

Муниципальное бюджетное нетиповое общеобразовательное учреждение
«Гимназия №1 имени Г.Х. Тасирова города Белово»



<http://eap.oi.ru/jzmatklass>

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Школьный этап 2012-2013 у/г
(Задания и решения для 8 класса)

Учитель физики: Попова И.А.

Кемеровская обл., г. Белово 2012 г

Время проведения: 7 - 9 класс 4 задачи в течение 2 часов (120 минут).

Каждая правильно решенная задача оценивается в 10 баллов.

8 класс

1. Средняя скорость тела за 10 секунд составила 4 м/с. Средняя скорость этого же тела за первые 2 секунды составила 10 м/с. Определите среднюю скорость тела за последние 8 секунд.

Дано:

$$t_1 = 10c$$

$$V_{cp} | t_1 | = 4 \frac{m}{c}$$

$$t_2 = 2c$$

$$V_{cp} | t_2 | = 10 \frac{m}{c}$$

$$t_3 = 8c$$

$$V_{cp}(t_3) - ?$$

Решение:

Запишем условия в виде:

$$V_{cp} | t_1 | = \frac{[S | t_1 |]}{t_1} \quad V_{cp} | t_2 | = \frac{[S | t_2 |]}{t_2} \quad V_{cp} | t_3 | = \frac{[S | t_3 |]}{t_3}$$

$$\text{Причем: } S | t_1 | = V_{cp} | t_1 | \cdot t_1 = 4 \frac{m}{c} \cdot 10c = 40m$$

$$S | t_2 | = V_{cp} | t_2 | \cdot t_2 = 10 \frac{m}{c} \cdot 2c = 20m$$

$$\text{Тогда } S | t_3 | = S | t_1 | - S | t_2 | = 20m$$

$$V_{cp} | t_3 | = \frac{(20m)}{(8c)} = 2.5 \frac{m}{c}$$

Ответ: 2,5 м/с

2. Известно, что доберманы идут по следу. Принюхиваясь к воздуху на высоте приблизительно 0,5 м от земли. Болонка же ориентируется на запах следов оставленных на земле. На турнире доберман и болонка ищут человека, который прошел несколько часов назад. Какая из собак успешнее справится с заданием?

Собака сможет успешно взять след, если среди молекул воздуха будет **достаточное количество молекул пахучих веществ**, которые оставляет после себя человек. В воздухе, на достаточном расстоянии от земли, из-за ветра и диффузии эти молекулы достаточно быстро рассеиваются, и концентрация запаха стремительно уменьшается. У самой земли влияние ветра и диффузии меньше и, следовательно, вероятность успешного взятия больше.

Ответ: болонка успешнее справится с заданием.

3. Пароход массой 500 тонн переходит из моря в реку. Какой груз нужно снять, чтобы осадка парохода не изменилась? Плотность речной воды 1000 кг/м³. Плотность морской воды 1030 кг/м³.

Дано:

$$m = 15m = 1.5 \cdot 10^4 \text{ кг}$$

$$\rho_p = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

При переходе из моря в реку объем погруженной части не должен измениться. По закону Архимеда объем погруженной части равен объему вытесненной воды.

В море: $m \cdot g = V \cdot \rho_m \cdot g$, где V – объем погруженной части

В реке: $(m - \Delta m) \cdot g = V \cdot \rho_p \cdot g$, причем V не меняется по условию. Разделив второе уравнение на первое, полу-

$$\frac{\rho_M = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{\Delta m - ?} \quad \text{чим:} \quad 1 - \frac{\Delta m}{m} = \frac{\rho_p}{\rho_M}$$

откуда масса снятого в реке груза равна:

$$\Delta m = m \cdot \left(\frac{\rho_M - \rho_p}{\rho_M} \right) \quad \Delta m = 1.5 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \left(\frac{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \right) = 437 \text{ кг}$$

Ответ: 437 кг.

4. Сосуд неизвестного объема доверху наполнен неизвестной жидкостью. Как найти плотность жидкости, если в вашем распоряжении имеется медная деталь неправильной формы и весы? Опишите последовательность ваших действий.

1. Измерим на весах массу медной детали: m_M
2. Определим объем медной детали по формуле:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

3. Погрузим медную деталь в сосуд с жидкостью, предварительно поставив его в другой стакан известно массы (массу измерим на весах). Измерим на весах массу вылившейся из сосуда жидкости – $m_{ж}$;
4. По закону Архимеда объем вытесненной жидкости равен объему погруженного тела:

$$V_{ж} = \frac{m_{ж}}{\rho_{ж}} = \frac{m_M}{\rho_M}$$

5. При этом массу вытесненной жидкости мы можем измерить на весах – $m_{ж}$;
6. Итак, плотность жидкости определим по формуле:

$$\rho_{ж} = \frac{m_{ж}}{m_M} \cdot \rho_M$$

Литература

1. Перышкин, А.В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.