

Краевая Политехническая олимпиада

для учащихся г. Перми и Пермского края. 2017 г. Очный этап. 9 кл.

При оформлении решения запишите сначала номер выполняемого задания, затем полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. (6 б.)

Решить уравнение в целых числах $3x^2 + 2xy - y^2 = 4$.

Задание 2. (10 б.)

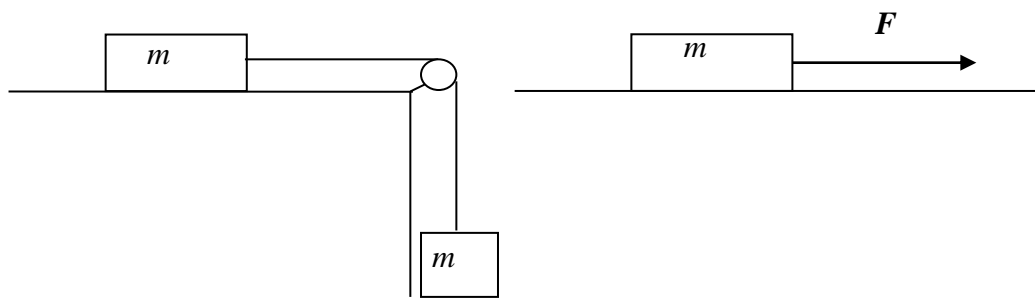
Поезд первую треть пути шел со скоростью в 1,5 раза больше, чем вторую половину пути. Известно, что средняя скорость поезда на всем пути равна 45 км/час. Найдите скорость поезда на первой и второй половинах пути?

Задание 3. (12 б.)

При подготовке к экзамену ученик выучил 20 из 25 вопросов. На экзамене он вытянул билет из трех вопросов. Оценка «удовлетворительно» ставиться, если учащийся правильно отвечает только на один вопрос билета, «хорошо» – на два, «отлично» – на все три. Какую оценку этот ученик получит с наибольшей вероятностью? Найдите эту вероятность.

Задание 4. (12 б.)

Брусок массой m находится на гладкой горизонтальной поверхности и приводится в движение различными способами. В первом случае, с помощью невесомой нерастяжимой нити, к которой привязан груз массой m . Во втором, с помощью горизонтальной силы $F = mg$. В каком случае ускорение бруска больше и во сколько раз?



Задание 5. (14 б.)

В треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 , при этом $AC = 5$, $A_1C_1 = 3$. Найти радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

Задание 6. (16 б.)

Две лампы мощностью 40 Вт и 60 Вт, рассчитанные на одинаковое напряжение, включены в сеть с тем же напряжением последовательно. Вычислить, какая мощность в этой цепи потребляется каждой лампой.

Краевая Политехническая олимпиада

для учащихся г. Перми и Пермского края. 2017 г. Очный этап. 10 кл.

При оформлении решения запишите сначала номер выполняемого задания, затем полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. (8 б.)

Свободно падающее без начальной скорости тело за последнюю секунду падения прошло $1/3$ своего пути. Найти время падения и высоту, с которой упало тело.

Задание 2. (8 б.)

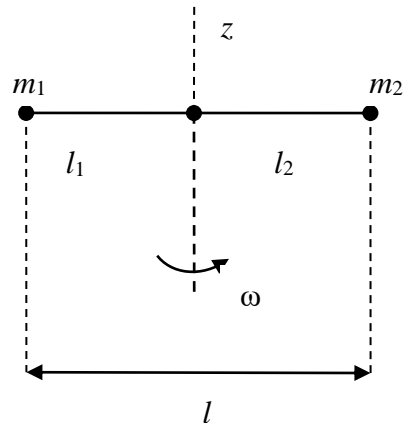
Решить уравнение в целых числах $3x^2 + 2xy - y^2 = 4$.

Задание 3. (10 б.)

При подготовке к экзамену ученик выучил 20 из 25 вопросов. На экзамене он вытянул билет из трех вопросов. Оценка «удовлетворительно» ставится, если учащийся правильно отвечает только на один вопрос билета, «хорошо» – на два, «отлично» – на все три. Какую оценку этот ученик получит с наибольшей вероятностью? Найдите эту вероятность.

Задание 4. (14 б.)

Два шарика массами m_1 и m_2 посажены на тонкий невесомый стержень и могут скользить по нему без трения. Шарик соединены друг с другом нерастяжимой нитью длиной l . Стержень вращается в горизонтальной плоскости с постоянной угловой скоростью ω . На каких расстояниях l_1 и l_2 от оси вращения стержня z расположатся при этом шарик? Какова будет сила натяжения нити T ?



Задание 5. (14 б.)

В треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 , при этом $AC = 5$, $A_1C_1 = 3$. Найти радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

Задание 6. (16 б.)

Автомобиль с расстоянием между передними и задними колесами L скользит по льду с заблокированными колесами со скоростью V . Выехав на асфальт, автомобиль останавливается, проехав расстояние l . На каком расстоянии остановятся в такой же ситуации сани с длиной полозьев L ? Сани имеют тот же вес, что и автомобиль, и от же коэффициент трения, как у колес автомобиля. Считается, что вес автомобиля равномерно распределен по осям.

Краевая Политехническая олимпиада

для учащихся г. Перми и Пермского края. 2017 г. Очный этап. 11 кл.

При оформлении решения запишите сначала номер выполняемого задания, затем полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. (6 б.)

Школьник решает тест по математике, где к каждому из вопросов имеются 5 вариантов ответа, один из которых правильный. С вероятностью 0,7 школьник умеет решать очередную задачу теста. Но при этом он может сделать арифметическую ошибку с вероятностью 0,1. Если же школьник не знает, как решать задачу, то он выбирает ответ наугад. При проверке задачи оказалось, что она решена верно. Найти вероятность того, что школьник решал ее наугад.

Задание 2. (10 б.)

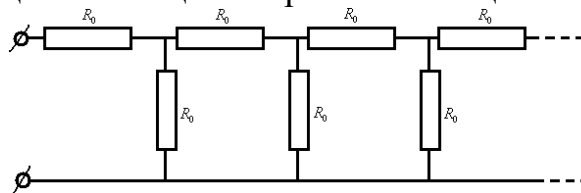
Двое рабочих должны выкопать цилиндрический колодец глубиной $H = 2$ м. До какой глубины h следует копать первому рабочему, чтобы работа оказалась распределенной поровну? Считать, что грунт однороден и рабочие поднимают его до поверхности Земли.

Задание 3. (12 б.)

Дан прямоугольный треугольник, все вершины которого лежат на параболе $y = x^2$ и гипотенуза параллельная оси абсцисс. Доказать, что высота этого треугольника равна единице.

Задание 4. (12 б.)

В электронном приборе собрана цепочка одинаковых резисторов (сопротивлений), схема которой представлена на рис. Цепочка настолько длинная, что ее можно считать бесконечной. Оценить общее сопротивление цепи.



Задание 5. (14 б.)

На банковский счет была внесена некоторая сумма. Первоначально тарифная ставка составляла 5% годовых, затем она была изменена до 12%, после этого до $11\frac{1}{9}\%$ и окончательно до 12,5% годовых. Каждая тарифная ставка действовала целое число лет, в итоге вклад увеличился на $104\frac{1}{6}\%$. Найти срок действия каждой из ставок.

Задание 6. (16 б.)

В калориметр поместили 400 г воды при 20°C и 100 г льда при -8°C . В каком агрегатном состоянии и при какой температуре будет находиться вода в калориметре спустя некоторое время? Теплоемкости воды и льда: $c_{\text{воды}} = 4,2 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$, $c_{\text{льда}} = 2,1 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$.