

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО/МЕЖЛИЦЕЙСКОГО ЭТАПА
РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ПО ФИЗИКЕ

8 КЛАСС

1. С двух автобусных остановок, расстояние между которыми 1,2 км, одновременно в одном направлении начали двигаться автобус с ближайшей остановки и такси с дальней. Определить скорость такси, если известно, что скорость автобуса 47 км/ч. Известно также, что такси обогнало автобус и спустя время 18 мин после начала движения расстояние между ними стало 2,7 км.

Возможное решение:

Пусть в начале движения такси и автобус находились соответственно в точках T_1 и A_1 , а спустя время t – в точках T_2 и A_2 (рис 1). Тогда за время t автобус проехал расстояние $S_A = v_A t$, а такси $S_T = v_T t$, где v_T - искомая величина.

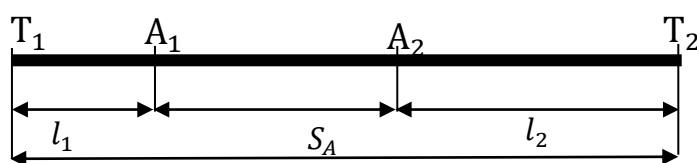


Рис. 1

Из рис. 7.2 следует, что $S_T = S_A + l_1 + l_2$ или $v_T t = v_A t + l_1 + l_2$

Отсюда $v_T = v_A + \frac{l_1 + l_2}{t} = 60 \text{ км/ч.}$

№ п/п		Баллы	Всего
1.	Наличие рисунка с необходимыми обозначениями	2	10
2.	Записана формула пути автобуса	2	
3.	Записана формула пути такси	2	
4.	Получен правильный ответ (формула)	2	
5.	Получен правильный ответ (числовое значение)	1	
6	Комментарии (пояснения к решению)	1	

2. В лаборатории физики студенту выдали цилиндрической формы стержень длиной 40 см. Состоит стержень на половину своей длины из свинца и на половину — из железа. Помогите студенту найти расстояние от центра тяжести до центра симметрии стержня.

Примечание: Плотность свинца $\rho_1 = 11,4 \text{ г/см}^3$, плотность железа $\rho_2 = 7,8 \text{ г/см}^3$. Студенту известно, что центр тяжести тела (центр масс) — точка приложения силы притяжения его к земле — веса тела P . У тел, имеющих какую-либо симметрию, он совпадает с центром симметрии. Например, у однородного цилиндра центр тяжести расположен на его оси в центре цилиндра. Тело, закреплённое на оси, проходящей через его центр тяжести, находится в состоянии безразличного равновесия.

Возможное решение:

Мысленно закрепим стержень АВ на оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его центр тяжести C , отстоящий от его геометрического центра O на расстояние x в сторону более тяжёлой половины стержня. Центры инерций половинок размещены на расстояниях $l/4$ от середины стержня.

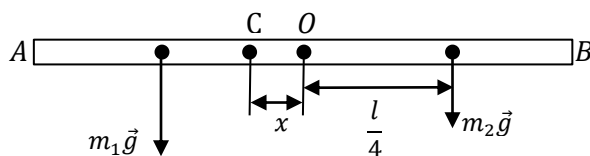


Рис 2

объем половины.

Из уравнения найдем

Воспользуемся условием равновесия рычага $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1}{l_2}$,

$$m_1 g \left(\frac{l}{4} - x \right) = m_2 g \left(\frac{l}{4} + x \right),$$

где $m_1 = \rho_1 V$, $m_2 = \rho_2 V$ — массы каждой из половинок стержня, V —

$$x = \frac{(m_1 - m_2)l}{4(m_1 + m_2)} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \cdot \frac{l}{4}$$

№ п/п		Баллы	Всего
1.	Наличие рисунка с необходимыми обозначениями	2	10
2.	Записано условие равновесия рычага	2	
3.	Записаны массы каждой половины стержня	2	
4.	Получен правильный ответ (формула)	2	
5.	Получен правильный ответ (числовое значение)	1	
6	Комментарии (пояснения к решению)	1	

3. Из колодца человек поднимает ведро воды первый раз за промежуток времени 20 с, а второй раз — за 30 с. Сравните работы, выполненные им и затраченные мощности за первый и второй промежуток

времени.

Возможное решение:

Работа не зависит от времени, за которое было совершено действие, следовательно, $A_1 = A_2$. Мощность определяется как отношение работы ко времени, за которое эта работа была совершена. Таким образом, мощность в первом случае больше, чем во втором.

№ п/п		Баллы	Всего
1.	Записана формула работы	2	10
2.	Записана формула мощности	2	
3.	Получен правильный ответ (числовое значение)	5	
4.	Комментарии (пояснения к решению)	1	

4. Проводя лабораторную работу, ученик измерил плотность бруска, и она оказалась равной $\rho = 300 \text{ кг/м}^3$. Рассматривая брусок, ученик увидел, что он состоит из двух частей, равных по массе, а плотность одной из частей в два раза больше плотности другой. Помогите определить плотности обеих частей бруска.

Возможное решение:

Плотность ученик находил по формуле $\rho = \frac{m}{V}$

Так как брусок состоит из двух частей. то: $\rho = \frac{2m}{V_1 + V_2}$, т.к. массы двух частей бруска одинаковы

Объемы частей можно найти по $V_1 = \frac{m}{\rho_1}, V_2 = \frac{m}{\rho_2}$

Тогда, получаем $\rho = \frac{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$

Учитывая, что $2\rho_1 = \rho_2$, получим

$$\rho_1 = \frac{3}{4}\rho = 225 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = \frac{3}{2}\rho = 450 \text{ кг/м}^3$$

№ п/п		Баллы	Всего
1.	Записана формула плотности	2	10
2.	Записана формула объема каждой части	2	

№ п/п		Баллы	Всего
3.	Получен правильный ответ (формула)	2	
4.	Получен правильный ответ (числовое значение)	2	
5.	Комментарии (пояснения к решению)	2	