

Точки p обода, лежащую на горизонтальном радиусе, можно найти по теореме Пифагора, а мгновенную скорость v_c точки c — по теореме косинусов.

Если материальная точка движется по произвольной криволинейной траектории, то в формулах 38) – 40) R — это радиус кривизны этой траектории в том месте, где линейная скорость точки равна v .

Если в условии задачи сказано, например, что скорость тела увеличилась вдвое, то можно записать так: $v = 2v_0$ или $\frac{v}{v_0} = 2$.

Если сказано, что, например, скорость увеличилась на 20 м/с, то в условии можно записать так: $\Delta v = 20$ м/с, где $\Delta v = v - v_0$.

Если сказано, что некоторая величина, например, скорость, увеличилась на 20%, то в условии задачи можно записать так:

$$\Delta v = v - v_0 = 0,2 v_0.$$

Здесь Δv — изменение скорости, v — конечная скорость и v_0 — начальная скорость. А если сказано, что некоторая величина, например, скорость, составила 20% от первоначальной, то можно записать так: $v = 0,2 v_0$. Подобным образом можно записывать и изменение других величин.

Проверочный экзамен по теме 1. «Кинематика»

Внимание: сначала попытайтесь ответить на вопросы и решить задачи самостоятельно, а потом проверьте свои ответы.

Указание: ускорение свободного падения принимать равным 10 м/с²

Часть А

А1. На рис. 19 изображены графики координаты двух тел. Скорость первого тела больше скорости второго тела

- 1) в 1,5 раза 2) в 2 раза
3) в 2,5 раза 4) в 3 раза

А2. Уравнение движения тела $x = 8 + t$. Скорость тела равна

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

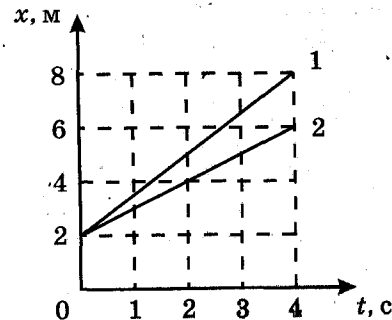


Рис. 19

а координата x этой точки изменяется с течением времени согласно уравнению $x = 4 + 2t$. Уравнение траектории этой точки, т. е. зависимость координаты y от координаты x имеет вид:

- 1) $y = 4 - 2x$ 2) $y = 2 + 0,4x$ 3) $y = 4 - 0,5x$ 4) $y = 6 + x$

А4. Конеч стрелки часов, длина которой равна 1 см, переместился с 12 часов на 6 часов. При этом путь и модуль перемещения конца стрелки соответственно равны

- 1) 6,28 см и 2 см 2) 3,14 см и 4 см
3) 6,28 см и 4 см 4) 3,14 см и 2 см

А5. Координата материальной точки x меняется с течением времени t согласно уравнению $x = 6 - 2t$ (см). Через 4 с координата точки станет равна

- 1) 2 см 2) 8 см 3) -4 см 4) -2 см

А6. На рис. 20 изображен график скорости равноускоренного движения тела. Все величины выражены в единицах СИ. Ускорение тела равно

- 1) 1 м/с² 2) 1,5 м/с² 3) 2,4 м/с² 4) 2,25 м/с²

А7. Из уравнений

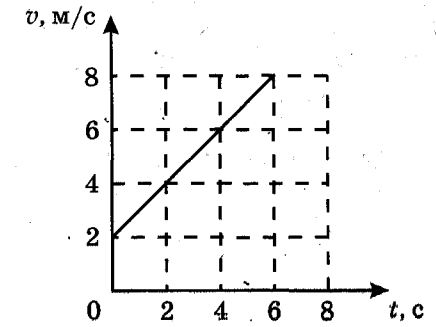
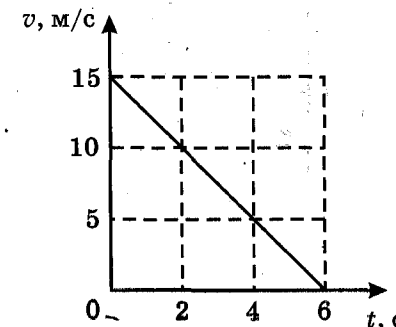
- а) $x = 4 - 2t^2$ б) $x = t - 8$, в) $v = 4t$ г) $v = 2 + t^2$

описывают равномерное движение уравнения

- 1) б) и в) 2) а) и б) 3) только в) 4) только б)

А8. На рис. 21 изображен график скорости равнозамедленного движения. Скорость и время измерены в единицах СИ. Путь, пройденный телом за 4 с, равен

- 1) 45 м 2) 40 м 3) 90 м 4) 21 м



A9. Уравнение движения тела имеет вид $x = 3 - 2t + t^2$ (м). Начальная скорость и ускорение тела соответственно равны

- 1) 2 м/с и 1 м/с² 2) 3 м/с и -2 м/с²
3) -2 м/с и 1 м/с² 4) -2 м/с и 2 м/с²

A10. Уравнение движения имеет вид $x = 6t - 2t^2$ (м). Скорость тела станет равна нулю через

- 1) 0,5 с 2) 1,5 с 3) 2 с 4) 3 с

A11. Дан график координаты (рис. 22). В какой момент времени скорость тела равна нулю?

- 1) t_1 2) t_2 3) t_3 4) t_4

A12. Движение материальной точки задано уравнением $x = 5 - t + 2t^2$. Уравнением, выражающим зависимость скорости этой точки от времени, будет

- 1) $v = 5 - 2t$ 2) $v = 4t - 1$
3) $v = 2t - 2$ 4) $v = 5 + 2t$

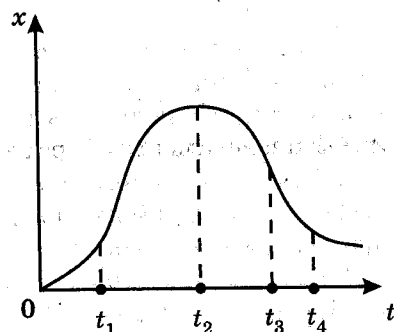


Рис. 22

A13. Пути, проходимые при равноускоренном движении без начальной скорости за последовательные секунды относятся, как

- 1) 1 : 2 : 3 : 4 : ... 2) 2 : 4 : 6 : 8 : ...
3) 1 : 2² : 3² : 4² : ... 4) 1 : 3 : 5 : 7 : ...

A14. Через 5 с равноускоренного движения с ускорением 0,4 м/с² скорость материальной точки стала равна 6 м/с. Начальная скорость точки была равна

- 1) 1 м/с 2) 2,4 м/с 3) 3,5 м/с 4) 4 м/с

A15. При равноускоренном движении без начальной скорости с ускорением 1 м/с² тело прошло путь 4,5 м. Его скорость в конце пути стала равна

- 1) 2,25 м/с 2) 3 м/с
3) 5 м/с 4) 9 м/с

A16. На рис. 23 изображен график скорости переменного движения.

A17. Тело брошено с земли под углом к горизонту. Сопротивление движению не учитывать. Его ускорение в каждой точке траектории направлено

- 1) по касательной к траектории
2) вниз
3) горизонтально
4) по радиусу к центру кривизны траектории

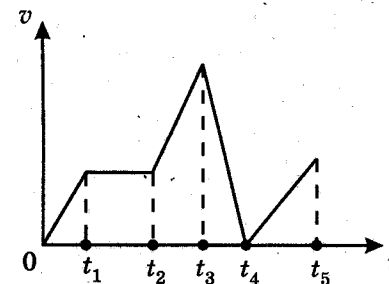


Рис. 23

A18. Тело брошено с земли вверх. На рис. 24 изображен график изменения проекции его скорости на вертикальную ось ОУ в зависимости от времени движения. Сопротивлением движению пренебречь. Считая от момента броска, тело упадет на землю через

- 1) 2 с 2) 3 с
3) 6 с 4) 8 с

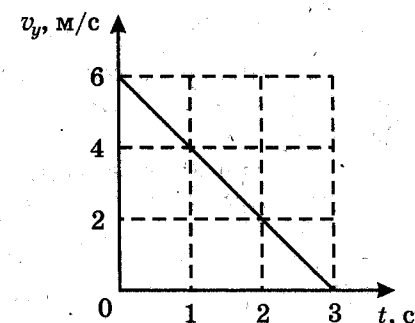


Рис. 24

A19. В трубку Ньютона поместили монетку, дробинку, маленький листок бумаги, зернышко пшеницы и перышко. Затем из трубки откачали воздух и перевернули ее. Быстрее всех упадет на дно трубки

- 1) дробинка и монетка 2) зернышко пшеницы
3) дробинка 4) нет верного ответа

A20. Тело упало с высоты 5 м без начальной скорости. Сопротивлением движению пренебречь. Его скорость у земли была равна

- 1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 20 м/с 4) 25 м/с

A21. Тело упало с высоты 20 м без начальной скорости. Сопротивлением движению пренебречь. Время его падения равно

- 1) 2 с 2) 4 с 3) 1,4 с 4) 5 с

A22. Два тела движутся со скоростями 4 м/с и 3 м/с по взаимно перпендикулярным траекториям. Модуль их скорости относительно друг друга равен

23. Чтобы переплыть реку за кратчайшее время с одной и той же плотью, надо грести

- 1) под тупым углом к течению 2) перпендикулярно течению
3) под острым углом к течению 4) нет верного ответа

24. Два поезда длиной по 50 м каждый движутся по параллельным рельсам навстречу друг другу со скоростями 36 км/ч и 54 км/ч. Они проедут мимо друг друга за время

- 1) 4 с 2) 10 с 3) 16 с 4) 20 с

25. Поезд длиной 60 м, движущийся со скоростью 36 км/ч, въехал на мост длиной 540 м. Он съедет с этого моста через

- 1) 6 с 2) 54 с 3) 1 мин 4) 4 мин

26. Период минутной стрелки равен

- 1) 30 с 2) 1 мин 3) 30 мин 4) 1 ч

27. Период обращения спицы колеса увеличился в 3 раз. Частота вращения колеса

- 1) увеличилась в 3 раза 2) уменьшилась в 3 раза
3) увеличилась в 9 раз 4) уменьшилась в 9 раз.

28. Линейная скорость точки на ободе колеса радиусом 50 см равна 10 м/с, а линейная скорость точки, лежащей на том же радиусе, что и первая, но на 10 см ближе к центру колеса, равна

- 1) 1 м/с 2) 5 м/с 3) 6 м/с 4) 8 м/с

29. Линейная скорость точек обода колеса равна скорости его поступательного движения и составляет $v = 1$ м/с. Мгновенная скорость v_M точки M , лежащей на конце горизонтального радиуса колеса (рис. 25), равна

- 1) 0 2) 1 м/с
3) 1,4 м/с 4) 2 м/с

30. Материальная точка, двигаясь по окружности радиусом 50 см за время 6,28 с, совершила 10 оборотов. Ее линейная скорость равна

- 1) 5 м/с 2) 10 м/с
3) 2 м/с 4) 4 м/с

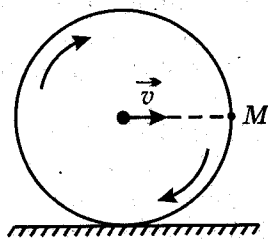


Рис. 25

Часть В

В1. Тело проехало путь 20 м за 5 с, двигаясь равномерно. Какой путь оно проедет за 10 с, если его скорость увеличить на 40%?

В2. Поезд начал двигаться равноускоренно с ускорением 2 м/с² и за 10 с проехал некоторый путь. Найти скорость поезда в средней точке этого пути.

В3. Расстояние между двумя прибрежными поселками катер проходит по течению за 40 мин, а обратно — за 1 ч. За сколько времени проплывут это расстояние плоты?

В4. Путь, пройденный материальной точкой, движущейся равномерно по окружности радиусом 6,28 см, изменяется с течением времени согласно уравнению $S = 31,4 t$ (см). Чему равна угловая скорость точки?

Часть С

С1. Начальная скорость материальной точки 4 м/с. Вначале точка движется замедленно с модулем ускорения 1 м/с². Найти весь путь, который она проделает за 10 с, двигаясь с постоянным по модулю ускорением.

С2. Ракета стартовала с земли вертикально вверх, двигаясь равноускоренно с ускорением 6 м/с². Через 10 с двигатель ракеты заглох. Через сколько времени она упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

С3. Колонна солдат длиной 20 м движется по шоссе со скоростью 3,6 км/ч. Командир, находящийся в хвосте колонны, посылает солдата с вопросом к сержанту, шагающему во главе колонны. Солдат бежит туда и обратно со скоростью, превышающей скорость колонны на 20%. Через сколько времени солдат доставит командиру ответ сержанта, если он слушал его в течение 0,5 мин?

С4. Камень бросили вниз с начальной скоростью 2 м/с. Время его падения на землю равно 3 с. Чему равна средняя скорость падения камня на оставшейся до земли третьей части всей высоты его падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

С5. Маленький мячик бросили земли под углом 60° к горизонту со скоростью 5 м/с в вертикальную стену, расположенную на расстоянии 1,5 м от места бросания. Под каким углом к горизонту отскочит мячик после абсолютно упругого удара о стену? Сопротивлением воздуха пренебречь.

С6. Горизонтальная платформа равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. На расстоянии, равном трети радиуса платформы относительно ее края, от поверхности платформы