

Республиканская политехническая олимпиада школьников
Республиканский этап.
15 марта 2024 г.

Задача 1. (10 баллов) Из некоторой точки на склоне горы бросают вверх по склону тело с начальной скоростью 21 м/с по углом 60° к горизонту. На каком расстоянии от точки броска упадет тело, если угол наклона горы 30° ? $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Задача 2. (10 баллов) На длинной нити, перекинутой через блок, подвешены на одном уровне одинаковые грузы. От одного из грузов отделяется часть, масса которой равна $1/5$ массы груза, и через 1 с падает на землю. Через какое время после этого достигнет земли другой груз?

Задача 3. (10 баллов) Если тонкую металлическую фольгу в форме прямоугольника включить между двумя длинными электродами короткой стороной к электродам (рис.1, левый рисунок), ее сопротивление будет равно r_1 . Если ту же фольгу включить между электродами длинной стороной к электродам (рис.1, средний рисунок), ее сопротивление будет равно r_2 . Каким будет сопротивление такой же фольги в форме квадрата со стороной, вдвое меньшей короткой стороны прямоугольника, включенной в цепь так, как это показано на правом рисунке (рис. 1)?

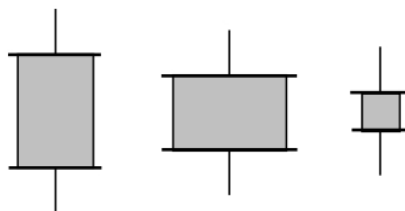


Рис. 1

Задача 4. (10 баллов) Два ползуна А и В массой m и $2m$ соответственно (см. рисунок), связанные шарнирно прикрепленным к ним невесомым стержнем, могут двигаться без трения по вертикальным и горизонтальным направляющим. Ползуны удерживают так, что угол между стержнем и горизонтом равен α , а потом отпускают. Найти их ускорения в момент начала движения. Ползун называется точечное массивное тело, которое может двигаться по некоторой поверхности или в некоторых направляющих.

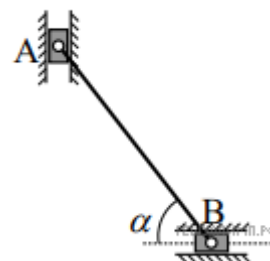


Рис. 2

Задача 5. (10 баллов) Для доставки оборудования водолазам, работающим в водолазном колоколе, два контейнера с грузом связали тросом и за один из контейнеров привязали к еще одному тросу (см. рис. 3). Известно, что сила натяжения верхнего троса в два раза больше силы натяжения троса, связывающего контейнеры. Когда контейнеры опустили в воду, сила натяжения верхнего троса уменьшилась (по сравнению со случаем, когда трос и контейнеры были в воздухе) в $n = 1,2$ раза, нижнего – в $k = 1,3$ раза. Найти средние плотности верхнего и нижнего контейнеров. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

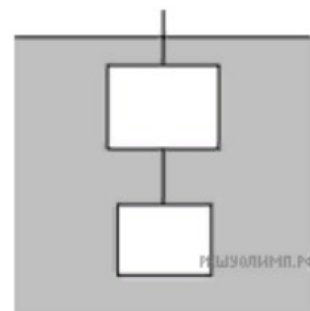


Рис. 3

Задача 6. (10 баллов) Если в пластине объема V просверлить несколько отверстий, масса пластины станет равной m_1 . Если увеличить количество отверстий в 2 раза, масса пластины

станет равной m_2 . Найти плотность пластины. Все отверстия сквозные, имеют одинаковый диаметр и просверлены перпендикулярно плоскости пластины.

Задача 7. (10 баллов) Можно ли расставить по окружности 20 красных и несколько синих фишек так, чтобы в каждой точке, диаметрально противоположной красной фишке, стояла синяя и никакие две синие фишки не стояли рядом?

Задача 8. (10 баллов) У автомобиля новые шины. Шина на заднем колесе выдерживает пробег 16000 км, а на переднем – 24000 км. Какой максимальный пробег можно осуществить на этих шинах?

Задача 9. (10 баллов) По двум проекциям (рис. 4) построить третью проекцию и показать наглядное (аксонометрическое) изображение предмета. Дать два варианта решения

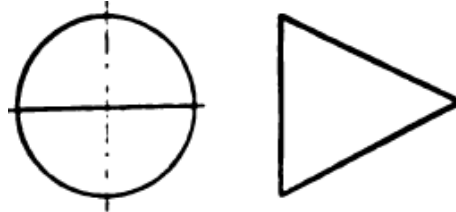


Рис. 4

Задача 10. (10 баллов) По заданным (рис. 5) на чертеже трем проекциям изготовить из проволоки модель и построить наглядное (аксонометрическое) изображение фигуры.

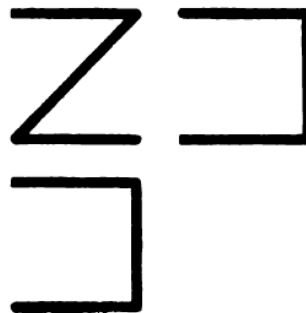


Рис. 5