

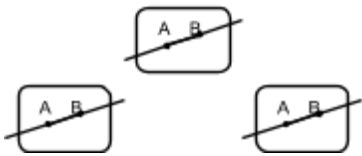
Тема 1. Материальная точка. Путь и перемещение. Радиус-вектор.

Глоссарий:

1. **Механика** – наука о движении и взаимодействии макроскопических тел.
2. **Основная задача механики** – определять положение тела в любой момент времени.



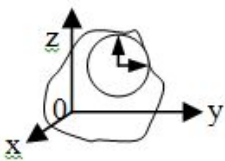
3. **Механическое движение** – изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.
4. **Поступательное движение** – движение, при котором любая прямая, проведенная через две произвольные точки тела, остается параллельной самой себе.



5. **Материальная точка** – тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.
6. **Материальная точка** – геометрическая точка снабженная массой.

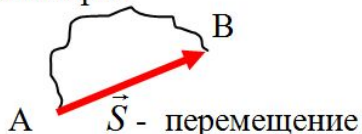
Тело можно считать материальной точкой, если оно движется поступательно. Потому что при поступательном движении тела все точки тела движутся одинаково, и, вместо того чтобы рассматривать движение каждой точки тела, можно рассматривать движение только одной его точки.

7. **Тело отсчета** – тело, относительно которого рассматривается движение.
8. **Система отсчета** – совокупность тела отсчета, связанной с ним системы координат и прибора для измерения времени.



9. **Траектория** – линия, по которой движется тело.

Траектория

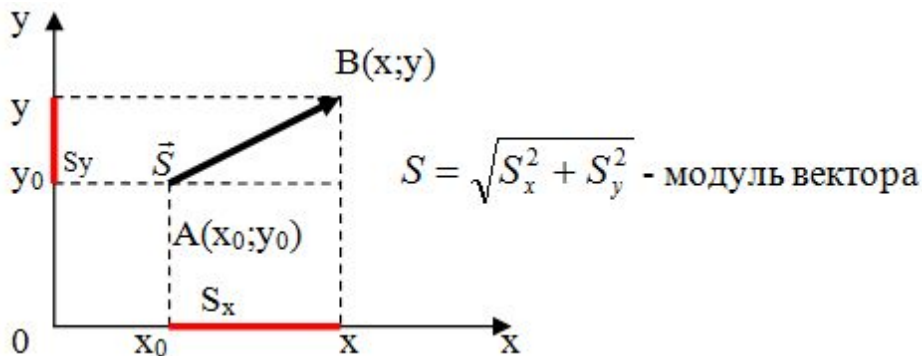


10. **Путь** – длина траектории.

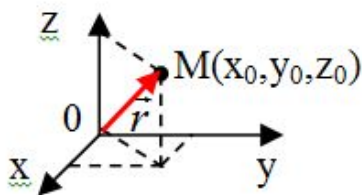
11. **Перемещение** – вектор, соединяющий начальное положение тела с конечным.

$$S_x = x - x_0; S_y = y - y_0 \text{ - проекции перемещения}$$

$$S = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \text{ - модуль перемещения}$$



12. **Радиус-вектор** – вектор, соединяющий начало координат с данной точкой.

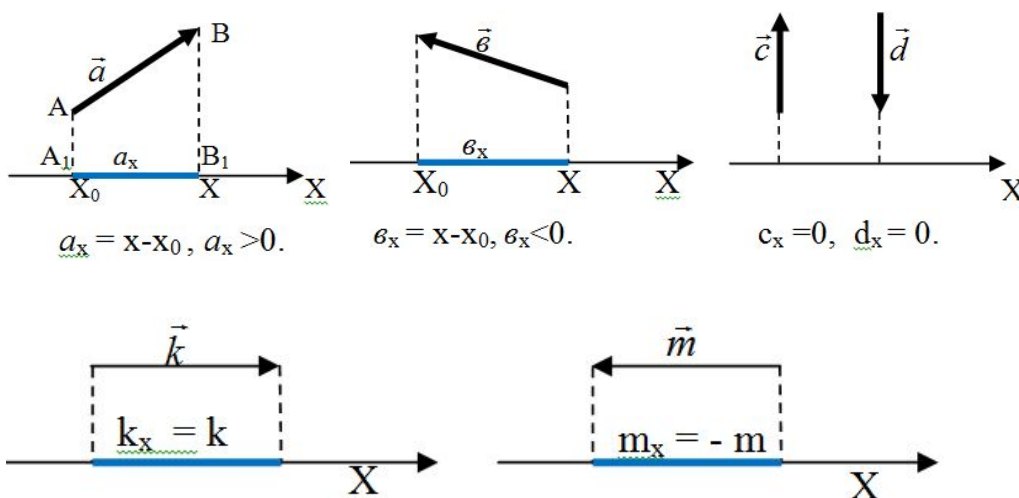


$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \text{ - модуль радиус-вектора.}$$

13. **Скалярные величины (скаляры)** – величины, имеющие только числовое значение (путь, площадь, периметр, объем, время и т.д.)

14. **Векторные величины** – величины, имеющие не только числовое значение, но и направление (перемещение, скорость, ускорение и др.)

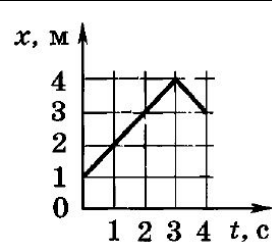
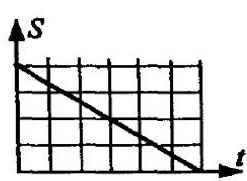
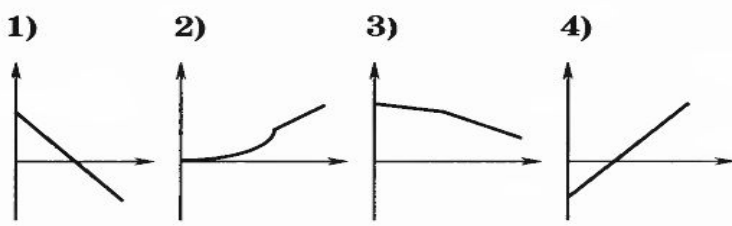
15. **Проекция вектора** – длина отрезка между проекциями начала и конца вектора, взятая со знаком «+» или «-».

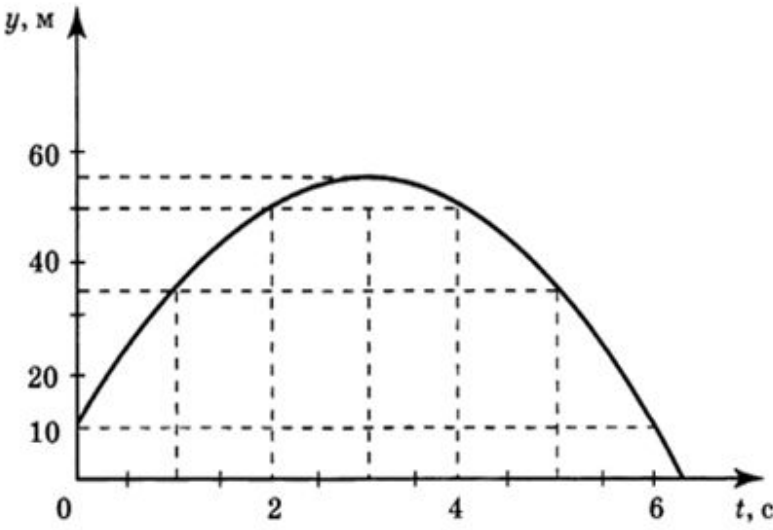
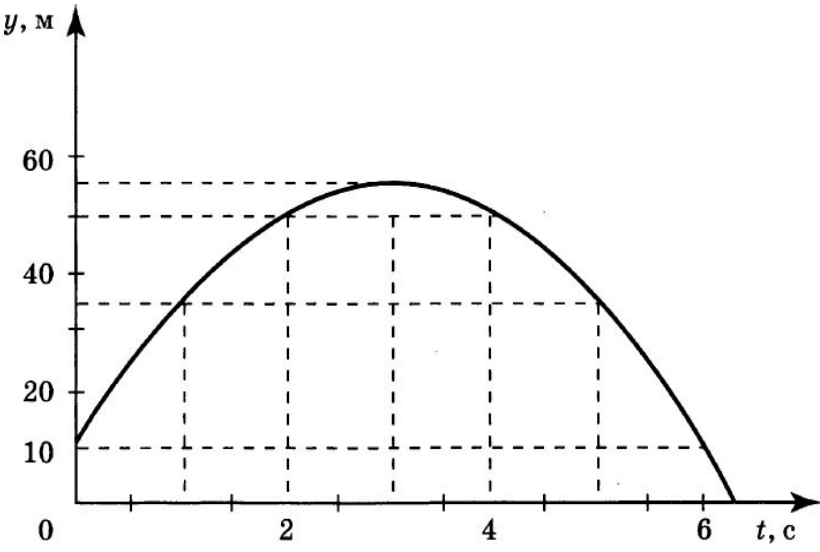


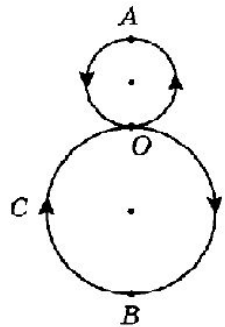
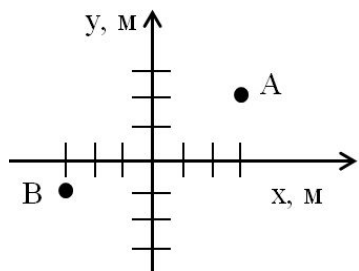
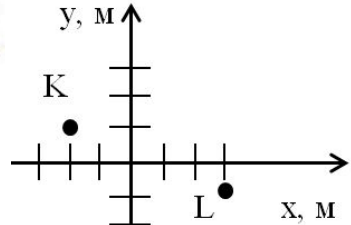
Проекцию считают положительной ($a_x > 0$), если от проекции начала вектора к проекции его конца нужно идти по направлению оси. Другими словами, проекция вектора положительна, если угол между направлением вектора и осью острый. В противном случае проекция отрицательна. ($a_x < 0$).

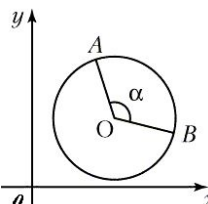
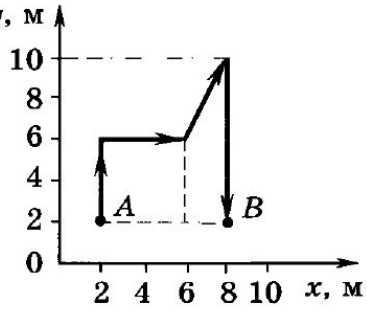
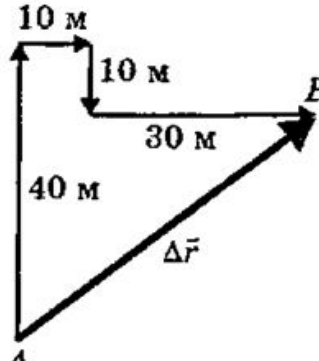
Если вектор перпендикулярен оси, то его проекция на ось равна нулю.

| № | Задача | Ответы |
|-------------|---|--------------------------|
| 1.1. уст | Вертолёт равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория крайней точки лопасти вертолётa в системе отсчёта, связанной с корпусом вертолётa? 1) прямая линия 3) окружность 2) винтовая линия 4) эллипс | 3 |
| 1.2. уст | Колесо скатывается с ровной горки по прямой линии. Какую траекторию описывает центр колеса относительно поверхности дороги? 1) Окружность. 3) Спираль. 2) Полуокружность. 4) Прямоую. | 4 |
| 1.3. уст | Путь равен перемещению, когда: 1) тело движется не прямолинейно; 2) тело движется прямолинейно в одном направлении; 3) тело движется прямолинейно, но не в одном направлении; 4) тело движется не прямолинейно, но равномерно. | 2 |
| 1.4. уст | На каком из графиков (рис.) изображена возможная зависимость пройденного пути от времени? 1) 2) 3) 4) | 2 |
| 1.5. Д | Может ли график зависимости пути от времени иметь следующий вид (см.рис.)? 1) да 2) нет 3) может, если траектория прямолинейная 4) может, если тело возвращается в исходную точку | 2 |
| 1.6. | На рисунке приведен 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. | 3 м |
| 1.7. | Жук прополз 6 м в северном направлении, затем свернул на восток и прополз ещё 8 м. Найдите путь жука и его перемещение. | $\ell=14$ м, $S=10$ м |
| 1.8. Д | Катер прошел по озеру 4 км и, повернув на 90° , прошел еще 3 км. Определить модуль вектора перемещения катера. | $\ell=7$ км, $S=5$ км |



| | | |
|------------|---|---|
| 1.9. | Тело переместилось из точки с координатами $x_1 = 2$ м, $y_1 = 2$ м в точку с координатами $x_2 = -2$ м, $y_2 = -1$ м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат. | $S_x = -4$ м $S_y = -3$ м $S = 5$ м |
| 1.10. Д | Тело переместилось из точки с координатами $x_1 = -4$ м, $y_1 = -3$ м в точку с координатами $x_2 = -1$ м, $y_2 = 1$ м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат. | $S_x = 3$ м $S_y = 4$ м $S = 5$ м |
| 1.11. | <p>На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равны путь L и модуль перемещения S тела в момент времени $t = 5$ с?</p>  <p>1) $L = 35$ м, $S = 75$ м 3) $L = 25$ м, $S = 65$ м 2) $L = 75$ м, $S = 35$ м 4) $L = 65$ м, $S = 25$ м</p> | 4 |
| 1.12. Д | <p>На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равны путь L и модуль перемещения S тела в момент времени $t = 3$ с?</p>  <p>1) $L = 55$ м, $S = 55$ м 2) $L = 55$ м, $S = 60$ м 3) $L = 45$ м, $S = 45$ м 4) $L = 60$ м, $S = 55$ м</p> | 3) |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| 1.13. | <p>Конек фигуриста делает восьмерку, состоящую из двух окружностей радиусами 1,5 и 2 м. Вначале конек находится в точке O. Определите длину пути и модуль перемещения в те моменты времени, когда конек оказывается в точках A, B, C и опять в точке O.</p> |  | <p>A) 4,71 м, 3 м B) 6,28 м, 4 м C) 9,42 м, 2,8 м O) 22 м, 0 м</p> |
| 1.14. Д | <p>Материальная точка двигалась по окружности радиусом 4 м. Определите путь и модуль перемещения через $1/4$, $1/2$ части оборота и полный оборот.</p> | <p>1) 6,28 м, 5,6 м 2) 12,56 м, 8 м 3) 25,15 м, 0 м</p> | |
| 1.15. уст | <p>Два тела, брошенные с поверхности земли вертикально вверх, достигли высот 10 м и 30 м и упали на землю. Перемещения этих тел</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) отличаются на 40 м 2) отличаются на 20 м 3) отличаются на 10 м 4) не отличаются | <p>4)</p> | |
| 1.16. Д | <p>Два тела, подброшенных с поверхности земли вертикально вверх, достигли высот 10 м и 30 м и упали на землю. Пути, пройденные этими телами за время их движения,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) одинаковы 2) отличаются на 10 м 3) отличаются на 20 м 4) отличаются на 40 м | <p>4)</p> | |
| 1.17. | <p>На рисунке изображены две точки: A и B. Определите координаты этих точек. Начертите в тетради радиус-векторы этих точек и найдите их модули.</p>  | <p>$\sqrt{13}$ $\frac{m}{\sqrt{10}}$</p> | |
| 1.18. Д | <p>На рисунке изображены две точки: K и L. Определите координаты этих точек. Начертите в тетради радиус-векторы этих точек и найдите их модули.</p>  | <p>$\sqrt{5}$ м $\sqrt{10}$ м</p> | |
| 1.19. | <p>Постройте радиус-вектор точки $M(-4;3;0)$ и определите его модуль.</p> | <p>$r = 5$ м</p> | |

| | | |
|------------|--|---------------|
| 1.20. | Постройте радиус-вектор точки $M(8;0;6)$ и определите его модуль. | $r = 10$ м |
| 1.21. Д | Постройте радиус-вектор точки $M(0;-3;4)$ и определите его модуль. | $r = 5$ м |
| 1.22. | <p>Материальная точка движется по окружности радиусом $R = 1$ м. Она перемещается из точки A в точку B, совершив при этом $1/3$ полного оборота ($\alpha = 2\pi/3$). Какой путь прошла точка?</p>  <p>1) 1 м 2) $\sqrt{3}$ м 3) 2 м 4) $\frac{2\pi}{3}$ м</p> | 4) |
| 1.23. | <p>На рисунке показана траектория движения материальной точки. Определив длину траектории и модуль перемещения за время следования из точки A в точку B, найдите, во сколько раз путь, пройденный точкой, больше значения перемещения.</p>  | $\approx 3,4$ |
| 1.24. | <p>Футболист пробежал по футбольному полю на север 40 м, затем 10 м на восток, потом 10 м на юг, затем 30 м на восток. Каков модуль полного перемещения футболиста?</p>  | 50 м |

