

9 класс.

Задача № 1. Аэростат поднимается с земли вертикально вверх с ускорением 2.45 м/с^2 . Через 8 секунд от начала движения из его гондолы выпадает предмет. Через сколько времени и с какой скоростью этот предмет упадет на землю?

Сопротивлением воздуха пренебречь. **(8 баллов).**

Решение.

Так как сначала предмет движется вместе в аэростатом, то через $t_1 = 8$ секунд он поднимется на высоту h_1 и будет иметь скорость v_1 .

$$h_1 = \frac{at_1^2}{2}; v_1 = at_1$$

После подстановки значений получаем: $h=78,4 \text{ м}$; $v_1=19,6 \text{ м/с}$.

свяжем систему отсчета с землей, а ось координат направим вверх, тогда уравнение движения:

$$0 = h_1 + v_1 t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

$t_2 = 6,3 \text{ с}$ - время движения предмета. Скорость v_2 находим из выражения:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2gh$$

Отсюда $V_2 = 43.8 \text{ м/с}$.

Ответ: $t_2 = 6.3 \text{ с}$; $V_2 = 43.8 \text{ м/с}$.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение
7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки.
4-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.
2-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача № 2. (10 баллов).

На концах однородной подвижной платформы длиной $l = 5 \text{ м}$. находятся два человека, массы которых $m_1 = 60 \text{ кг}$ и $m_2 = 50 \text{ кг}$. Первый прошел до середины платформы, На какое расстояние надо переместиться по платформе второму человеку, чтобы платформа вернулась на прежнее место? M – масса платформы 200 кг .

Решение:

Скорости, которые приобретают тела в результате взаимодействия, обратно пропорциональны их массам, если тела находились в покое до взаимодействия.

$$\frac{m_1}{M + m_1 + m_2} = \frac{2St_1}{lt_1}$$
$$\frac{m_2}{M + m_1 + m_2} = \frac{2St_2}{xt_2}$$

S - смещение платформы. Получаем: $x = \frac{m_1 l}{2m_2}$

Ответ: $x = 3 \text{ м}$

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки.
2-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.
1-2	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача № 3. (10 баллов).

Маленькому шарик, лежащему на поверхности собирающей линзы, сообщают вертикальную скорость 10 м/с. Сколько времени будет существовать действительное изображение шарика в этой линзе? Фокусное расстояние линзы 2м.

Решение:

В собирающей линзе будет существовать действительное изображение шарика, если он будет находиться на расстоянии больше фокусного.

Уравнение движения в общем виде:

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

После подстановки получаем квадратное уравнение:

$$5t^2 - 10t + 2 = 0$$

Решая квадратное уравнение, получаем: $t_1 = 1,775$ (с) ; $t_2 = 0,225$ (с).

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 1,775 - 0,225 = 0,55$$
 (с)

Ответ: Шарик будет виден в линзе в течение 0,55 секунды.

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки
2-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.
1-2	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача №4. (8 баллов).

Рыбак просверлил лунку в льдине и увидел, что до воды всего 10 см. Какова толщина льдины и сколько рыбы может наловить рыбак при хорошем клёве?

Масса рыбака со снаряжением $M=80$ кг, площадь льдины $S=25$ м², диаметр лунки 15 см, плотность льда 900 кг/м³, плотность воды 1000 кг/м³

Решение:

$\rho_л h_1 S = m_p$ после подстановки данных получаем, что рыбак может поймать 2500 кг рыбы, столько выдержит льдина.

Чтобы ответить на второй вопрос составляем уравнение:

$$m_л g + Mg = \rho_в S h_2 g; \quad \rho_л (h_1 + h_2) S + M = \rho_в S h_2$$

После решения уравнения получаем выражение:

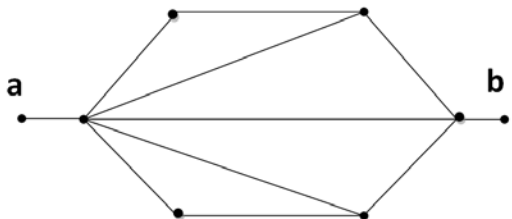
$$h_2 = \frac{S \rho_л h_1 + M}{S(\rho_в - \rho_л)}; \quad h = h_1 + h_2$$

Ответ: $h= 1, 032$

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
8	Полное верное решение
7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки.
4-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.
2-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача № 5. (10 баллов).

Рассчитайте сопротивление между точками **a** и **b**, если сопротивление каждого элемента равно 3,3 Ом ?



Решение:

Используя формулы для расчёта сопротивлений последовательных и параллельных участков электрической цепи, находим общее сопротивление.

$$R_{общ} = 1,5 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_{общ} = 1,5 \text{ Ом}$

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.