

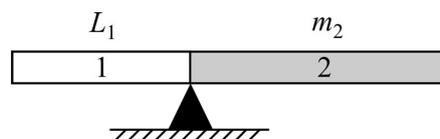
8 класс, вариант 1

Задача 1

Полый тонкостенный шар радиусом $R = 20$ см вращается вокруг своей оси, совершая один оборот за $t = 0,0016$ с. С какой максимальной скоростью должна лететь пуля, чтобы она смогла пробить шар вдоль радиуса и вылететь из него, сделав в нем всего одно отверстие? Значение числа π принять равным 3,14. Ответ выразите в м/с.

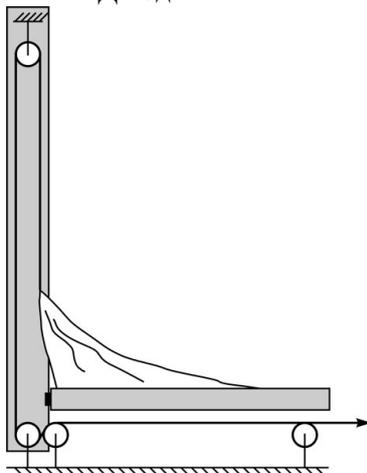
Задача 2

Сплошной металлический брусок прямоугольного сечения состоит из двух частей, имеющих разные плотности. Брусок положили на опору, совместив точку опоры с местом соединения этих двух частей (см. рисунок), и брусок при этом оказался в равновесии. Длина части 1 $L_1 = 1$ м, плотность материала этой части $\rho_1 = 7850$ кг/м³, масса другой части $m_2 = 9,42$ кг. Определите плотность материала части 2. Площадь поперечного сечения бруска $S = 10$ см². Ответ выразите в кг/м³.



Задача 3

На королевской регате в результате сильного шторма на двух лидирующих яхтах в системе блоков для поднятия паруса (см. рисунок) образовались неполадки: у первой яхты КПД каждого из двух средних блоков упал до 90%, а у второй яхты КПД каждого из двух крайних блоков упал до 80%. На сколько процентов отличаются КПД подъемных систем парусов у этих яхт?

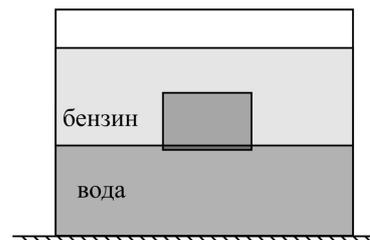


Задача 4

Какую минимальную работу потребуется совершить Крошу, чтобы поднять упавшего в колодец Бараша массой $M = 20$ кг, зацепившегося за конец толстой веревки длиной $L = 10$ м и массой $m = 5$ кг? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ выразите в Дж.

Задача 5

Плоская шайба плавает на поверхности раздела воды и бензина, погрузившись в воду на 10% своего объема V . Определите плотность материала шайбы. Плотность бензина $\rho_1 = 600$ кг/м³, плотность воды $\rho_2 = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в кг/м³.



Задача 6

Иван-дурак нашел во дворе у Бабы-Яги кусок металла непонятной формы. Вернувшись в избушку, Иван измерил разность показаний динамометра, завалившегося в чулане Бабы-Яги, подвесив находку сначала в воздухе, а затем (не снимая с динамометра) погрузив ее в воду. Эта величина была равна $\Delta F = 50$ Н. Затем Иван поставил в чудо-печь два чудо-котла (теплоемкость котлов равна нулю, а температура их плавления недостижима). В один котел Иван налил ключевой воды с температурой $T_1 = 4$ °С, а в другой положил найденный металл. Иван узнал, что количество теплоты, которое требуется для того, чтобы расплавить металл, равно количеству теплоты, которое потребовалось для испарения всей воды в другом котле. Определив из этих измерений плотность металла ($\rho = 21500$ кг/м³), Иван-дурак с тех самых пор стал Иваном-царевичем. Сколько килограммов воды Иван налил в котел? Температура металла до помещения его в печь была равна $T_2 = 28$ °С.

Величины, обнаруженные Иваном в старинных книгах Бабы-Яги: температура плавления чудо-металла $T_3 = 1770$ °С, его удельная теплота плавления $L = 113$ кДж/кг, его удельная теплоемкость $c_1 = 0,14$ кДж/(кг·°С), плотность воды $\rho_2 = 1000$ кг/м³, удельная теплоемкость воды $c_2 = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота испарения воды $\lambda = 2,3$ МДж/кг, температура кипения воды $T_4 = 100$ °С, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ округлите до десятых долей кг.

8 класс, вариант 2

Задача 1

Несчастный сэр Генри Баскервиль по заданию Шерлока Холмса «прогуливался» ночью по единственной тропинке, уводящей вглубь Гримспенской трясины, приманивая собаку-проклятие, тяготеющее над родом Баскервильей. Пройдя $2/5$ части своего пути, он услышал сзади страшный вой собаки. Обернувшись, сэр Генри увидел собаку на некотором расстоянии от начала тропинки на линии, являющейся продолжением тропинки. Сэр Баскервиль бросился бежать, но был застигнут собакой в конце тропинки. Когда подоспела помощь, то потрясенный произошедшим сэр Генри предположил, что бежать-то ему надо было бы назад, к дому. Сообразительный Шерлок Холмс, используя свой знаменитый метод дедукции, утверждал, что это было бы бесполезно, так как в этом случае собака застигла бы наследника рода Баскервильей в начале тропинки. Во сколько раз по наблюдению Шерлока Холмса скорость собаки Баскервильей была больше скорости сэра Генри?

Задача 2

Никелирование – обработка поверхности изделий путем нанесения на них никелевого покрытия. Определите массу чугуна куба, для никелирования поверхности которого требуется $m = 6,675$ кг никеля при толщине слоя никеля, равной 0,5 мм. Плотность чугуна $\rho_1 = 7400$ кг/м³, плотность никеля $\rho_2 = 8900$ кг/м³. Ответ выразите в кг.

Задача 3

Мощность атомной электростанции $N = 56$ МВт. Какой высоты должна быть плотина гидроэлектростанции, чтобы при КПД $\eta = 80\%$ и расходе падающей воды $V = 1500$ м³ в минуту мощность этой электростанции была равна $\eta' = 40\%$ от мощности атомной электростанции? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения g принять равным 10 м/с². Ответ выразите в м.

Задача 4

Большой закрытый бак кубической формы, длина ребра которого равна $L = 120$ см, сделан из толстых листов железа. Будучи пустым, бак, стоя на четырех кирпичах, площадь каждого из которых равна $S = 312,5$ см², оказывает на каждый из них давление $p = 323481,6$ Па. Скольким миллиметрам равна толщина стенок бака? Плотность железа $\rho = 7800$ кг/м³, ускорение свободного падения g принять равным 10 м/с².

Задача 5

Как известно, репку, посаженную весной дедом, вытаскивали осенью шестером: дедка, бабка, внучка, Жучка, кошка и мышка. Допустим, что силы каждого следующего за дедом уменьшались в 4 раза. Кроме того, представим себе, что первой, кто нашел репку, была мышка. Какое минимальное число последовательно собранных подвижных блоков потребовалось бы мышке, чтобы в одиночку вытащить репку и обеспечить себя продовольствием на всю зиму?

Задача 6

Незнайка, пробуя себя в профессиях художника и поэта и потерпев поражение, решил стать фокусником. Один из придуманных им фокусов заключался в следующем: Незнайка ставил на большой парафиновый куб разогретую оловянную фигурку, на некоторое время накрывал ее «волшебной» мантией, после чего фигурка пропадала (на самом деле – погружалась в парафин). До какой минимальной температуры T_1 (в градусах Цельсия) Незнайке требовалось разогреть фигурку, чтобы фокус прошел успешно, т.е. верхняя часть фигурки совпала с поверхностью парафинового куба?

Плотность олова 7300 кг/м^3 , плотность парафина $839,5 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость олова $230 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$, удельная теплоемкость парафина $2900 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$, температура плавления парафина 40°C , удельная теплота плавления парафина 150 кДж/кг , температура воздуха в зале для фокусов 20°C .