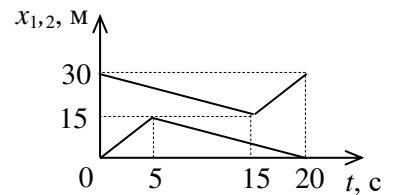


8 класс

1. (30 баллов) Графики зависимости от времени координат x_1 и x_2 двух тел, совершающих движение вдоль оси x , приведены на рисунке. На какое минимальное расстояние сближаются тела? В течение какого времени тела удаляются друг от друга?



Ответ: Минимальное расстояние между телами равно 10 м. Тела удаляются друг от друга в течение 5 с на интервале от 15 до 20 с.

Решение: На интервале 0-5 с тела двигаются навстречу друг другу. К моменту $t = 5$ с тело, двигающееся из точки $x = 0$, проходит 15 м, а тело, двигающееся из точки $x = 30$ м, проходит 5 м. Таким образом, в момент $t = 5$ с достигается минимальное расстояние между телами, равное 20 м. На интервале 5-15 с расстояние между телами остается неизменным. На интервале 15-20 с тела удаляются друг от друга.

Разбалловка: Понято, в какой момент достигается минимальное расстояние между телами – 5 баллов.

Найдено положение в этот момент тела, двигающегося из точки $x = 30$ м – 10 баллов.

Найдено минимальное расстояние между телами – 5 баллов.

Найдено время удаления – 10 баллов.

2. (30 баллов) Два стоящих на столе сосуда цилиндрической формы, поперечные сечения которых отличаются в два раза, сообщаются внизу через трубку и частично заполнены водой. Какой объем воды перейдет из одного сосуда в другой, если в узкий сосуд пустить плавать тело массой m ? Плотность воды равна ρ . Считать, что вода не достигает краев сосудов.

Ответ: Перейдет объем воды $2m/(3\rho)$.

Решение: Плавающее тело вытеснит объем воды m/ρ . Чтобы уровни воды в сосудах остались одинаковыми, вытесненный объем воды долженделиться между сосудами в отношении 1:2, причем в широкий сосуд должны перейти 2 части этого объема, т.е. $2m/(3\rho)$.

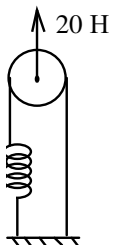
Разбалловка: Указано, что уровень воды в сосудах одинаков – 5 баллов.

Записан вытесненный телом объем как m/ρ – 5 баллов.

Понято, что объем долженделиться между сосудами как 1:2 – 15 баллов.

Получен правильный ответ – 5 баллов.

3. (40 баллов) На сколько сместится ось блока в системе, приведенной на рисунке, если к оси приложить силу 20 Н? Жесткость пружины равна 100 Н/м. Массой блока и пружины пренебречь, нить считать идеальной.



Ответ: Ось блока сместится на 5 см.

Решение: На блок действует направленная вверх сила 20 Н и две одинаковые, направленные вниз силы со стороны левой и правой частей нити. Из условия равновесия блока (равенства нулю суммы действующих на него сил) следует, что сила натяжения нити равна 10 Н. С этой силой и растягивается пружина, а значит, ее растяжение равно 10 см. Из-за растяжения пружины точка прикрепления нити к пружине поднимается на 10 см, и высвободившаяся нить разделится пополам (по 5 см) между левой и правой от блока частями нити. Таким образом, блок поднимется на 5 см.

Разбалловка: Найдена сила натяжения нити – 15 баллов.

Найдено растяжение пружины – 5 баллов.

Найдено смещение блока – 20 баллов.