

**Критерии и методики оценивания
выполненных олимпиадных заданий для работы жюри**

Максимальное количество баллов- 40 баллов

Задача №1 (10 баллов)

Во льдах Арктики оторвалась льдина. В центре льдины толщиной 50 см и площадью 9 м² оказался белый медведь. Масса медведя 400 кг. Плотность воды 1000 кг/м³, плотность льда 900 кг/м³. Выполнив необходимые расчеты, определите, выдержит ли льдина медведя, т.е. будет ли медведь стоять на льдине, не замочив лапы, или льдина уйдет под воду и лапы медведя окажутся в воде?

Возможное решение и критерии оценивания:

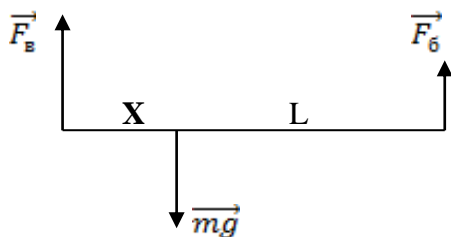
1. Пусть медведь стоит, не замочив лапы. Определим максимальную массу медведя, которую может выдержать льдина. Записано условие плавания $F_{\text{тл}} + F_{\text{пл}} = F_a$ - 2 балла
2. Записана формула силы Архимеда $F_A = \rho_s g V$ - 2 балла
3. Записана формула для объема льдины $V = \frac{m_s}{\rho_s}$ -2 балла
4. Записана формула силы тяжести, действующей на льдину и медведя $F_m = g(m_s + m)$ - 2 балла
5. Произведены верные расчеты. $m_m = 450$ кг
Сделан вывод: льдина выдержит медведя и медведь не намочит лапы. - 2 балла

Задача №2 (10 баллов)

Бабушка и внук собрали на своей даче урожай яблок 50 кг. У них имеется очень легкий черенок от старой лопаты длиной 1,5 м. Бабушка и внук решили перенести корзину с яблоками, подвесив ее на черенке от лопаты, держа черенок за концы. Где надо подвесить корзину с яблоками, чтобы нагрузка на внука было в 3 раза больше, чем на бабушку? Массой корзины пренебречь.

Возможное решение и критерии оценивания:

1. Выполнен рисунок к задаче - 2 балла



2. Записано условие равновесия рычага $F_B X - F_G l_G = mgl$ $l = 0$ м - 2 балла
3. Записана формула плеча $l_G = L - x$, где L - длина черенка, x -расстояние от внука до корзины. - 2 балла



4. По условию задачи $F_b = 3 F_6$ - 1 балл
5. Получена итоговая формула $x = L/4$ 1 балл
6. Произведены верные расчеты: корзину необходимо подвесить на расстоянии 37,5 см от внука. - 2 балла

Задача №3 (10 баллов)

В калориметр с водой, температура которой $t_b = 20^\circ\text{C}$, переносят нагретые в кипятке одинаковые металлические шарики. После переноса первого шарика температура в калориметре поднялась до $t_1 = 40^\circ\text{C}$. Какой станет температура воды в калориметре, если перенести два таких шарика? Теплоемкостью сосуда пренебречь.

Ответ: $t_2 = 52^\circ\text{C}$

Возможный вариант решения:

Пусть в калориметр перенесли из кипятка $N = 1$ шарик. Обозначим теплоемкость шарика C , теплоемкость воды C_b , температуру кипятка t_k , конечную температуру t . Согласно уравнению теплового баланса для t_1 получаем $C_b m_b(t_1 - t_b) = C m_T(t_k - t_1)$. Подставляя в это уравнение численные значения известных величин, получаем $C_b m_b = 3 C m_T$

Следовательно, для двух шариков уравнение: $3 C m_T(t - t_1) = 2 C m_T(t_k - t)$.

При $N = 2$ получаем $t_2 = 52^\circ\text{C}$

Система оценивания:

- 2 балла – правильно понято условие задачи
- 2 балла – записано уравнение теплового баланса в общем виде для одного шарика
- 2 балла – записано уравнение теплового баланса в общем виде для двух шариков
- 2 балла – получено соотношение для теплоемкостей
- 2 балла – дан числовой ответ

Задача № 4 (10 баллов)

Однородный кирпич, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда, положили трижды на поверхность горизонтального стола разными гранями. В первом случае давление, которое оказывает кирпич на поверхность стола, равно 1 кПа, во втором – 2 кПа, в третьем – 4 кПа. Найдите массу кирпича, если плотность материала, из которого он изготовлен, равна $1,6 \text{ г/см}^3$. Атмосферное давление не учитывать.

Возможное решение и критерии оценивания:

1. Давление выражается через силу F_\perp , действующую на опору перпендикулярно к ней, и площадь S контакта с этой опорой, как $P = \frac{F_\perp}{S}$ - 2 балла
2. Формула для силы $F = mg$ - 1 балл
3. Формула площади $S = ab$ - 1 балл

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2021/22 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
8 КЛАСС



$$\begin{cases} P_1 = \frac{mg}{ab} = 1 \text{ кПа}, \\ P_2 = \frac{mg}{bc} = 2 \text{ кПа}, \\ P_3 = \frac{mg}{ac} = 4 \text{ кПа}. \end{cases}$$

4. Записана система уравнений **- 2 балла**
5. Получена формула для массы $m = \frac{P_1 P_2 P_3}{g^3 \rho^2}$ **- 2 балла**
6. Произведены расчеты, получен правильный ответ $m = 3,125 \text{ кг}$ **- 2 балла**