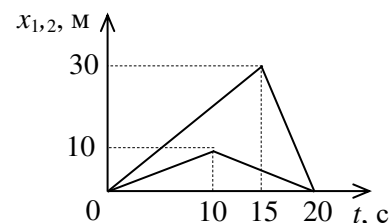


7 класс

1. (40 баллов) Графики зависимости от времени координат x_1 и x_2 двух тел, совершающих движение вдоль оси x , приведены на рисунке. В течение какого времени тела сближаются? Чему равна скорость сближения?

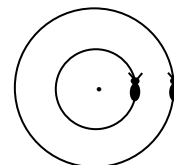


Ответ: Тела сближаются на интервале от 15 с до 20 с. Скорость сближения равна 5 м/с.

Решение: Как видно из графика, разность координат тел (расстояние между телами) уменьшается на интервале 15-20 с, т.е. именно на этом интервале тела сближаются. При этом скорость одного (догоняющего) тела равна 6 м/с, а второго 1 м/с. Следовательно, скорость сближения равна 5 м/с.

Разбалловка: Найден интервал времени (15-20 с), где происходит сближение – 10 баллов.
Найдена скорость одного тела на этом интервале – 10 баллов.
Найдена скорость другого тела на этом интервале – 10 баллов.
Найдена скорость сближения – 10 баллов.

2. (30 баллов) Два жучка одновременно начинают равномерное движение со скоростью V по концентрическим окружностям радиусов R и $2R$ из положений, показанных на рисунке. Через какое минимальное время относительная скорость жучков станет максимальной? Чему равно это максимальное значение?



Ответ: Максимальная относительная скорость жучков достигается через минимальное время $2\pi R/V$ и равна $2V$.

Решение: Максимальная относительная скорость жучков равна $2V$ и достигается в моменты, когда скорости жучков направлены противоположно. В эти моменты жучки и центр окружностей находятся на одной прямой. Первый раз это достигается, когда жучок, движущийся по окружности большего радиуса, пройдет половину своей окружности, а другой – сделает полный оборот, т.е. через время $2\pi R/V$ после начала движения.

Разбалловка: Понято, что максимальная относительная скорость равна $2V$ и достигается в моменты, когда скорости жучков направлены противоположно – 10 баллов.
Понято, как должны располагаться жучки на окружностях – 10 баллов.
Найдено минимальное время – 10 баллов.

3. (30 баллов) Два аквариума в форме прямоугольных параллелепипедов, площади дна которых отличаются в два раза, стоят рядом на горизонтальном столе и соединены вблизи дна тонкой трубкой, образуя таким образом сообщающиеся сосуды. В сообщающихся сосудах уровень жидкости всегда одинаков. Аквариумы частично заполнены водой, так что в каждом из них остается свободный объем 4 литра. В аквариум с меньшей площадью дна доливают 10 литров воды. Сколько воды перетечет по трубке?

Ответ: Перетечет 8 литров воды.

Решение: У широкого аквариума край находится над первоначальным уровнем воды на вдвое меньшей высоте, чем у узкого аквариума. При наливании воды в узкий аквариум уровень воды в обоих аквариумах будет подниматься до тех пор, пока не достигнет края широкого аквариума. При этом в узком аквариуме над уровнем воды остается еще объем 2 л. При дальнейшем наливании воды в узкий аквариум уровень воды в нем будет оставаться постоянным, а наливаемая вода, перетекая в широкий аквариум, будет выливаться через его край. Таким образом, из 10 л литров налитой в узкий аквариум воды 2 л останется в этом аквариуме, а 8 л перетечет по трубке в широкий аквариум.

Разбалловка: Понято, где будет находиться конечный уровень воды в узком аквариуме – 10 баллов.
Понято, что в узком аквариуме из налитых 10 л останется 2 л – 10 баллов.
Найден объем перетекшей воды – 10 баллов.