

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике (2021 - 2022 учебный год)**  
**8класс**

1. Первую треть пути автомобиль ехал со скоростью 4 м/с, а последнюю треть времени – со скоростью 9 м/с. На втором участке пути его скорость равнялась средней скорости движения на всем пути. Найти эту скорость.

*Пусть  $S$  общий путь,  $t$  общее время.  $X$  искомая скорость. Тогда средний путь равен  $(2/3) S - 9 (1/3) t - 2$  балла*

*Время прохождения среднего участка  $(2/3) t - (1/3) S/4 - 2$  балла*

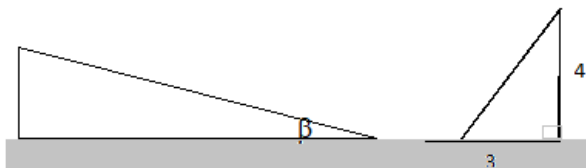
*По условию задачи скорость прохождения этого участка равна*

$$X = [(2/3) S - 9 (1/3) t] / [(2/3) t - (1/3) S/4] - 2 \text{ балла}$$

*Если от числителя и знаменателя вынести время, получим уравнение для  $X$ , если заметим, что  $S/t = X - 2$  балла*

*Правильный ответ 6 м/с - 2 балл*

2. Левый клин медленно вдвигают под правый (см рис). Каким должен быть угол  $\beta$ , чтобы правый клин, с катетами основания 3 см и 4 см, перевернулся?



*Центр тяжести однородной треугольной пластины лежит на пересечении медиан - 2 балла.*

*Находим центр тяжести правого клина и замечаем, что медиана от прямого угла должна образовать с катетом длиной 4 см угол равный  $\beta$  в крайнем равновесном состоянии и эта медиана должна совпасть с отвесной линией - 6 баллов*

*Из прямоугольного треугольника с гипотенузой равной этой медиане находим, что  $\text{tg } \beta = 3/4$  - 2 балла*

3. Уровень воды попавшей в лодку, совпадает с уровнем воды в озере. Где уровень воды будет выше, если в лодку бросит полено?

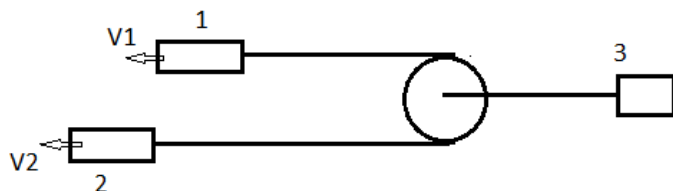
*Давление воды на глубине погружения лодки с водой умноженное на внешнюю площадь дна равно силе тяжести лодки с водой и полена отсюда находим  $\Delta H = g m_{\text{полена}} / \rho g S_{\text{внешнее}} - 3$  балла*

С другой стороны  $\Delta h = g t_{\text{полен}} / \rho g S_{\text{внутреннее}} - 3$  балла

Так как  $S_{\text{внешнее}} > S_{\text{внутреннее}}$ , с учетом толщины бортов,  $\Delta H < \Delta h - 3$  балла

Уровень выше в лодке – 1 балл (если ответ не обоснован, то 0 баллов)

4. Система, состоящая из трех тел, блока и нерастяжимых нитей, равномерно движется по прямой. Скорости первого и второго тел равны  $V_1$  и  $V_2$  соответственно. Найдите скорость третьего тела.



Проведем ось  $Ox$  с началом координат правее третьего тела, направленный влево. – 1 балл

Каждое тело и блок будут иметь координаты:  $x_1, x_2, x_3, x_6$  - 1 балл

Длины веревок остаются неизменными отсюда  $V_6 = V_3 - 2$  балла

Изменения координат первого, второго и блока дадут уравнение

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 - 2\Delta x_6 = 0 - 2 \text{ балла}$$

Из этого уравнения для 1 сек получаем  $V_1 + V_2 - 2V_6 = 0 - 2$  балла

Окончательно  $V_1 + V_2 - 2V_3 = 0$  т.е  $V_3 = (V_1 + V_2)/2 - 2$  балла