



Задания

1. (12 баллов) Решите неравенство

$$9\sqrt{8-7x} - 2|4x-7| \leq 9x - 2|4\sqrt{8-7x} - 7|.$$

2. (12 баллов) О треугольнике ABC известно, что длины сторон AB , BC , AC и диаметр вписанной окружности являются последовательными членами арифметической прогрессии. Найдите периметр треугольника, если диаметр вписанной окружности равен 6.

3. (13 баллов) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} a + \frac{1}{b} = 1, \\ b + \frac{1}{c} = 4, \\ c + \frac{1}{d} = 1, \\ d + \frac{1}{a} = 4, \end{cases}$$

если $a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$.

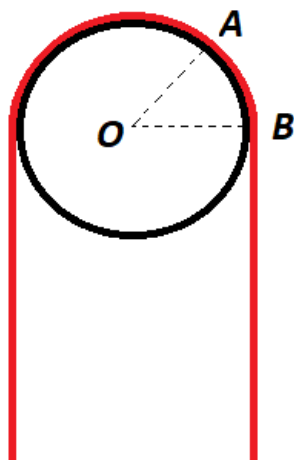
4. (13 баллов) Какое наибольшее количество квадратиков 2×2 можно поместить, располагая стороны квадратиков по линиям сетки, в клеточный прямоугольник 25×27 , если любым двум квадратикам можно иметь либо одну общую клеточку, либо ни одной?

5. (10 баллов) Мальчик Андрей очень любит играть в футбол и договорился со своим другом Талгатом потренироваться накануне школьного матча. Андрей стоит на расстоянии $S=20$ м от ворот высотой $H=3$ м и бьет по мячу со скоростью $v=20$ м/с. Талгат стоит на воротах и держит руки на расстоянии $h=2,15$ м от земли. Талгат не может менять положение рук относительно тела, но зато может прыгать вверх не более, чем на $d=35$ см. Под каким углом к горизонту Андрей должен пнуть мяч, чтобы Талгат не поймал его, и при этом Андрей забил гол? Считать, что движение мяча происходит в плоскости рисунка. Мяч считать точечным. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

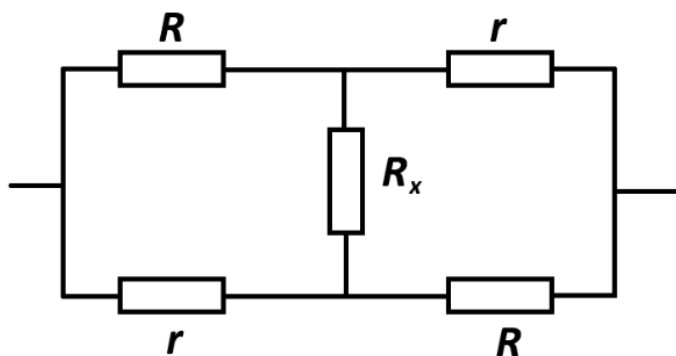


6. (10 баллов) Тепловую машину, КПД которой $\eta=0,4$, запустили в обратном направлении. С её помощью $m=2$ кг воды, взятой при температуре $t_0=0$ °С, заморозили, получив лёд с такой же температурой. На сколько градусов нагрелся в результате воздух в комнате? Теплоёмкость воздуха $C=150$ кДж/К, удельная теплота плавления льда $\lambda=330$ кДж/кг.

7. (15 баллов) Канат массой $m=2$ кг и длиной $l=1,5$ м лежит на гладком закреплённом блоке, ось O которого горизонтальна. Определите силу натяжения каната в точке A . Известно, что угол AOB равен 45° . Радиус блока $R=8$ см.



8. (15 баллов) В предложенной схеме известны значения сопротивлений $R=4,5$ Ом и $r=2$ Ом. Кроме того, известно, что сопротивление всей схемы равно сопротивлению среднего резистора R_x . Определите значение R_x .





Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

10 класс

Заключительный тур
Вариант 2

2024-2025

Задания

1. (12 баллов) Решите неравенство

$$7\sqrt{4-3x} - 3|2x-5| \leq 7x - 3|2\sqrt{4-3x} - 5|.$$

2. (12 баллов) О треугольнике ABC известно, что длины сторон AB , BC , AC и диаметр вписанной окружности являются последовательными членами арифметической прогрессии. Найдите периметр треугольника, если диаметр вписанной окружности равен 8.

3. (13 баллов) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} a + \frac{1}{b} = 4, \\ b + \frac{1}{c} = 1, \\ c + \frac{1}{d} = 4, \\ d + \frac{1}{a} = 1, \end{cases}$$

если $a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$.

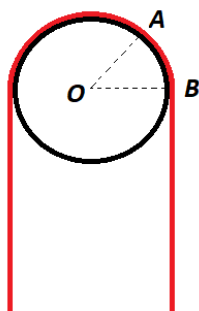
4. (13 баллов) Какое наибольшее количество квадратиков 2×2 можно поместить, располагая стороны квадратиков по линиям сетки, в клеточный прямоугольник 25×23 , если любым двум квадратикам можно иметь либо одну общую клеточку, либо ни одной?

5. (10 баллов). Мальчик Андрей очень любит играть в футбол и договорился со своим другом Талгатом потренироваться накануне школьного матча. Андрей стоит на расстоянии $S=20$ м от ворот высотой $H=3$ м и бьет по мячу со скоростью $v=20$ м/с. Талгат стоит на воротах и держит руки на расстоянии $h=2,15$ м от земли. Талгат не может менять положение рук относительно тела, но зато может прыгать вверх не более, чем на $d=35$ см. Под каким углом к горизонту Андрей должен пнуть мяч, чтобы Талгат не поймал его, и при этом Андрей забил гол? Считать, что движение мяча происходит в плоскости рисунка. Мяч считать точечным. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².



6. (10 баллов). Тепловую машину, КПД которой $\eta=0,5$, запустили в обратном направлении. С её помощью $m=3$ кг воды, взятой при температуре $t_0=0$ °С, заморозили, получив лёд с такой же температурой. На сколько градусов нагрелся в результате воздух в комнате? Теплоёмкость воздуха $C=150$ кДж/К, удельная теплота плавления льда $\lambda=330$ кДж/кг.

7. (15 баллов). Канат массой $m=1$ кг и длиной $l=2$ м лежит на гладком закреплённом блоке, ось O которого горизонтальна. Определите силу натяжения каната в точке A . Известно, что угол AOB равен 45° . Радиус блока $R=10$ см.



8. (15 баллов). В предложенной схеме известны значения сопротивлений $R=16$ Ом и $r=4$ Ом. Кроме того, известно, что сопротивление всей схемы равно сопротивлению среднего резистора R_x . Определите значение R_x .

