

Отборочный этап

8 класс

Задача №1. Аквариум, заполненный до краев водой, помещен на горизонтальную поверхность. В этот аквариум кладут камешек массой m и плотностью $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$. На сколько увеличится сила давления аквариума на горизонтальную поверхность? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Силами вязкого трения пренебречь. Ответ дать в Ньютонах, округлив до десятых.

Задача №2. Брусок массой $m = 2 \text{ кг}$ лежит на столе. К бруску прикреплена невесомая и недеформированная горизонтальная пружина с одного конца, а за другой ее конец прикладывают силу, растягивая пружину. Длина пружины в недеформированном состоянии $x_0 = 30 \text{ см}$. Жесткость пружины равна $k = 10 \text{ Н/м}$. До какой максимальной длины можно растянуть пружину, чтобы брусок все еще находился в состоянии покоя? Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола $\mu = 0,2$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ дать в сантиметрах, округлив до целого числа.

Задача №3. Для того, чтобы обогреть комнату в доме, необходимо сжечь $V = 10 \text{ л}$ бензина. Сколько нужно сжечь спирта, чтобы нагреть до той же температуры ту же самую комнату? Удельная теплота сгорания бензина $q_{\text{б}} = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота сгорания спирта $q_{\text{сп}} = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$, плотность бензина $\rho_{\text{б}} = 710 \text{ кг/м}^3$, плотность спирта $\rho_{\text{сп}} = 800 \text{ кг/м}^3$. Ответ дать в литрах, округлив до целого числа.

Задача №4. Для мытья машины часто используют мойку высокого давления фирмы «Karcher». Она равномерно подает воду объемом 80 литров в минуту, скорость струи воды при вылете из моечного оборудования такова, что если расположить шланг вертикально, то вода поднимается до высоты 90 метров. В основе работы аппарата лежит его двигатель, КПД которого 50%. Чему равна мощность такого двигателя? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Соппротивлением воздуха пренебречь. Ответ дать в Ваттах, округлив до целого числа.

Задача №5. Для приготовления крема используют эмульсию – систему, состоящую из несмешивающихся жидкостей. В простейшем случае для его приготовления требуется вода и масло, причем объем масла в три раза меньше, чем объем воды. Чему равна масса 500 мл крема? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность масла 840 кг/м^3 . Ответ дать в граммах, округлив до целого числа.

Задача №6. Iced coffee - холодный кофе, которое знакомо многим кофеманам. Бармен, чтобы приготовить этот напиток, в стеклянный стакан массой 200 г, находящийся при комнатной температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$, кладет пять кусочков льда при температуре $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ массой 10 г каждый. Сразу же после этого он заливает стакан теплым кофе массой 200 г при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Затем сразу добавляет к кофе со льдом молоко при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$ пока не установится температура $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Оценить, сколько молока необходимо добавить в кофе. Потерями тепла пренебречь. Удельная теплота плавления льда, удельная теплоемкость льда, удельная теплоемкость воды, удельная теплоемкость стекла, удельная теплоемкость кофе, удельная теплоемкость молока. Ответ дать в граммах, округлив до целого числа.

Задача №7. Ученик в школе делал лабораторный практикум и ставил опыты по изучению закона Гука. Он начал равномерно растягивать лежащую на горизонтальной поверхности и закрепленную с одного конца к стене пружину, которая изначально была не деформирована. В первом опыте пружина была растянута на l , а спустя некоторое время, ставя второй опыт, он продолжил равномерное растяжение пружины от исходной деформации, которая была получена в первом опыте, до максимального растяжения, которое составило $2,5l$. Найти отношение механической работы по растяжению пружины во втором и первом опытах. Ответ округлить до сотых.

Задача №8. Два поезда одинаковой длины двигаются по путям, параллельным друг другу. Скорость первого поезда $V = 90$ км/ч, а скорость второго $v = 54$ км/ч. Первый поезд сперва обгоняет второй, но, полностью обогнав, мгновенно останавливается и начинает путь в обратную сторону с прежней по модулю скоростью до тех пор, пока не разойдется со вторым поездом. Определить среднюю скорость первого поезда в системе отсчета, связанной со вторым поездом за все время, начиная от начала обгона (когда «голова» первого поезда поравняется с «хвостом» второго поезда) до полного расхождения поездов при встречном движении. Ответ дать в км/ч, округлив до десятых.

Задача №9. Однородный рычаг длиной L , имеющий точку опоры O в центре рычага, находится все время в равновесии. В точке A , отстоящей от точки O слева на $L/3$, подвешен на нити к рычагу груз, который лежит на весах, причем нить все время натянута. В точке B , которая находится на расстоянии $L/2$ справа от точки O , подвешено к рычагу на натянутой нити тело объемом $V = 3$ л, которое плавает в сосуде с водой и погруженное в нее на $3/4$ своего объема. Продавцу необходимо уменьшить показания весов за счет изменения погружения тела в воду в сосуде. Какая часть объема тела будет погружена в воду, если показания весов уменьшатся на $\Delta P = 22,5$ Н? Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ округлить до сотых.