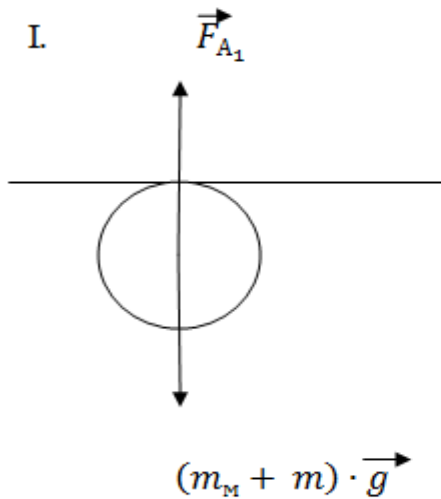


8 класс

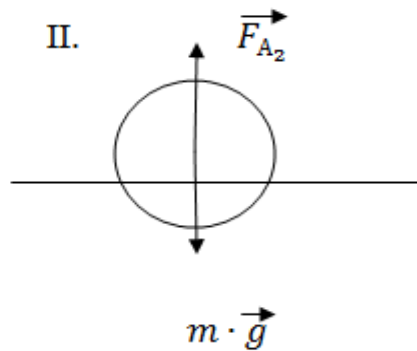
Задача 1.

Миша и Маша сидели на берегу реки вдруг заметили в воде, плывущий у самой поверхности, горшочек плотно закрытый крышкой. В горшочке оказался мёд, и Миша с удовольствием его съел. Маша закрыла двухлитровый горшочек крышкой и бросила в реку, после чего он поплыл по течению, на одну треть погрузившись в воду. Сколько мёда съел Миша? (10 б)

Решение:



*При полном погружении
горшка в воду*



*После того, как мишка
съел весь мед*

Тело плавает в первом и во втором случаях.

Составим выражения равенства сил для каждого случая:

I. $m_m g + m g = \rho_{жс} g V$

II. $m g = \frac{1}{3} \rho_{жс} g V$

Решим полученные выражения

$$m_m g + \frac{1}{3} \rho_{жс} g V = \rho_{жс} g V$$

$$m_m g = \frac{2}{3} \rho_{жс} g V$$

$$m_m = \frac{2}{3} \rho_{жс} V$$

Рассчитаем массу съеденного мёда по полученной формуле

$$m_m = \frac{2}{3} \cdot 100 \cdot 0,002 = 1,33(\text{кг}).$$

Ответ: масса меда в горшке была равна 1,33 килограмма.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Есть понимание условия плавания тел. Записаны два уравнения динамического равновесия. Однако из-за математических ошибок получен неверный ответ.
2-3	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученная система уравнений не полна и невозможно найти решение.
0-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача 2.

В сосуде имеется некоторое количество воды и такое же количество льда в состоянии теплового равновесия. Через сосуд пропускают водяной пар при температуре 100°C . Найдите установившуюся температуру воды в сосуде, если масса пропущенного пара равна первоначальной массе воды. (4 б)

r – удельная теплота парообразования;

$$r = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг};$$

λ – удельная теплота плавления;

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг};$$

C – удельная теплоемкость вещества;

$$C = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/кгК}$$

Решение:

$$\begin{aligned} r \cdot m_{\text{п}} &= 2 \cdot C_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot 100 + \lambda \cdot m_{\text{в}} \\ 2,3 \cdot 10^6 &= 2 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 100 + 3,3 \cdot 10^5 \\ 23 &= 8,4 + 3,3 \\ 23 &> 11,7 \end{aligned}$$

Ответ: $t = 100^{\circ}\text{C}$

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
4	Полное верное решение.
3	Верное решение. Имеются небольшие недочеты.
3-2	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки.
2-1	Есть понимание физики явления.

1	Есть уравнение, но отсутствует решение
---	--

Задача 3.

Два корабля движутся навстречу друг другу. Скорость одного корабля v_1 , другого v_2 . Когда расстояние между кораблями становится равным s , с одного из кораблей взлетает голубь и летит к другому кораблю. Достигнув его, он резко поворачивает и летит обратно, и т.д. Голубь летает между кораблями практически с постоянной скоростью v . Какой путь он пролетит до момента встречи кораблей? (6 б)

Решение:

$$v_{\text{отн}} = v_2 - (-v_1) = v_2 + v_1,$$

$$t_1 = \frac{s}{v_{\text{отн}}} = \frac{s}{v_2 + v_1},$$

$$t_2 = t_1 = \frac{s}{v_2 + v_1},$$

$$L = v \cdot t_2 = \frac{v \cdot s}{v_2 + v_1}, \text{ где } t_1 - \text{ время сближения кораблей, } t_2 - \text{ время полета}$$

голубя.

Ответ: голубь пролетит путь $L = \frac{v \cdot s}{v_2 + v_1}$.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
6	Полное верное решение.
5	Верное решение. Имеются небольшие недочеты.
5-4	Определено время сближения кораблей. Но не показано, что время сближения равно времени полета голубя.
3	Есть понимание физики явления.
2-1	Есть отдельные уравнения, но нет окончательного решения

Задача 4.

На дне водоема глубиной H горизонтально лежит цилиндрическая труба затонувшего корабля длиной L и сечением S . Подъемный кран поднимает трубу за один из концов. Какую работу должен выполнить кран, чтобы полностью поднять трубу из воды. Плотность материала трубы равна ρ , а плотность воды ρ_v . (8б)

Решение:

Общая работа равна сумме работ: работы по приведению трубы в вертикальное положение, по поднятию трубы до поверхности воды и работы по поднятию трубы над поверхностью воды. Необходимо учесть, что при подъеме трубы из воды, архимедова сила уменьшается линейно до нуля.

$$A = (mg - \rho_v Vg) \frac{l}{2} + (mg - \rho_v Vg)(H - l) + \left(mg - \frac{1}{2} \rho_v Vg \right) l.$$

После преобразования получаем ответ: $A = Slg(\rho H - \rho_v H + \rho \frac{l}{2})$

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение

7-6	Правильно написаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не приведены необходимые преобразования и расчеты. Или в математических преобразованиях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.
5	Найдено решение одного возможных случаев. Окончательного ответа нет.
2-3	Записаны формулы для нахождения работы, силы тяжести, силы Архимеда. Однако, окончательного решения нет.
0-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении), но ответ не получен.
0	Решение неверное, или отсутствует.