$U = I \cdot r$$

$$I_r \cdot r = I_{2r} \cdot 2 \cdot r \quad r \cdot I_r = I_{3r} \cdot 3 \cdot r \quad I_{3r} \cdot 3 \cdot r = I_{2r} \cdot 2 \cdot r$$

$$I_r = I_{2r} \cdot 2 \quad I_r = I_{3r} \cdot 3 \quad I_{3r} = \frac{2}{3} I_{2r}$$

$$I_{2r} = \frac{1}{2} I_r \quad I_{3r} = \frac{1}{3} I_r$$

$$I_{4r} = I_r + \frac{1}{2} I_r + \frac{1}{3} I_r = 1 \frac{5}{6} I_r$$

$$P = I_r \cdot U_r = I_r^2 \cdot r$$

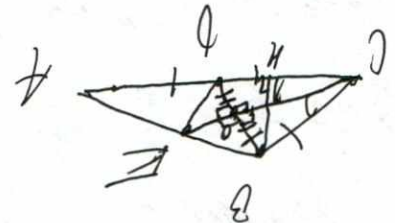
$$\left(\frac{11}{6}\right)^2 \cdot I_r^2 \cdot r \cdot 4 = P_{4r}$$

$$P_{yn} = I_p \cdot p \cdot \frac{3 \cdot 127}{4 \cdot 127} = 127 \cdot 2$$

$$P_{yn} = 0 \cdot 13 \cdot 14$$

$$D_{nkm} \cdot P_{yr} = 0 \cdot 13 \cdot 14$$

12



двух точек, то $\triangle CDE$ также является

треугольником, $\triangle CDE$ - прямоугольный $\Rightarrow$

$$\angle CDE = 90^\circ \Rightarrow \angle CDE = \angle CDE = \angle CDE$$

(то $\angle CDE = 90^\circ$, потому что $\triangle CDE$ - прямоугольный)

$$\angle EAC = \frac{1}{2} \cdot \sin EAC \cdot CE \cdot AC, \angle BCE = \frac{1}{2} \cdot \sin BCE$$

$$\angle EAC = \frac{1}{2} \cdot \sin EAC \cdot CE \cdot AC = \frac{1}{2} \cdot \sin BCE \cdot CE \cdot BC$$

$$\frac{2 \cdot \sin EAC}{2 \cdot \sin BCE} = \frac{2 \cdot \sin BCE \cdot CE \cdot BC}{2 \cdot \sin BCE \cdot CE \cdot AC}$$

$$\frac{\sin EAC}{\sin BCE} = \frac{\sin BCE \cdot CE \cdot BC}{\sin BCE \cdot CE \cdot AC}$$

$$\frac{\sin EAC}{\sin BCE} = \frac{BC}{AC}, \text{ т.к. } \angle BCE = \angle EAC$$

$$\frac{\sin EAC}{\sin BCE} = 2, \angle EAC = \angle BCE + \angle EOA, \angle COE =$$

$$\angle COE, \text{ т.к. } \angle COE = \angle COE, \text{ по теореме синусов}$$

для точек $S_1, S_2 \Rightarrow 2 \cdot (S_2 + S_1) = S_2 + S_1 + S_2 + S_1$

$$\Rightarrow S_{\triangle EOA} = S_2 + S_1$$

Исследовательские работы
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

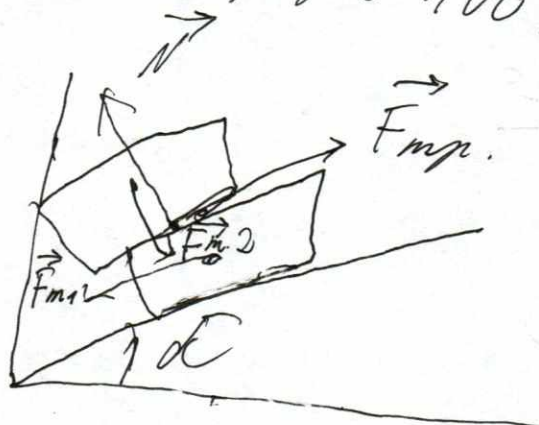
Дата 1.2.2020

9
класс

№2 (продолжение)

Рассмотрим $\triangle BCD$ и $\triangle BDA$. $S_{\triangle BCD} = S_{\triangle BDA}$,
т.к. $CD = DA$ и $S_{\triangle BCD} = BH \cdot CD$, а $S_{\triangle BDA} =$
 $= BH \cdot DA \Rightarrow S_{\triangle BDA} = (S_1 + S_2) + 2 \cdot S_2$, а
 $S_{\triangle BCD} = 2 \cdot S_1 \Rightarrow S_1 + 3S_2 = 2 \cdot S_1 \Rightarrow$
 $S_1 = 3S_2$. $S_{\triangle ABC} = 3(S_1 + S_2) = 9S_2 + 3S_2 =$
 $= 12 \cdot S_2$, $S_{\triangle ODE} = S_1 + 2 \cdot S_2 =$
 $= 5S_2 \Rightarrow \frac{S_{\triangle ODE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{5S_2}{12S_2} = \frac{5}{12}$ (2)

Ответ: отношение площадей $\triangle ODE$ и $\triangle ABC$ равно $\frac{5}{12}$.



$$F_{mp} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$F_{m1} = 2 \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$F_{mp} = F_{m1}$$

$$\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha = 2 \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$\mu = 2 \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\mu = 2 \cdot \tan \alpha$$

то т.к. при равновесии сила трения всегда имеет горизонтальную составляющую

~~1. $\mu = 2.78a$
 2. $\mu = 2.78a$
 3. $\mu = 2.78a$
 4. $\mu = 2.78a$
 5. $\mu = 2.78a$
 6. $\mu = 2.78a$
 7. $\mu = 2.78a$
 8. $\mu = 2.78a$
 9. $\mu = 2.78a$
 10. $\mu = 2.78a$
 11. $\mu = 2.78a$
 12. $\mu = 2.78a$
 13. $\mu = 2.78a$
 14. $\mu = 2.78a$
 15. $\mu = 2.78a$
 16. $\mu = 2.78a$
 17. $\mu = 2.78a$
 18. $\mu = 2.78a$
 19. $\mu = 2.78a$
 20. $\mu = 2.78a$
 21. $\mu = 2.78a$
 22. $\mu = 2.78a$
 23. $\mu = 2.78a$
 24. $\mu = 2.78a$
 25. $\mu = 2.78a$
 26. $\mu = 2.78a$
 27. $\mu = 2.78a$
 28. $\mu = 2.78a$
 29. $\mu = 2.78a$
 30. $\mu = 2.78a$
 31. $\mu = 2.78a$
 32. $\mu = 2.78a$
 33. $\mu = 2.78a$
 34. $\mu = 2.78a$
 35. $\mu = 2.78a$
 36. $\mu = 2.78a$
 37. $\mu = 2.78a$
 38. $\mu = 2.78a$
 39. $\mu = 2.78a$
 40. $\mu = 2.78a$
 41. $\mu = 2.78a$
 42. $\mu = 2.78a$
 43. $\mu = 2.78a$
 44. $\mu = 2.78a$
 45. $\mu = 2.78a$
 46. $\mu = 2.78a$
 47. $\mu = 2.78a$
 48. $\mu = 2.78a$
 49. $\mu = 2.78a$
 50. $\mu = 2.78a$
 51. $\mu = 2.78a$
 52. $\mu = 2.78a$
 53. $\mu = 2.78a$
 54. $\mu = 2.78a$
 55. $\mu = 2.78a$
 56. $\mu = 2.78a$
 57. $\mu = 2.78a$
 58. $\mu = 2.78a$
 59. $\mu = 2.78a$
 60. $\mu = 2.78a$
 61. $\mu = 2.78a$
 62. $\mu = 2.78a$
 63. $\mu = 2.78a$
 64. $\mu = 2.78a$
 65. $\mu = 2.78a$
 66. $\mu = 2.78a$
 67. $\mu = 2.78a$
 68. $\mu = 2.78a$
 69. $\mu = 2.78a$
 70. $\mu = 2.78a$
 71. $\mu = 2.78a$
 72. $\mu = 2.78a$
 73. $\mu = 2.78a$
 74. $\mu = 2.78a$
 75. $\mu = 2.78a$
 76. $\mu = 2.78a$
 77. $\mu = 2.78a$
 78. $\mu = 2.78a$
 79. $\mu = 2.78a$
 80. $\mu = 2.78a$
 81. $\mu = 2.78a$
 82. $\mu = 2.78a$
 83. $\mu = 2.78a$
 84. $\mu = 2.78a$
 85. $\mu = 2.78a$
 86. $\mu = 2.78a$
 87. $\mu = 2.78a$
 88. $\mu = 2.78a$
 89. $\mu = 2.78a$
 90. $\mu = 2.78a$
 91. $\mu = 2.78a$
 92. $\mu = 2.78a$
 93. $\mu = 2.78a$
 94. $\mu = 2.78a$
 95. $\mu = 2.78a$
 96. $\mu = 2.78a$
 97. $\mu = 2.78a$
 98. $\mu = 2.78a$
 99. $\mu = 2.78a$
 100. $\mu = 2.78a$~~