

2025-2026 учебный год
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по
физике
7 класс

Задача 1. Однажды Кролик пошел в гости к Винни-Пуху. Первую треть пути он прошел по дорожке со скоростью v . Затем, проголодавшись, сел на пенек и съел несколько пирожков, которые нес в подарок другу. Начало темнеть, и оставшуюся часть пути он решил пробежать со скоростью $3v$. В результате на все путешествие Кролик потратил столько же времени, как если бы двигался с постоянной скоростью v . Сколько пирожков съел Кролик, если на поглощение каждого пирожка он затрачивал одну девятую времени всего путешествия?

Решение.

Время движения Кролика до привала $t_1 = \frac{L/3}{v}$, где L – весь путь.

Трапеза затянулась на $t_2 = N \frac{L/9}{v}$, где N – число съеденных пирожков.

Бег занял $t_3 = 2 \frac{L/9}{v}$. В целом путешествие длилось $t = \frac{L}{v}$. Поскольку $t = t_1 + t_2 + t_3$, то решив эти уравнения, найдем, что Кролик съел $N = 4$ пирожка.

Критерии оценивания	баллы
Указано время движения Кролика до привала	1
Указано время движения Кролика после привала	1
Указано время поедания одного пирожка	2
Указано время поедания всех пирожков	2
Составлено уравнение для всего времени	2
Найдено число пирожков	2
Итого	10

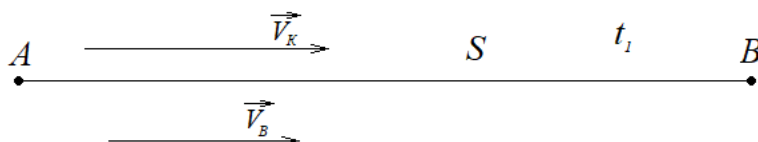
Задача 2. Винни-Пух нашел бочку объемом 90 л, которая была на две трети заполнена медом, и залез в нее. Он уперся руками в стенки бочки, в результате уровень меда поднялся до краев и еще 9 кг меда вытекло наружу, а из бочки осталась торчать голова медвежонка, объем которой равен одной десятой всего объема Винни. Определите массу Винни-Пуха, если его средняя плотность 1000 кг/м^3 , а плотность меда 1500 кг/м^3 .

Решение: Учащимся седьмого класса еще не известна сила Архимеда, да и не факт, что медведь плавает свободно. В условии сказано, что он держится за стенки бочки. Поэтому дано, что из меда торчит только одна десятая часть его тела. Объем части медведя в бочке равен сумме объема ранее свободного места $\left(\frac{90}{3} = 30 \text{ л}\right)$ и объема вытесненного меда $\left(\frac{9}{1500} = 0,006 \text{ м}^3 = 6 \text{ л}\right)$, то есть 36 л. По условию задачи это составляет 0,9 от всего объема медведя. Значит, объем медведя $\frac{36}{0,9} = 40 \text{ л}$, а его масса $m = \rho V = 40 \text{ кг}$.

Критерии оценивания	баллы
Найден объем вытесненного меда	2
Найден объем части медведя в бочке	4
Найден общий объем медведя	2
Найдена масса медведя	2
Итого	10

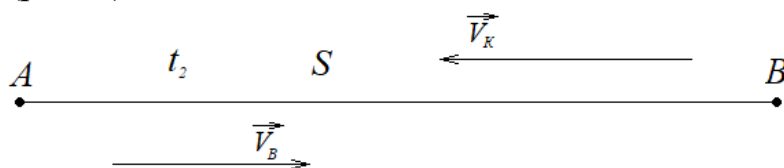
Задача 3 Катер плыл по течению 2 часа, а затем вернулся обратно. Сколько времени всего плыл катер, если его скорость относительно воды в 5 раз больше, чем скорость воды относительно берега? Сделать пояснительный рисунок с указанием направления скоростей.

Решение. Пусть катер сначала проплыл от пристани А до поворота назад в точке В расстояние S (рис. 1).



Тогда $S = (V_K + V_B)t_1$.

Возвращаясь из точки В до пристани А, катер плыл против течения воды и проплыл то же расстояние S за некоторое время t_2 . Поэтому $S = (V_K - V_B)t_2$ (рис. 2)



Из двух записанных уравнений найдем отношение времен $\frac{t_2}{t_1} = \frac{V_K + V_B}{V_K - V_B}$.

По условию задачи $V_K = nV_B$, поэтому $\frac{t_2}{t_1} = \frac{n+1}{n-1}$.

Откуда $t_2 = \frac{n+1}{n-1} t_1$.

Тогда искомое время $t = t_1 + t_2 = \frac{2nt_1}{n-1} = 5$ ч.

Критерии оценивания	Баллы
Сделаны два рисунка	2
Найден путь при движении катера по течению	2
Найден путь при движении катера против течения	2
Найдено время движения против течения	2
Найдено общее время	2
Итого	10

Задача 4 Английский купец говорит русскому, что у них в Англии плотность золота 0,697 фунтов на дюйм в кубе. Русский купец отвечает, что если длину измерять в аршинах, а вес – в пудах, то плотность золота на Руси будет равна... Чему равна плотность золота на Руси?

Примечание. В одном фунте 0,4536 кг, в одном футе 12 дюймов, в одном дюйме 25,4 мм, в 1 пуде 16,38 кг, в одной сажени три аршина, или 2,1336 м.

Решение.

Найдем переводной коэффициент из фунтов в пуды: $a = \frac{0,4536}{16,38} \approx 27,7 \cdot$

$10^{-3} \frac{\text{п}}{\text{ф}}.$

Переводной коэффициент из дюймов в аршины: $\beta = \frac{25,4 \cdot 10^{-3}}{2,1336/3} \approx 35,71 \cdot 10^{-3} \frac{\text{а}}{\text{д}}.$

В одном кубическом дюйме содержится $\beta^3 = (35,71 \cdot 10^{-3})^3 = 45,56 \cdot 10^{-3}$ кубических аршин $\frac{\text{а}^3}{\text{д}^3}$. Следовательно, плотность золота $\rho = 0,697 \frac{\text{а}}{\beta^3} \approx$

$424 \frac{\text{пуда}}{\text{аршин}^3}.$

критерии оценивания	баллы
Найдено, сколько пудов в одном фунте	2
Найдено, сколько аршин в одном дюйме	3
Найдено сколько кубических аршин находится в одном кубическом дюйме	3
Найдена плотность золота	2
Итого	10