

3. Равномерное прямолинейное движение.

Сложение скоростей.

Относительность движения

ЧАСТЬ 1

A1 Какое из перечисленных движений является равномерным?

- 1) Движение стрелы, пущенной горизонтально.
- 2) Движение маятника настенных часов.
- 3) Движение воды в равнинной реке.
- 4) Движение свободно падающего тела.

A2 Пешеход за 1 ч 20 мин прошёл расстояние 7,2 км. При этом за первые 20 мин он прошёл участок просёлочной дороги длиной 1,8 км, двигаясь в одном темпе. Затем он прошёл с постоянной скоростью остаток пути по шоссе. К какому типу можно отнести его движение на всем пути?

- 1) Неравномерное.
- 2) Равномерное на каждом участке пути.
- 3) Равномерное только на первом участке пути.
- 4) Равномерное только на втором участке пути.

A3 Поезд движется от одной станции до другой, изменяя скорость согласно расписанию. Как соотносятся пути, пройденные за время движения первым, третьим и шестым вагонами?

- 1) $s_1 = 3s_3 = 6s_6$.
- 2) $s_6 = 3s_3 = 6s_1$.
- 3) $s_6 = s_1/6 = s_3/4$.
- 4) $s_1 = s_3 = s_6$.

A4 Ускорение тела характеризует:

- А. быстроту движения тела;
 - Б. быстроту изменения скорости по модулю;
 - В. быстроту изменения скорости по направлению.
- 1) А и Б.
 - 2) Только Б.
 - 3) Б и В.
 - 4) А и В.

A5 Конный отряд длиной 20 м движется вдоль оврага равномерно со скоростью 18 км/ч. За какое время отряд пройдёт овраг? Длина оврага 40 м.

A6 Дан график зависимости $v(t)$ при прямолинейном движении тела (рис. 1). Найдите путь, пройденный телом за 8 с, и модуль перемещения за это время.

1) $s = 8$ м, $|\Delta \vec{r}| = 12$ м.

2) $s = 12$ м, $|\Delta \vec{r}| = 4$ м.

3) $s = 4$ м, $|\Delta \vec{r}| = 12$ м.

4) $s = 4$ м, $|\Delta \vec{r}| = 8$ м.

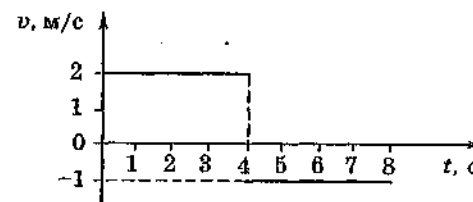


Рис. 1

A7 Движения двух велосипедистов заданы уравнениями $x_1 = 2t$ (м) и $x_2 = 100 - 8t$ (м). Найдите координату x места встречи велосипедистов.

- 1) 8 м.
- 2) 16 м.
- 3) 20 м.
- 4) 10 м.

A8 На рисунке 2 представлен график зависимости координаты тела от времени. Модуль вектора средней скорости за 9 с движения равен:

- 1) 0,015 м/с;
- 2) 0,11 м/с;
- 3) 1,15 м/с;
- 4) 11 м/с.

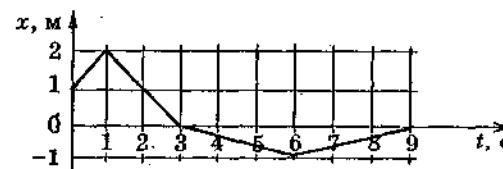


Рис. 2

A9 По условию предыдущей задачи определите среднюю скорость на всем пути.

- 1) 0,45 м/с.
- 2) 0,56 м/с.
- 3) 0,72 м/с.
- 4) 0,76 м/с.

A10 По графику (см. рис. 2) запишите уравнение движения в интервале времени 1—3 с.

- 1) $x = 2 - t$ (м).
- 2) $x = 1 - 2t$ (м).
- 3) $x = 2 - 2t$ (м).
- 4) $x = 1 - t$ (м).

- A11** Тело движется согласно уравнениям $x = 3 + 4t$ (м), $y = 5 + 3t$ (м). Скорость тела равна:

1) 4 м/с; 2) 3 м/с; 3) 7 м/с; 4) 5 м/с.

- A12** Тело движется по оси X . По графику зависимости $x(t)$ (рис. 3) определите скорость в момент времени $t = 4$ с.

1) 0,8 м/с.
2) 1 м/с.
3) 1,2 м/с.
4) 1,6 м/с.

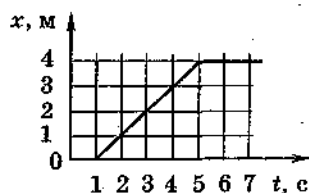


Рис. 3

- A13** По графику зависимости $x(t)$ (рис. 4) определите проекцию скорости тела v_x .

1) 0.
2) 1 м/с.
3) -1 м/с.
4) -2 м/с.

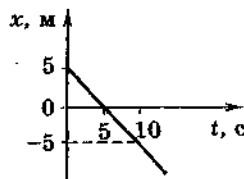


Рис. 4

- A14** Используя графики зависимости $x(t)$ для двух тел (рис. 5), найдите отношение скоростей v_2/v_1 в момент времени $t = 10$ с.

1) 0,5.
2) 0,75.
3) 1.
4) 2.

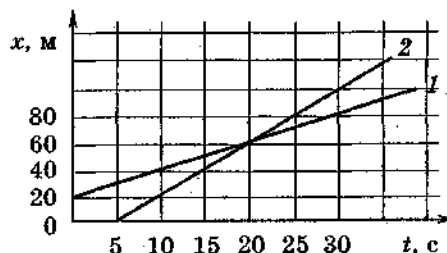


Рис. 5

- A15** По графику зависимости пути от времени (рис. 6) найдите среднюю скорость за первые 5 с движения.

1) 1 м/с.
2) 0,5 м/с.
3) 0,8 м/с.
4) 1,2 м/с.

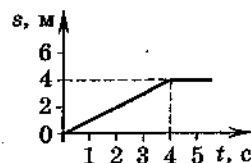


Рис. 6

- A16** На рисунке 7 приведён график движения $x(t)$ электрокара. Определите по этому графику путь, проделанный электрокаром за интервал времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 4$ с.

1) 9,5 м.
2) 11 м.
3) 1 м.
4) 3 м.

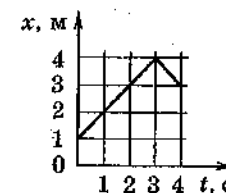


Рис. 7

- A17** На графике (рис. 8) изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси X , от времени. Чему равна проекция перемещения тела, совершённого в интервале времени 2—6 с?

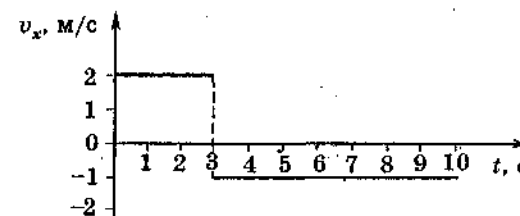


Рис. 8

1) 1 м. 2) -2 м. 3) -1 м. 4) 2 м.

- A18** К перекрёстку по взаимно перпендикулярным дорогам движутся два велосипедиста со скоростями $v_1 = 10$ км/ч и $v_2 = 15$ км/ч (рис. 9). Какое направление имеет скорость первого велосипедиста в системе отсчёта, связанной со вторым (укажите номер стрелки)?

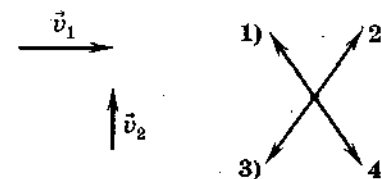


Рис. 9

- A19** Пешеход идёт по прямолинейному участку дороги со скоростью v . Навстречу ему движется автобус со скоростью $10v$. С какой скоростью должен двигаться навстречу пешеходу велосипедист, чтобы модуль его

скорости относительно пешехода и автобуса был одинаков?

- 1) $4,5v$. 2) $5,5v$. 3) $9v$. 4) $11v$.

- A20** Капля дождя, летящая с постоянной скоростью v вертикально вниз, попадает на стекло вагона, движущегося с постоянной скоростью u (рис. 10, а). Какая из траекторий на рисунке 10, б соответствует следу капли на стекле (укажите номер стрелки)?

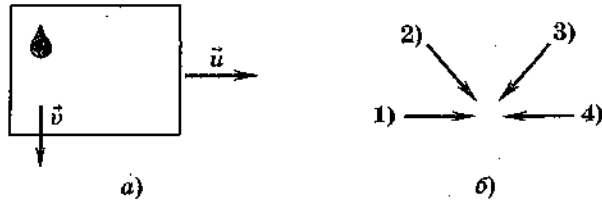


Рис. 10

- A21** Пароход движется по реке против течения со скоростью 5 м/с относительно берега. Определите скорость течения реки, если скорость парохода относительно берега при движении в обратном направлении равна 8 м/с .

- 1) $1,5 \text{ м/с}$.
2) 3 м/с .
3) $4,5 \text{ м/с}$.
4) 9 м/с .

- A22** Два корабля движутся под углом $\alpha = 60^\circ$ друг к другу из одной точки со скоростями $v_1 = 10 \text{ м/с}$ и $v_2 = 15 \text{ м/с}$. Найдите относительную скорость кораблей и расстояние между ними (в км) в момент времени $t = 5 \text{ мин}$.

- 1) $v' = 25 \text{ м/с}$, $s = 7,5 \text{ км}$.
2) $v' = 13,23 \text{ м/с}$, $s = 3,97 \text{ км}$.
3) $v' = 5 \text{ м/с}$, $s = 1,5 \text{ км}$.
4) $v' = 25 \text{ м/с}$, $s = 125 \text{ км}$.

- A23** Напишите уравнение траектории движения материальной точки на плоскости и найдите скорость точки через $0,3 \text{ с}$ после начала наблюдения, если зависи-

мость координат от времени имеет вид $x = 4t + 3 \text{ (м)}$, $y = 3t + 1 \text{ (м)}$.

- 1) $y = 0,75x - 1,25 \text{ (м)}$, $v = 5 \text{ м/с}$.
2) $y = 1,33x - 0,8 \text{ (м)}$, $v = 5 \text{ м/с}$.
3) $y = 0,75x - 1,25 \text{ (м)}$, $v = 1,5 \text{ м/с}$.
4) $y = 1,33x - 0,8 \text{ (м)}$, $v = 1,5 \text{ м/с}$.

- A24** Две капли падают из крана одна вслед за другой. Как движется вторая капля в системе отсчета, связанной с первой каплей, после отрыва ее от крана?

- 1) Равноускоренно.
2) Равнозамедленно.
3) Не движется.
4) Равномерно вверх.

- A25** Чему равна проекция скорости второй капли относительно первой на направление движения капель (см. задачу A24) если интервал отрыва капель $0,5 \text{ с}$?

- 1) $-2,5 \text{ м/с}$.
2) $2,5 \text{ м/с}$.
3) -5 м/с .
4) 5 м/с .

ЧАСТЬ 2

- B1** Пешехода, идущего со скоростью $3,6 \text{ км/ч}$, обгоняет велосипедист, движущийся в том же направлении со скоростью 6 м/с . Найдите проекцию на ось X скорости пешехода относительно велосипедиста. (Скорости пешехода и велосипедиста относительно земли считать положительными.)

- B2** Какова средняя скорость локомотива, движущегося равноускоренно, если он прошел $3,6 \text{ км}$ за 15 мин ?

- B3** Тело движется прямолинейно вдоль оси X . Зависимость координаты тела от времени имеет вид $x = -8t + 3 \text{ (м)}$. Определите проекцию скорости тела на ось X .

- B4** По двум параллельным путям в одном направлении идут товарный поезд длиной $L_1 = 560 \text{ м}$ со скоростью $v_1 = 68,4 \text{ км/ч}$ и электропоезд длиной $L_2 = 440 \text{ м}$ со

скоростью $v_2 = 104,4$ км/ч. За какое время электропоезд обгонит товарный состав?

B5 Пловец переплывает реку по прямой, перпендикулярно берегу. Определите скорость течения реки, если скорость пловца относительно воды в 2 раза больше скорости течения. Скорость пловца относительно берега равна $0,87$ м/с.

B6 Самолет летит из пункта A в пункт B , расположенный на расстоянии 300 км к востоку. Определите продолжительность полета (в мин), если ветер дует с юга на север. Скорость ветра $v_1 = 25$ м/с, скорость самолета относительно воздуха $v_2 = 600$ км/ч (учесть, что самолет в ветреную погоду может менять курс, чтобы попасть из пункта A в пункт B по кратчайшему пути).

B7 От перекрестка одновременно отъехали два автобуса: первый — со скоростью $v_1 = 40$ км/ч, второй — со скоростью $v_2 = 60$ км/ч, в направлении, перпендикулярном движению первого. С какой относительной скоростью (в км/ч) они удаляются друг от друга?

B8 Человек бежит по движущемуся эскалатору. В первый раз он насчитал 60 ступенек, во второй раз, двигаясь со скоростью на 50% большей, он насчитал 70 ступенек. Сколько ступенек он насчитал бы на неподвижном эскалаторе?

B9 Из пункта A в пункт B по реке отправляется лодка со скоростью $v_1 = 3$ км/ч относительно воды. Навстречу лодке одновременно с ней из пункта B в пункт A отправляется катер со скоростью $v_2 = 10$ км/ч относительно воды. За время движения лодки из пункта A в пункт B катер успевает дважды пройти туда и обратно и прибывает в пункт B одновременно с лодкой. Какова скорость течения реки (в км/ч)?

B10 Велосипедист едет вдоль железной дороги. Навстречу ему прошли два поезда — один через $t = 6$ мин после другого с одинаковой скоростью $u = 60$ км/ч. Найдите скорость велосипедиста v (в км/ч), зная, что второй поезд вышел со станции на $\tau = 8$ мин позже первого.

ЧАСТЬ 3

C1 Человек плывет на моторной лодке вверх по течению реки и роняет под мостом в воду надувную камеру. Через час он это обнаруживает и, повернув назад, догоняет камеру на расстоянии 6 км от моста. Какова скорость течения реки (в км/ч), если скорость лодки относительно воды была постоянной?

C2 Какова скорость капле отвесно падающего дождя (в км/ч), если шофер легкового автомобиля заметил, что капли дождя не оставляют следа на заднем стекле, наклоненном вперед под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту, когда скорость автомобиля v_a больше 60 км/ч?

C3 Катер движется из пункта A в пункт B со скоростью $v_k = 4,24$ м/с относительно воды, держа курс β (рис. 11). Определите скорость катера v относительно берега и скорость течения реки v_r , если $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

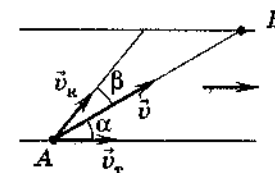


Рис. 11

C4 Из пунктов A и B , расстояние между которыми равно $L = 20$ км, одновременно выходят лодка и катер, движущиеся с постоянными скоростями $v_A = 5$ м/с и $v_B = 4$ м/с под углами $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 60^\circ$ к линии AB (рис. 12). Каким будет наименьшее расстояние между лодкой и катером?

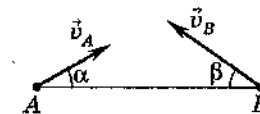


Рис. 12

C5 Два пешехода приближаются к перекрестку по взаимно перпендикулярным направлениям с постоянными скоростями $v_1 = 3$ км/ч и $v_2 = 4$ км/ч. В тот момент, когда первый пешеход достиг перекрестка, второй находился от него на расстоянии $s = 50$ м. Определите минимальное расстояние между пешеходами при их дальнейшем движении.

C6 Точка A движется согласно уравнениям $x_1 = 2t$ (м), $y_1 = t$ (м), а точка B — согласно уравнениям $x_2 = 10 - t$ (м), $y_2 = 2t$ (м). Определите расстояние между точками A и B в момент их максимального сближения.