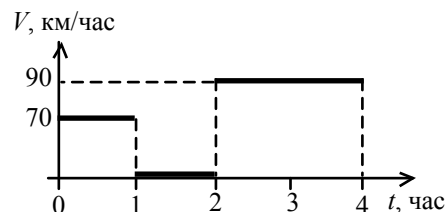


РЕШЕНИЯ

7 класс

1. (30 баллов) Два автомобиля выехали одновременно: один из пункта А в пункт Б, другой – из Б в А. Скорость одного автомобиля изменялась со временем так, как показано на рисунке, и этот автомобиль прибыл в пункт назначения через 4 часа. Скорость другого автомобиля была постоянной и равной 60 км/час. Через какое время после начала движения автомобили встретились?



Ответ: Автомобили встретились через 2 часа 24 минуты.

Решение: Из приведенного на рисунке графика движения одного из автомобилей нетрудно найти расстояние между городами: $70 \text{ км/час} \cdot 1 \text{ час} + 90 \text{ км/час} \cdot 2 \text{ час} = 250 \text{ км}$. За 2 часа автомобиль, скорость которого приведена на графике, проехал 70 км, а другой автомобиль – 120 км. Таким образом, через 2 часа после начала движения автомобили оказались на расстоянии $250 - (70 + 120) = 60 \text{ км}$ друг от друга. Скорость сближения автомобилей в ходе последующего движения равнялась $90 + 60 = 150 \text{ км/час}$. Следовательно, автомобили преодолели отрезок в 60 км за 24 минуты. В итоге, полное время движения до встречи составило 2 часа 24 минуты.

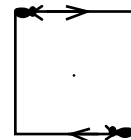
Разбалловка: Найдено расстояние между городами – 10 баллов.

Понято, что после 2 часов движения автомобили еще не встретились – 5 баллов.

Найдено время движения сверх двух часов – 10 баллов.

Получен окончательный ответ – 5 баллов.

2. (30 баллов) Два жучка одновременно начинают равномерное движение со скоростью V по сторонам неподвижного проволочного квадрата со стороной a из его противоположных углов (см. рис.). Через какое время скорость сближения жучков станет минимальной?



Ответ: Через время $a/(2V)$.

Решение: Вначале расстояние между жучками уменьшается, достигает минимального значения a (когда жучки окажутся на серединах сторон) и затем начинает возрастать. В момент наибольшего сближения скорость сближения обращается в нуль, т.е. достигает минимума.

Разбалловка: Понято, где скорость сближения минимальна – 15 баллов.

Найдено искомое время – 15 баллов.

3. (40 баллов) В сосуде находится 1 литр масла с плотностью 800 кг/м^3 и кусок льда массой 1 кг. На сколько изменится средняя плотность содержимого сосуда после таяния льда? Плотность льда 900 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 .

Ответ: Средняя плотность увеличится на $900/19 \text{ кг/м}^3$.

Решение: Среднюю плотность содержимого находим как отношение массы вещества в сосуде к объему этого вещества. Масса вещества равна сумме масс льда/воды (1 кг) и масла (0,8 кг). Начальный объем содержимого равен сумме объемов льда ($1/900 \text{ м}^3$) и масла ($1/1000 \text{ м}^3$). При этом начальная средняя плотность равна $1,8 : (1/900 + 1/1000) = 900 \cdot 18/19 \text{ кг/м}^3$. Конечный объем содержимого равен сумме объемов воды ($1/1000 \text{ м}^3$) и масла ($1/1000 \text{ м}^3$), поэтому конечная средняя плотность равна 900 кг/м^3 . Окончательно находим изменение средней плотности как $900 - 900 \cdot 18/19 = 900/19 \text{ кг/м}^3$.

Разбалловка: Написана формула связи массы, объема и плотности – 5 баллов.

Найдена масса вещества в сосуде – 5 баллов.

Найдена средняя плотность масла и льда – 15 баллов.

Найдена средняя плотность масла и воды – 10 баллов.

Найдено изменение средней плотности – 5 баллов.