

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

А. Ф. Крутов, И. С. Цирова

МЕХАНИКА. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Часть I

*Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве практикума*

Самара

Издательство «Самарский университет»

2013

УДК 531/534

ББК 22.2

К84

Рецензенты : д-р физ.-мат. наук, проф. С. В. Талалов,

д-р тех. наук, проф. Н. И. Ключев

Крутов, А. Ф.

К84 Механика. Тестовые задачи : практикум: в 2 ч. / А. Ф. Крутов,
И. С. Цирова. - Самара: Изд-во «Самарский университет», 2013. ч. I. - 92 с.

Практикум содержит тесты по следующим разделам курса механики: кинематика, динамика материальной точки, неинерциальные системы отсчета. Задания снабжены необходимыми рисунками, графиками.

Предназначен для студентов 1 курса, изучающих общую физику по образовательным стандартам как бакалавриата, так и специалитета.

УДК 531/534

ББК 22.2

© Крутов А. Ф., Цирова И. С., 2013.

© Самарский государственный
университет, 2013

© Оформление. Издательство
«Самарский университет», 2013

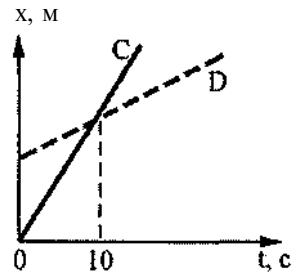
СОДЕРЖАНИЕ

1. Кинематика.....	4
2. Динамика материальной точки.....	37
3. Неинерциальные системы отсчета.....	71
Ответы.....	88
Список рекомендуемой литературы.....	91

1. Кинематика

1. Два гонщика движутся вдоль оси X . В момент $t=0$:

- 1) гонщик C впереди гонщика D ;
- 2) гонщик D впереди гонщика C ;
- 3) гонщики C и D имеют одинаковое местоположение.



2. Два гонщика движутся вдоль оси X (см. рис. к задаче 1). В момент $t=0$:

- 1) гонщик C движется, D неподвижен;
- 2) гонщик D движется, C неподвижен;
- 3) гонщики C и D оба движутся;
- 4) гонщики C и D оба неподвижны.

3. Два гонщика движутся вдоль оси X (см. рис. к задаче 1). В момент $t=0$:

- 1) скорость гонщика C больше, чем D ;
- 2) скорость гонщика D больше, чем C ;
- 3) гонщики C и D имеют одинаковую скорость;
- 4) гонщик C движется с ускорением.

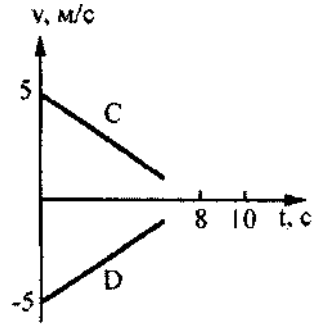
4. Два гонщика движутся вдоль оси X (см. рис. к задаче 1). В момент $t=10$ с:

- 1) местоположение гонщиков C и D одинаковое;
- 2) гонщики C и D имеют одинаковую скорость;
- 3) скорость гонщика D больше, чем C ;
- 4) гонщик C движется впереди гонщика D .

5. Два гонщика движутся вдоль оси X (см. рис.). В течение первых 8 с:

- 1) среднее значение проекции скорости гонщиков C и D одинаковое;

- 2) проекция скорости гонщиков С и D уменьшается;
- 3) проекция скорости гонщиков С и D одинаковая;
- 4) проекция скорости гонщика С уменьшается, а у гонщика D увеличивается.



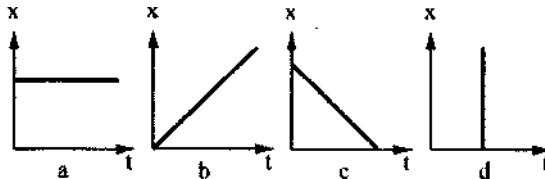
6. Два гонщика движутся вдоль оси X. В течение первых 8 с (см. рис. к задаче 5):

- 1) модуль ускорения у гонщика С больше, чем у гонщика D;
- 2) ускорения гонщиков С и D равны по модулю и противоположны по знаку;
- 3) ускорения гонщиков С и D равны по модулю и имеют одинаковый знак;
- 4) ускорение гонщика С равно нулю.

7. Два гонщика движутся вдоль оси X (см. рис. к задаче 5). Из графика следует, что:

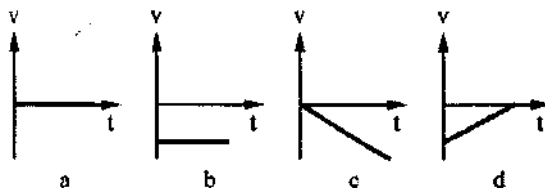
- 1) гонщики С и D встретятся в момент $t=8$ с;
- 2) гонщики С и D встретятся в момент $t=10$ с;
- 3) гонщики не встретятся;
- 4) недостаточно информации для решения вопроса о встрече гонщиков.

8. Дан график зависимости координаты объекта от времени. неподвижному объекту соответствует график:



- 1) a;
- 2) b;
- 3) c;
- 4) d.

9. Дан график зависимости проекции скорости объекта от времени. Движение с постоянным положительным ускорением представлено на графике:



- 1) a; **2) b;** 3) c; 4) d.

10. Физический смысл горизонтальной линии на графике зависимости модуля скорости от времени:

- 1) объект неподвижен;
- 2) объект движется с постоянной по модулю скоростью;
- 3) объект движется прямолинейно равноускоренно;
- 4) объект движется прямолинейно равнозамедленно.

11. Если машина начинает движение из состояния покоя в положительном направлении оси x , то:

- 1) ее конечная скорость равна нулю;
- 2) ее начальная координата равна нулю;
- 3) ее начальная скорость равна нулю;
- 4) ее ускорение отрицательно.

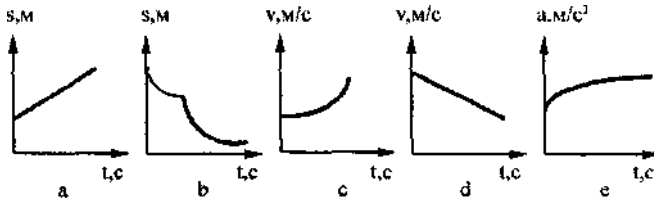
12. Частица движется прямолинейно из состояния покоя с постоянным ускорением. Спустя время t_0 от начала движения скорость частицы равна v . Через $3t_0$ от начала движения скорость частицы равна:

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

13. Частица движется прямолинейно из состояния покоя с постоянным ускорением. Спустя время t_0 от начала движения пройденный путь равен d . Спустя время $2t_0$ от начала движения пройденный путь равен:

- 1) d ; 2) $2d$; 3) $3d$; 4) $4d$.

14. Частица движется прямолинейно. Движение с постоянным ненулевым ускорением представлено на графике:



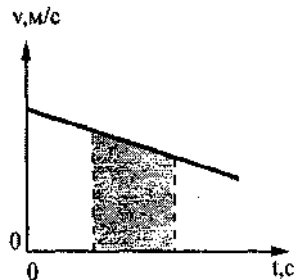
- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d; 5) e.

15. Частица движется прямолинейно (см. рис. к задаче 14). Движение с постоянным нулевым ускорением представлено на графике:

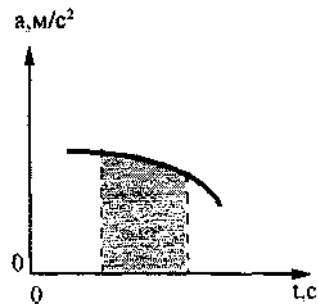
- 1) a; 2) b; 3) c;
4) d; 5) e.

16. Физический смысл площади, заштрихованной под графиком скорости:

- 1) среднее значение ускорения;
2) мгновенное значение координаты;
3) изменение координаты или пройденный путь;
4) изменение скорости.



17. Физический смысл площади, заштрихованной под графиком ускорения:



- 1) изменение координаты;
- 2) мгновенное значение координаты;
- 3) мгновенное значение скорости;
- 4) изменение скорости.

18. Автомобиль из состояния покоя движется 5 секунд с ускорением 2 м/с^2 , следовательно:

- 1) пройденное расстояние равно 10 м;
- 2) конечная скорость равна 10 м/с;
- 3) пройденное расстояние равно 50 м;
- 4) средняя скорость автомобиля равна 10 м/с.

19. Тело переместилось из точки с координатами (0, 3) м в точку с координатами (3, -1) м. Модуль перемещения тела равен:

- 1) 7 м; 2) 5 м; 3) 1 м; 4) 2 м.

20. Тело начало двигаться вдоль оси x с постоянной скоростью 6 м/с из точки, имеющей координату $x_0 = -7 \text{ м}$. Координата тела окажется равной 5 м через:

- 1) 2 с; 2) 4 с; 3) 1 с; 4) 5 с.

21. Шар, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, за первую секунду прошел путь 10 см. За 3 секунды от начала движения шар пройдет путь:

- 1) 45 см; 2) 50 см; 3) 90 см; 4) 120 см.

22. Тормозной путь поезд прошел за 30 с с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Скорость поезда до начала торможения равна:

- 1) 25 м/с; 2) 30 м/с; 3) 15 м/с; 4) 20 м/с.

23. Торможение автомобиля до полной остановки заняло время 4 с и происходило с постоянным ускорением 4 м/с^2 . Тормозной путь равен:

- 1) 32 м; 2) 16 м; 3) 64 м; 4) 48 м.

24. Автомобиль начинает движение из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 . Через 4 с его скорость равна:

- 1) 6 м/с; 2) 8 м/с; 3) 10 м/с; 4) 12 м/с.

25. Автомобиль начинает движение из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 . Путь, пройденный за первые 5 с, равен:

- 1) 6 м; 2) Юм; 3) 12 м; 4) 25 м.

26. Автомобиль начинает движение из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 . Средняя скорость за первые 6 с пути равна:

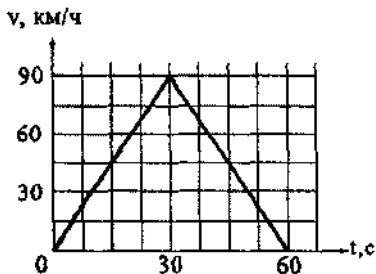
- 1) 6 м/с; 2) 8 м/с; 3) 10 м/с; 4) 12 м/с.

27. Автомобиль начинает движение из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 . Путь, пройденный за четвертую секунду, равен:

- 1) 12 м; 2) 8 м; 3) 16 м; 4) 7 м.

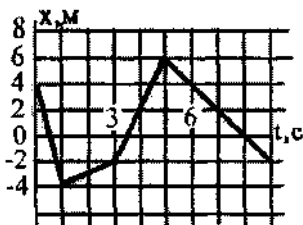
28. Дан график скорости движения точки. Путь, пройденный к моменту времени $t=60 \text{ с}$, равен:

- 1) 270 м; 2) 750 м;
3) 1500 м; 4) 2700 м.



29. Дан график зависимости координаты частицы от времени. Среднее ускорение на интервале от $t=2 \text{ с}$ до $t=4 \text{ с}$ равно:

- 1) $1,0 \text{ м/с}^2$; 2) $1,5 \text{ м/с}^2$;
3) $2,5 \text{ м/с}^2$; 4) $3,0 \text{ м/с}^2$.



30. Точка движется по прямой ОХ с ускорением $w_x=5t$. При $t_0=0$ скорость $v_0=0$ и координата $x_0=0$. В момент времени $t=15$ с координата точки равна:

- 1) 563; 2) 2813; 3) 2525; 4) 282.

31. Координата частицы меняется по закону $x=4\cos(\pi t/3)+3$. В момент $t=3$ с скорость частицы равна:

- 1) 7 м/с; 2) -1 м/с; 3) 3 м/с; 4) 0 м/с.

32. Даны уравнения движения точки $x=8-t^2$, $y=t^2-\cos(t)$. В момент, когда координата $x=0$, проекция ускорения w_y равна:

- 1) - 0,95; 2) -0,4; 3) 1,05; 4) 2,24.

33. При $t=0$ частица начинает движение из начала координат с начальной скоростью $v=12i$ м/с с постоянным ускорением $(-2,0i + 4,0j)$ м/с². В момент, когда $y=18$ м, координата x равна:

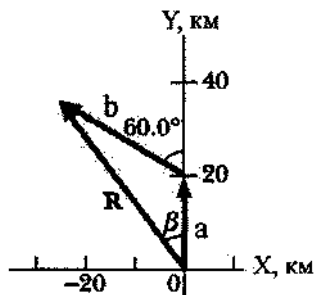
- 1) 30 м; 2) 27 м; 3) 21 м; 4) 24 м.

34. Начальное положение частицы: $r=5,0i - 6,0j+2,0k$. Через 10 секунд положение частицы: $r= -2,0i+8,0j - 2,0k$. Средняя скорость перемещения частицы равна:

- 1) $- 0,9i+2,5j+0,4k$; 2) $0,7i+1,2j$;
3) $-0,7i-0,4k$; 4) $-0,7i+1,4j-0,4k$.

35. Автомобиль прошел два участка пути: $a=20$ км, $b=35$ км. Модуль перемещения автомобиля равен:

- 1) 39 км; 2) 48 км;
3) 51 км; 4) 55 км.



36. Законы движения точки $x=1+3\cos(\pi^2/16)$, $y=3t$. В момент времени, когда координата $y=12$ м, координата x равна:

- 1) -3,0 м; 2) -2 м; 3) 2 м; 4) 8 м.

37. Законы движения частицы $x=-2t-2$, $y=-4/(t+1)$. В момент времени $t=2$ с расстояние частицы от начала координат равно:

- 1) 7,3; 2) 1,3; 3) 6,1; 4) 8,0.

38. Уравнения движения точки: $x=2\cos(\pi t/3)$, $y=5\sin(\pi t/3)$. В момент времени $t=2$ с расстояние от точки до начала координат равно:

- 1) 4,4; 2) 1,0; 3) 4,2; 4) 1,5.

39. Заданы уравнения движения частицы $x=4t$, $y=3t$. Расстояние от частицы до начала координат равно 10 м в момент времени t :

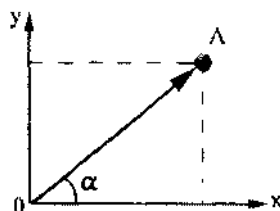
- 1) 2,0; 2) 1,8; 3) 4,2; 4) 1,5.

40. Заданы уравнения движения точки $x=5t-10$, $y=3t-3$. Момент времени, когда точка пересечет ось Ox , равен:

- 1) 2,0; 2) 1,0; 3) 4,0; 4) 1,5.

41. Уравнения движения точки $x=5\sin(\pi t/3)$, $y=5\cos(\pi t/3)$ (см. рис.). Угол $\alpha=45^\circ$ в момент t :

- 1) 1,41; 2) 1,33;
3) 0,62; 4) 0,75.

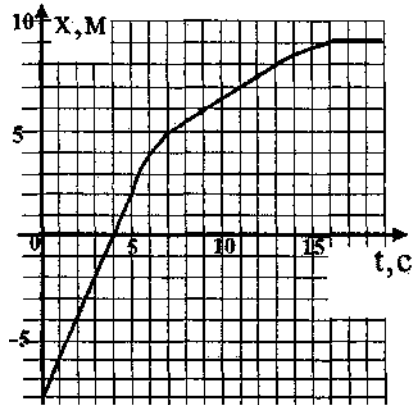


42. Для точки А заданы уравнения движения $x=3\cos(\pi t/6)$, $y=3\sin(\pi t/6)$ (см. рис. к задаче 41). В момент времени $t=1$ с угол α равен:

- 1) $\pi/6$; 2) $\pi/3$;
3) $\pi/4$; 4) $\pi/2$.

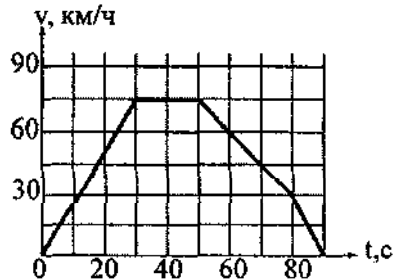
43. Дан график зависимости координаты частицы от времени. Средние путевые скорости за интервалы времени от 3 до 11 с и от 11 до 18 с равны соответственно:

- 1) $3/8$ м/с, $1/7$ м/с;
- 2) 2 м/с, 0 м/с;
- 3) $-9/8$ м/с, $1/7$ м/с;
- 4) $9/8$ м/с, $2/7$ м/с.



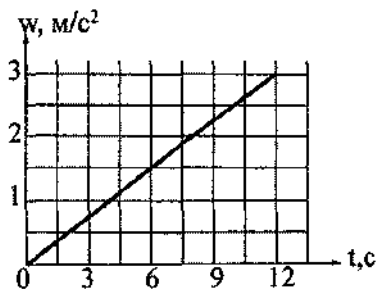
44. Дан график скорости движения точки. Путь, пройденный к моменту времени $t=30$ с, равен:

- 1) 313 м; 2) 1125 м;
- 3) 563 м; 4) 626 м.

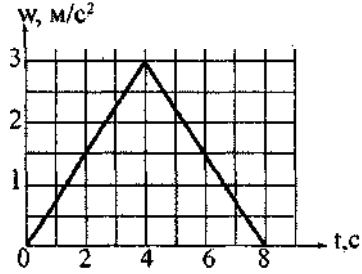


45. Точка движется по прямой из состояния покоя. Дан график ускорения точки. Скорость в момент времени $t=12$ с равна:

- 1) 18 м/с; 2) 36 м/с;
- 3) 24 м/с; 4) 12 м/с.



46. Дан график ускорения прямолинейного движения точки. Начальная скорость равна нулю. В момент времени $t=8$ с скорость точки равна:



- 1) 18 м/с; 2) 36 м/с;
3) 24 м/с; 4) 12 м/с.

47. Движение точки задано уравнениями $dx/dt=0,3t^2$ и $y=0,2t^3$. В момент времени $t=7$ с модуль ускорения точки равен:

- 1) 9,4; 2) 7,8; 3) 9,1; 4) 8,5.

48. При $t=0$ скорость точки равна $v=(12i+6j)$ м/с. Ускорение точки равно $w=(6i+2j)$ м/с². В момент $t=2$ с модуль скорости равен:

- 1) 34 м/с; 2) 24 м/с; 3) 26 м/с; 4) 10 м/с.

49. Уравнение движения точки имеет вид $r=2ti+(3t+1)j$. В некоторый момент времени $r=|r|=5$ м. В этот момент координата y равна:

- 1) 2,7 м; 2) 5,5 м; 3) 7,8 м; 4) 4,4 м.

50. Движение точки задано уравнениями $dx/dt=2t$ и $y=2t^2+3t+1$. В момент времени $t=2$ с модуль ускорения точки равен:

- 1) 4,0; 2) 2,0; 3) 4,5; 4) 2,5.

51. Даны уравнения движения точки $x=8t^3+7$, $y=12t^3+11$, где x и y в см. Модуль ускорения точки равен 100 см/с² в момент времени t :

- 1) 4,0 с; 2) 3,4 с; 3) 2,4 с; 4) 1,2 с.

52. Положение точки на плоскости определяется ее радиус-вектором $r=(3t+3)i-3/(t+1)j$. В момент времени $t=0$ с модуль ускорения точки равен:

- 1) 4 м/с²; 2) 6 м/с²; 3) 3 м/с²; 4) 9 м/с².

53. Даны уравнения движения точки $x=2\cos(\pi t)$, $y=2\sin(\pi t)$. В момент времени $t=1/4$ с модуль ускорения равен:

- 1) 11,2; 2) 19,7; 3) 6,3; 4) 9,8.

54. Дано ускорение точки $w=(t^2-4t+1)i+(t+1)j$. В момент времени $t=1$ с угол между вектором w и осью OX равен:

- 1) 150° ; 2) 135° ; 3) 60° ; 4) 0° .

55. Дано уравнение траектории точки $x=0,1y^2$. Закон движения по оси OY : $y=4t+3$. В момент времени $t=2$ с ускорение w_x равно:

- 1) 0,2; 2) 0,8; 3) 3,2; 4) 1,6.

56. Даны уравнения движения точки $x=0,01t^3-2t-2$, $y=10-2t$. В момент, когда точка пересекает ось OX , модуль ускорения точки равен:

- 1) 3,0; 2) 0,6; 3) 1,2; 4) 3,6.

57. Даны уравнения движения точки $x=2t-2$, $y=t^2-10t+7$. В момент, когда координата $x=0$, проекция ускорения w_y равна:

- 1) 3,0; 2) -3; 3) 2; 4) 9.

58. Уравнение движения точки: $r=(2t^3+8t+12)i+(t^3+4t+3)j+3k$. Модуль скорости точки в момент времени $t=2$ с равен:

- 1) 38,8; 2) 35,8; 3) 32,0; 4) 16,0.

59. Даны уравнения движения точки $x=t^2$, $y=3\cos(\pi^2/6)$, $z=3\sin(\pi^2/6)$. В момент времени $t=1$ с модуль скорости равен:

- 1) 2,8; 2) 1,5; 3) 2,0; 4) 3,7.

60. Скорость движения точки $v=(5t-1)i+3j$. В момент времени $t=1$ с угол между вектором скорости и осью OX равен:

- 1) $\arctg(3/2)$; 2) $\arctg(2/3)$; 3) $\arctg(3/4)$; 4) $\arctg(4/3)$.

61. Проекция скорости точки $v_x=9 \sin \pi t$. При $t=0$ координата $x_0=0$. В момент времени $t=1$ с координата точки равна:

- 1) 9,0; 2) 2,9; 3) 0; 4) 5,7.

62. Закон движения точки: $x=14 \sin \pi t$ м. В ближайший после начала движения момент времени, когда $x=7$ м, скорость точки равна:

- 1) 21; 2) 14; 3) 28; 4) 38.

63. Ускорение точки $w=(3t+1)i+(2t^2+4)j$. В момент времени $t=2$ с модуль ускорения равен:

- 1) 13,9; 2) 7,0; 3) 10,0; 4) 17,1.

64. Скорость точки $v=(7t+1)i+(2t^2-1)j$. В момент времени $t=1,5$ с модуль ускорения точки равен:

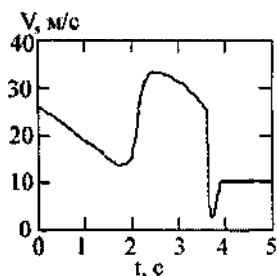
- 1) 7,0 м/с²; 2) 9,2 м/с²; 3) 6,0 м/с²; 4) 8,7 м/с².

65. Точка движется прямолинейно с ускорением $w=3t$ из состояния покоя. Скорость точки будет равна 2 м/с в момент времени:

- 1) 0,9 с; 2) 1,2 с; 3) 3,0 с; 4) 2,7 с.

66. Из графика зависимости скорости от времени следует, что средняя скорость имела наибольшее значение на интервале:

- 1) от $t=0$ до $t=1$ с; 2) от $t=1$ до $t=2$ с;
3) от $t=2$ до $t=3$ с; 4) от $t=3$ до $t=4$ с.



67. Даны уравнения движения точки $x=3t^2+6t+12$, $y=t^2+2t+6$. Частица движется:

- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
2) по прямой, не проходящей через начало координат;

- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;
- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

68. Даны уравнения движения точки $x=3\cos(\pi t^2/6)$, $y=3\sin(\pi t^2/6)$. Частица движется:

- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
- 2) по прямой, не проходящей через начало координат;
- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;
- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

69. Даны уравнения движения точки $x=3t+1$, $y=2t^2+4$. Частица движется:

- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
- 2) по прямой, не проходящей через начало координат;
- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;
- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

70. Даны уравнения движения точки $x=4\cos(\pi t/3)+3$, $y=9\cos(\pi t/3)$. Частица движется:

- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
- 2) по прямой, не проходящей через начало координат;
- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;

- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

71. Даны уравнения движения точки $x = -2t - 2$, $y = -4/(t+1)$. Частица движется:

- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
- 2) по прямой, не проходящей через начало координат;
- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;
- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

72. Даны уравнения движения точки $x = 16 \cos(\pi t/16)$, $y = 4 \sin(\pi t/16)$. Частица движется:

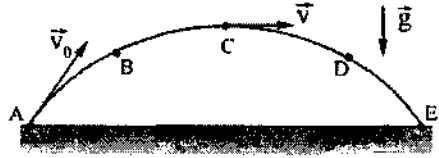
- 1) по прямой, проходящей через начало координат;
- 2) по прямой, не проходящей через начало координат;
- 3) по параболе;
- 4) по окружности с центром в начале координат;
- 5) по гиперболе;
- 6) по окружности, центр которой смещен относительно начала координат;
- 7) по эллипсу.

73. Радиус-вектор, описывающий положение тела, брошенного со скоростью V_0 под углом α к горизонту и проведенный из точки бросания, в зависимости от времени имеет следующий вид: $\mathbf{r} = A\mathbf{i} + (Bt - Ct^2)\mathbf{j}$, где $A = B = \sqrt{2}$ м/с. Угол α равен:

- 1) 15° ;
- 2) 30° ;
- 3) 45° ;
- 4) 60° .

74. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2/S_1 равно:

- 1) $2\sqrt{2}$; 2) 4;
 3) 2; 4) $\sqrt{2}$.



75. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения w_t на участке А-В-С:

- 1) уменьшается; 2) не изменяется; 3) увеличивается.

76. Мяч брошен вертикально вверх (направление «вверх» считаем положительным) со скоростью 20 м/с. Через 5 с вертикальная проекция скорости мяча равна:

- 1) -30 м/с; 2) -20 м/с; 3) 30 м/с; 4) 70 м/с.

77. Мяч А брошен вверх с края крыши дома со скоростью 20 м/с. В момент, когда на обратном пути мяч пролетал крышу, второй мяч В бросили вниз со скоростью 20 м/с. Верно следующее утверждение:

- 1) мяч А упадет на землю раньше, чем В;
 2) мяч В упадет на землю раньше, чем А;
 3) оба мяча достигнут земли одновременно.

78. Два мяча брошены вертикально вверх одновременно, причем начальная скорость мяча А вдвое меньше скорости мяча В. Верно следующее утверждение:

- 1) оба мяча упадут на землю одновременно;
 2) мяч А упадет на землю раньше, чем В;
 3) мяч В упадет на землю раньше, чем А.

79. Два мяча брошены вертикально вверх одновременно, причем начальная скорость мяча А вдвое меньше скорости мяча В. Максимальная высота подъема мячей отличается в несколько раз:

- 1) 8; 2) 4; 3) 2; 4) 1,4.

80. С высоты 12 м над землей без начальной скорости падает тело. Через 1 с после начала падения тело окажется на высоте:

- 1) 7 м; 2) 14 м; 3) 5 м; 4) 2 м.

81. Шарик, брошенный вертикально вверх, возвратился в точку бросания через 2,4 с. Шарик поднялся на высоту:

- 1) 720 см; 2) 240 см; 3) 360 см; 4) 750 см.

82. Вертикально вниз брошен камень со скоростью 2 м/с. Через 1 с после броска скорость камня увеличится в несколько раз:

- 1) 3; 2) 10; 3) 5; 4) 6.

83. Скоростной лифт опускается с ускорением 5 м/с^{-2} относительно земли. В некоторый момент времени с потолка лифта начинает падать болт. Высота лифта 2,5 м. Время падения болта равно:

- 1) 1 с; 2) 2 с; 3) 0,5 с; 4) 0,7 с.

84. Из окна, расположенного на высоте 5 м от земли, горизонтально брошен камень, упавший на расстоянии 8 м от дома. Начальная скорость камня равна:

- 1) 16 м/с; 2) 10 м/с; 3) 8 м/с; 4) 4 м/с.

85. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 20 с. Максимальная высота подъема снаряда равна:

- 1) 1250 м; 2) 500 м; 3) 1000 м; 4) 750 м.

86. Снаряд выпущен из орудия под углом к горизонту. Дальность полета снаряда не зависит от:

- 1) модуля начальной скорости;
- 2) угла между начальной скоростью и горизонтом;
- 3) начальной высоты y_0 ;
- 4) начальной горизонтальной координаты x_0 .

87. Шарик брошен под углом 60° к горизонту. Максимальный угол между векторами скорости шарика равен:

- 1) 120° ;
- 2) 60° ;
- 3) 30° ;
- 4) 150° .

88. Тело брошено под углом α к горизонту. За время полета скорость изменилась в пределах от 10 до 5 м/с. Начальное значение угла α равно:

- 1) 45° ;
- 2) 15° ;
- 3) 60° ;
- 4) 30° .

89. Камень брошен под углом 30° к горизонту со скоростью 10 м/с. Время подъема камня до наибольшей высоты равно:

- 1) 1,0 с;
- 2) 0,8 с;
- 3) 0,5 с;
- 4) 0,25 с.

90. Тело брошено со скоростью 20 м/с под углом 30° к горизонту. Максимальная высота подъема равна:

- 1) 20 м;
- 2) 15 м;
- 3) 10 м;
- 4) 5 м.

91. Два камня бросают с поверхности земли под одинаковым углом к горизонту. Начальная скорость первого камня в 2 раза больше, чем у второго. Отношение дальностей полета камней равно:

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 3;
- 4) 5.

92. Тело брошено с обрыва в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с. Высота обрыва 20 м. Модуль перемещения за время полета равен:

- 1) 20,5 м;
- 2) 28,3 м;
- 3) 35,4 м;
- 4) 40,3 м.

93. В мишень с расстояния 50 м сделано 2 выстрела в горизонтальном направлении при одинаковой наводке винтовки. Скорость первой пули 320 м/с, второй — 350 м/с. Расстояние между пробоинами мишени равно:

- 1) 0 мм; 2) 10 мм; 3) 15 мм; 4) 20 мм.

94. Из брандспойта, расположенного у поверхности земли, вырывается струя воды со скоростью 10 м/с. Брандспойт медленно вращается вокруг вертикальной оси и меняет угол наклона к земле. Максимальная площадь полива равна:

- 1) 314 м^2 ; 2) 100 м^2 ; 3) $78,5\text{ м}^2$; 4) $53,2\text{ м}^2$.

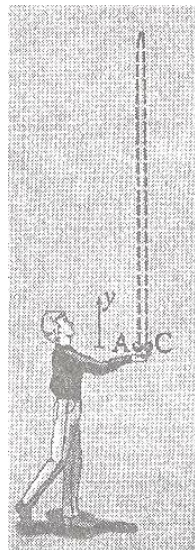
95. Камень, брошенный вверх, упал на землю через 6 с.

Начальная скорость камня равна:

- 1) 45 м/с; 2) 60 м/с;
3) 15 м/с; 4) 30 м/с.

96. Тело брошено вертикально вверх. Чтобы максимальная высота подъема изменилась в k раз, начальную скорость надо изменить в несколько раз:

- 1) $\sqrt{2k}$; 2) $\sqrt{\frac{k}{2}}$;
3) \sqrt{k} ; 4) $\frac{\sqrt{k}}{2}$.



97. Тело падает вертикально вниз и последний метр своего пути проходит за 0,1 с. Тело упало с высоты:

- 1) 5,51 м; 2) 10,55 м; 3) 12,46 м; 4) 25,00 м.

98. Мяч брошен вертикально вверх. В верхней точке траектории:

- 1) ускорение равно нулю, скорость не равна нулю;

- 2) скорость равна нулю, ускорение не равно нулю;
- 3) и скорость, и ускорение равны нулю;
- 4) ни скорость, ни ускорение не равны нулю.

с'

99. Вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с брошен камень. Через 1 с после этого брошен вертикально вверх другой камень с такой же скоростью. Камни встретятся на высоте:

- 1) 10,55;
- 2) 12,46;
- 3) 18,75;
- 4) 25,00 м.

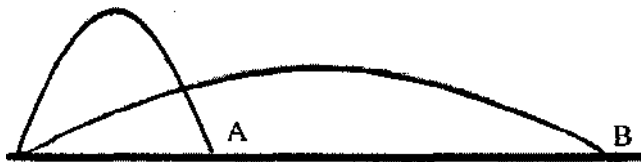
100. Тело, брошенное горизонтально с башни со скоростью 20 м/с, упало на расстоянии s от основания башни, вдвое большем высоты башни. Высота башни равна:

- 1) 19,5 м;
- 2) 22,0 м;
- 3) 15,7 м;
- 4) 20,0 м.

101. Тело брошено под углом к горизонту. В верхней точке траектории:

- 1) модуль ускорения имеет минимальное значение;
- 2) и скорость, и ускорение равны нулю;
- 3) модуль скорости имеет минимальное значение;
- 4) ни модуль скорости, ни модуль ускорения не являются минимальными.

102. Два тела одновременно брошены из одной точки с одинаковой по модулю скоростью под углом к горизонту (см. рис.). Верно утверждение:



- 1) объекты упадут на землю одновременно;
- 2) объект А упадет на землю раньше, чем В;
- 3) объект А упадет на землю позже объекта В;
- 4) для сравнения длительности полета недостаточно данных.

103. Точка движется по траектории согласно уравнению $s=15+4\sin(\pi t/3)$, где s — дуговая координата. Ближайший после начала движения момент времени, при котором $S_i=17$ м, равен:

- 1) 0,5 с; 2) 1,0 с; 3) 2,0 с; 4) 1,5 с.

104. Точка движется по траектории согласно уравнению $s=3t^2+6t+12$, где s — дуговая координата. Скорость точки равна 10 м/с в момент времени t :

- 1) 2,5 с; 2) 0,5 с; 3) 1,4 с; 4) 0,7 с.

105. Точка движется по кривой со скоростью $ds/dt=7t+1$. В начальный момент времени $S_0=0$. В момент времени $t=10$ с значение дуговой координаты равно:

- 1) 210; 2) 360; 3) 180; 4) 350.

106. Точка движется по окружности с угловой скоростью 16 рад/с и линейной скоростью 2 м/с. Величина центростремительного ускорения точки равна:

- 1) 4 м/с²; 2) 8 м/с²; 3) 16 м/с²; 4) 32 м/с².

107. Линейная скорость точек обода вращающегося колеса равна 50 см/с, а линейная скорость его точек, находящихся на 3 см ближе к оси вращения, равна 40 см/с. Радиус колеса равен:

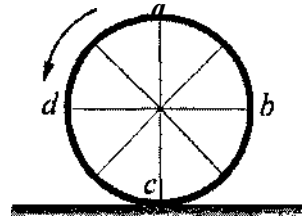
- 1) 25 см; 2) 30 см; 3) 15 см; 4) 20 см.

108. Линейная скорость точек обода колеса равна 0,5 м/с. Линейная скорость точек, находящихся на 4 см ближе к оси вращения, равна 0,3 м/с. Угловая скорость вращения равна:

- 1) 2 рад/с; 2) 5 рад/с;
3) 3 рад/с; 4) 10 рад/с.

109. Колесо катится равномерно без проскальзывания. Вертикально вниз направлено ускорение точки:

- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d.



110. Колесо катится без проскальзывания (см. рис. к задаче 109). Наибольшую скорость относительно земли имеет точка:

- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d.

111. Колесо катится без проскальзывания (см. рис. к задаче 109). Центр колеса движется влево со скоростью v . В этот момент скорость точки c равна:

- 1) 0; 2) $v/2$; 3) v ; 4) $2v$.

112. При равномерном подъеме груза с помощью лебедки, диаметр барабана которой 18 см, скорость подъема груза равна 0,9 м/с. Угловая скорость вращения барабана лебедки равна:

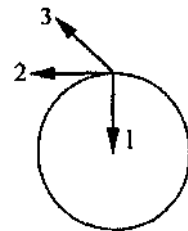
- 1) 5 рад/с; 2) 12 рад/с; 3) 3 рад/с; 4) 10 рад/с.

113. Через блок радиусом 0,2 м переброшена нерастяжимая нить с одинаковыми грузами на концах. Ось блока поднимается со скоростью 1 м/с, а один из грузов опускается со скоростью 2 м/с (относительно земли). Угловая скорость вращения блока равна:

- 1) 15 рад/с; 2) 20 рад/с;
3) 5 рад/с; 4) 10 рад/с.

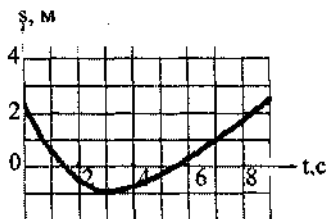
114. Частица движется замедленно по окружности. Ускорение частицы направлено в сторону:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3;
4) ни в одном из этих направлений.



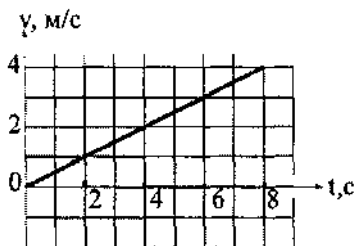
115. Дан график изменения дуговой координаты $s(t)$ движения точки по окружности. Нормальное ускорение точки равно нулю в момент времени t :

- 1) 1,5 с; 2) 3,0 с;
3) 5,5 с; 4) 7,0 с.



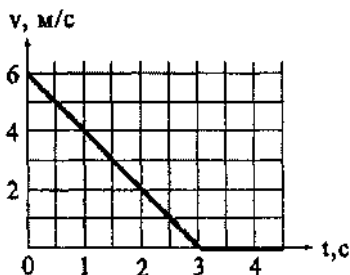
116. Дан график скорости движения точки по окружности радиуса 8 м. В момент времени $t=4$ с полное ускорение точки равно:

- 1) 1,0 м/с²; 2) 0,7 м/с²;
3) 0,5 м/с²; 4) 1,4 м/с².



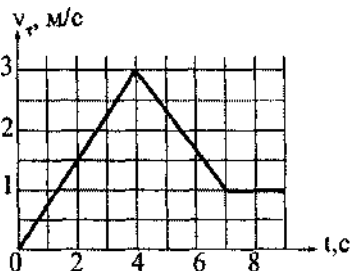
117. Дан график скорости движения точки по окружности радиуса 8 м. В момент времени $t=1$ с полное ускорение точки равно:

- 1) 2,83 м/с²; 2) 2,00 м/с²;
3) 4,00 м/с²; 4) 2,45 м/с².



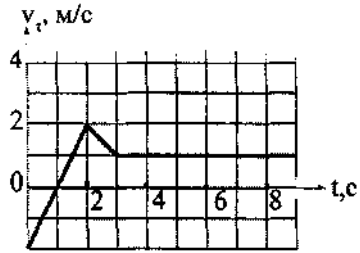
118. Дан график скорости движения точки по окружности. Нормальное ускорение точки максимально в момент времени t :

- 1) 4 с; 2) 7 с;
3) 0 с; 4) 2 с.



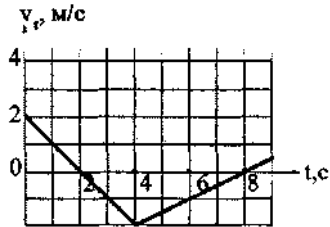
119. Дан график скорости движения точки по окружности радиуса R . Нормальное ускорение равно 0 в момент времени t :

- 1) 2 с; 2) 1 с;
3) 0 с; 4) 3 с.



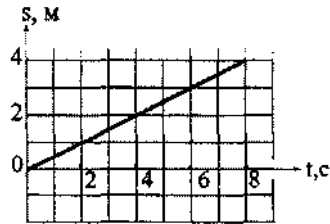
120. Дан график скорости движения точки по окружности радиуса 4 м. Нормальное ускорение точки в момент $t=4$ с равно:

- 1) 2 м/с^2 ; 2) 1 м/с^2 ;
3) 0 м/с^2 ; 4) 3 м/с^2 .



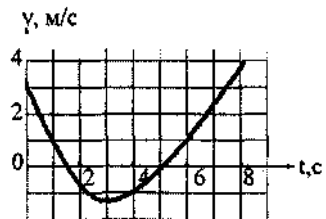
121. Дан график дуговой координаты точки. Скорость точки равна:

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



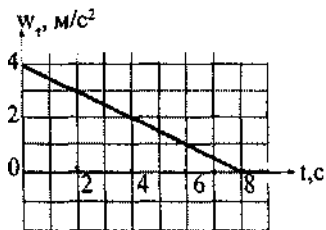
122. Дан график скорости движения точки. Касательное ускорение точки $w_T=0$ в момент времени:

- 1) 3,0 с; 2) 1,5 с;
3) 5,0 с; 4) 6,0 с.



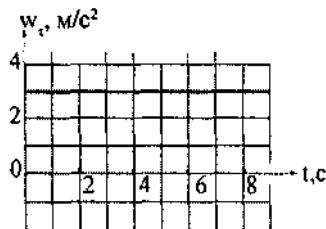
123. Дан график касательного ускорения. При $t=0$ скорость $v=0$. В момент времени $t=8$ с модуль скорости равен:

- 1) 8 м/с; 2) 0 м/с;
3) 16 м/с; 4) 32 м/с.



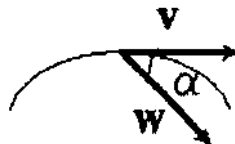
124. Дан график касательного ускорения w_t движения точки по окружности радиуса 9 м. При $t=0$ скорость точки равна нулю. В момент $t=2$ с полное ускорение равно:

- 1) 7 м/с²; 2) 3 м/с²;
3) 4 м/с²; 4) 5 м/с².



125. Точка движется по окружности радиуса $R=100$ м, с касательным ускорением $w_t=1$ м/с². В момент, когда скорость $v=10$ м/с, угол α равен:

- 1) 90°; 2) 30°;
3) 45°; 4) 60°

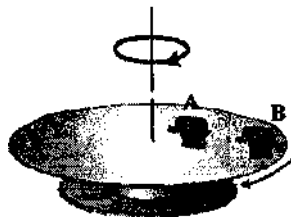


126. Точка движется по окружности (см. рис. к предыдущей задаче). Скорость $v=10$ м/с, модуль ускорения $w=1,2$ м/с², угол между скоростью и ускорением 30°. Радиус окружности равен:

- 1) 98 м; 2) 167 м; 3) 83 м; 4) 126 м.

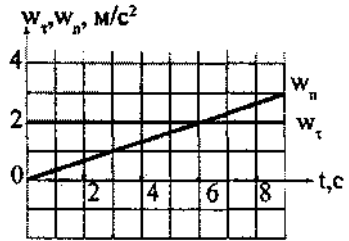
127. Две игрушки А и В закреплены на равномерно вращающейся карусели. Линейная скорость:

- 1) больше у игрушки В;
2) больше у игрушки А;
3) одинакова у обеих игрушек и не равна нулю;
4) одинакова у обеих игрушек и равна нулю.



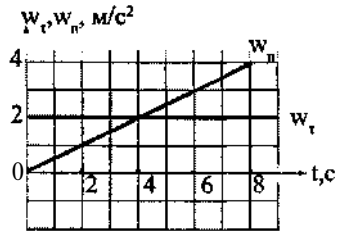
128. Точка движется по окружности радиуса $R=9$ м (см. рис. к задаче 125). В момент, когда касательное ускорение $w_t=2$ м/с², $\alpha=45^\circ$, скорость точки равна:

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



129. Даны графики нормального и тангенциального ускорений. В момент времени $t=6$ с угол между векторами скорости и полного ускорения а равен:

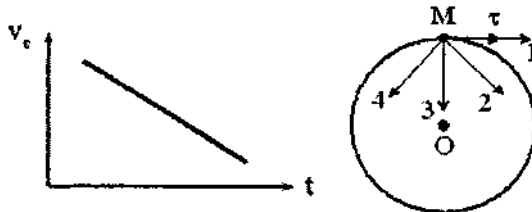
- 1) 90° ; 2) 30° ;
3) 45° ; 4) 60° .



130. Даны графики нормального и тангенциального ускорений. В момент времени $t=2$ с тангенс угла между векторами скорости и полного ускорения равен:

- 1) 0,5; 2) 2,0; 3) 1,0; 4) 1,7.

131. Материальная точка M движется по окружности со скоростью V . На рисунке показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени (τ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция V на это направление). Вектор полного ускорения имеет направление:



- 1)1; 2)2; 3)3; 4)4.

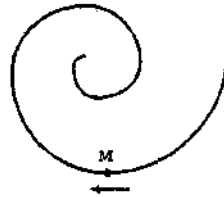
132. Если w_t и w_n

ния, то соотношения $w_t=0$, $w_n=0$ справедливы для:

- 1) равномерного движения по окружности;
- 2) прямолинейного равномерного движения;
- 3) прямолинейного равноускоренного движения;
- 4) равномерного криволинейного движения.

133. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.



134. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса $R=1$ м с постоянным угловым ускорением $E=2$ с⁻². Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно:

- 1)К; 2)2; 3)4; 4)1; 5)3.

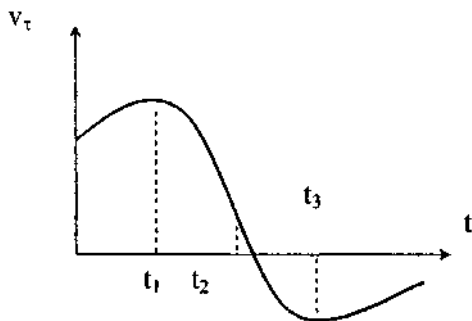
135. Во время движения вектор ускорения частицы перпендикулярен вектору скорости. Следующее утверждение верно:

- 1) модуль скорости частицы изменяется;
- 2) направление скорости изменяется;
- 3) как модуль скорости, так и ее направление изменяются;
- 4) направление вектора скорости не изменяется.

136. Материальная точка движется по окружности радиусом 16 м. Зависимость пути от времени имеет вид $S=2t+1,5 t^3$. Угловая скорость точки через 2 с от начала движения равна:

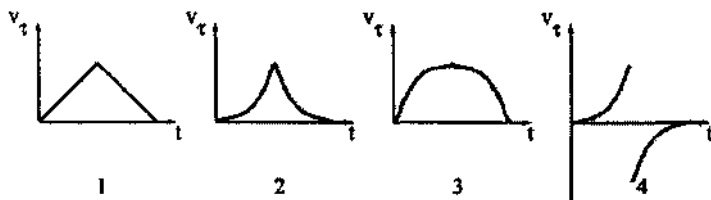
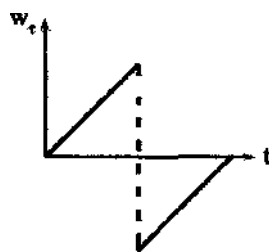
- 1) 0,85 рад/с; 2) 1,00 рад/с; 3) 1,25 рад/с; 4) 2,50 рад/с.

137. Материальная точка движется по окружности. Дан график зависимости скорости точки от времени. Точка имеет наибольшее по модулю тангенциальное ускорение в момент времени:



- 1) t_1 ; 2) t_2 ; 3) t_3 .

138. Дан график зависимости тангенциального ускорения точки от времени. Такому движению соответствует зависимость скорости от времени:



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

139. Одно колесо равномерно вращается, совершая 50 оборотов в секунду. Второе колесо, равномерно вращаясь, делает 500 оборотов за 30 секунд. Отношение угловой скорости первого колеса к угловой скорости второго колеса равно:

- 1)5; 2)10; 3)3; 4)6.

140. Колесо, вращаясь равномерно с угловой скоростью 4π рад/с, сделает 100 оборотов за время:

- 1)25 с; 2) 30 с; 3) 50 с; 4) 314 с.

141. Угловая скорость лопастей вентилятора 20π рад/с. Число оборотов за 10 минут равно:

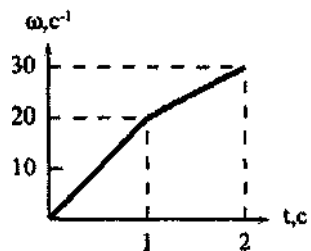
- 1)6000; 2)5000; 3)3000; 4)2000.

142. На плоскости диска проведена прямая от его центра к краю по радиусу. Диск начал равномерно вращаться, при этом прямая повернулась на угол $(2/3)\pi$ радиан за 7 с. Период обращения диска равен:

- 1)14 с; 2) 28 с; 3)7 с; 4)21 с.

143. Дан график зависимости угловой скорости $\omega(t)$ вращающегося тела от времени. Угол поворота тела за 2 с равен:

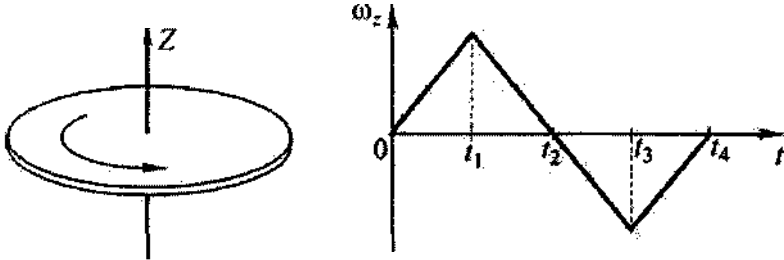
- 1)30 рад; 2) 35 рад; 3) 60 рад;
4) 25 рад; 5) 10 рад.



144. Два шкива соединены ременной передачей. Ведущий шкив делает 600 об/мин. Ведомый шкив должен делать 3000 об/мин. Диаметр ведомого шкива 10 см. Диаметр ведущего шкива равен:

- 1) 75 см; 2) 50 см; 3) 80 см; 4) 63 см.

145. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке. Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен по оси Z в интервалы времени:



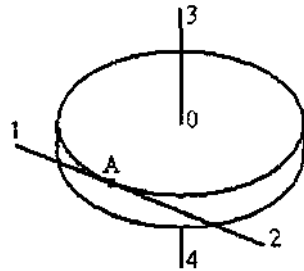
- 1) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2 ;
- 2) от t_2 до t_3 и от t_3 до t_4 ;
- 3) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4 ;
- 4) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3 .

146. Угловая скорость вращающегося тела изменяется по закону $\omega = 2t + 3t^2$. Угловое перемещение тела за время от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с равно:

- 1) 14 рад; 2) 2 рад;
- 3) 36 рад; 4) 34 рад.

147. Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



148. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси по закону: $\varphi = 6t - 2t^3$. Угловое ускорение в момент остановки тела равно:

- 1) -6 рад/с^2 ; 2) 6 рад/с^2 ;
- 3) -12 рад/с^2 ; 4) 12 рад/с^2 .

149. Разматывая веревку, ведро опускается в колодец с ускорением 1 м/с^2 .

Если радиус ворота равен 25 см , то его угловое ускорение равно:

- 1) 25 рад/с^2 ; 2) 4 рад/с^2 ; 3) $0,25 \text{ рад/с}^2$; 4) $0,04 \text{ рад/с}^2$.

150. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением 3 рад/с^2 . Через 1 с после начала движения полное ускорение точек обода колеса равно $7,5 \text{ м/с}^2$. Радиус колеса равен:

- 1) 63 см ; 2) 68 см ; 3) 75 см ; 4) 79 см .

151. Частота вращения якоря электродвигателя 50 об/с . После отключения тока якорь сделал 628 оборотов и остановился. Угловое ускорение равно:

- 1) $3,50 \text{ рад/с}^2$; 2) $6,28 \text{ рад/с}^2$;
3) $12,5 \text{ рад/с}^2$; 4) $15,2 \text{ рад/с}^2$.

152. Диск вращается равнозамедленно. За 2 мин . частота вращения уменьшилась с 240 об/мин до 60 об/мин . Модуль углового ускорения равен:

- 1) $0,16 \text{ рад/с}^2$; 2) $0,90 \text{ рад/с}^2$; 3) $1,57 \text{ рад/с}^2$; 4) $3,14 \text{ рад/с}^2$.

153. Диск вращается равнозамедленно. За 2 мин частота вращения уменьшилась с 240 об/мин до 60 об/мин . За это время колесо сделало определенное число оборотов:

- 1) 180 ; 2) 300 ; 3) 120 ; 4) 200 .

154. Зависимость угла поворота диска от времени имеет вид: $\varphi = At + Bt + Ct^2 + Dt^3$, $A=1 \text{ рад}$, $B=1 \text{ рад/с}$, $C=1 \text{ рад/с}^2$, $D = 1 \text{ рад/с}^3$. К концу второй секунды угловое ускорение диска равно:

- 1) 14 рад/с^2 ; 2) 11 рад/с^2 ; 3) 21 рад/с^2 ; 4) 18 рад/с^2 .

155. Зависимость угла поворота диска от времени имеет вид: $\varphi = At^2$, $A=0,5 \text{ рад/с}^2$. К концу второй секунды тангенциальное ускорение точки на расстоянии $0,8 \text{ м}$ от оси вращения равно:

- 1) $0,2 \text{ м/с}^2$; 2) $0,4 \text{ м/с}^2$; 3) $0,8 \text{ м/с}^2$; 4) $0,6 \text{ м/с}^2$.

156. Зависимость угла поворота диска от времени имеет вид: $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, $A=1$ рад, $B=1$ рад/с, $C=1$ рад/с², $D=1$ рад/с³. Радиус диска 10 см. К концу второй секунды полное ускорение точек обода диска равно:

- 1) 14,5 м/с²; 2) 28,9 м/с²; 3) 1,40 м/с²; 4) 31,4 м/с².

157. Тело вращается вокруг неподвижной оси. Угол поворота зависит от времени по закону $\varphi = at^{1/2}$. Среднее значение углового ускорения за время от t_1 до t_2 равно:

- 1) $\frac{a}{2} \left(\frac{t_2^{-1/2} - t_1^{-1/2}}{t_2 - t_1} \right)$; 2) $\frac{a}{2} \left(\frac{t_2^{-1/2} - t_1^{-1/2}}{t_2 + t_1} \right)$; 3) $a \frac{t_2^{-1/2} - t_1^{-1/2}}{t_2 - t_1}$; 4) $\frac{a}{2} \left(\frac{t_2^{1/2} - t_1^{1/2}}{t_2 - t_1} \right)$.

158. Зависимость угла поворота диска от времени имеет вид: $\varphi = A + Bt^3$, $A=2$ рад, $B=4$ рад/с³. Радиус диска 10 см. При $t=2$ с нормальное ускорение точек обода колеса равно:

- 1) 204 м/с²; 2) 148 м/с²; 3) 230 м/с²; 4) 177 м/с².

159. Зависимость угла поворота диска от времени имеет вид: $\varphi = A + Bt^3$, $A=2$ рад, $B=4$ рад/с³. Радиус диска 10 см. В некоторый момент угол между радиусом и полным ускорением точек обода колеса равен 45°. В этот момент угол φ равен:

- 1) 2,67 рад; 2) 1,00 рад; 3) 3,14 рад; 4) 2,08 рад.

160. Закон движения точки: $x=2\cos(\pi t/3)$, $y=2\sin(\pi t/3)$. Точка движется в положительном направлении криволинейной координаты s . При $t=0$ с значение $s=0$. Криволинейная координата $s=7$ м в момент времени:

- 1) 5,7 с; 2) 4,0 с; 3) 2,0 с; 4) 3,3 с.

161. Закон движения точки: $x=2t$, $y=12t$, $z=3t$. Точка движется в положительном направлении дуговой координаты s . При $t=0$ значение $s=15$ м. В момент $t=10$ с значение s равно:

- 1) 125 м; 2) 120 м; 3) 30 м; 4) 140 м.

162. Закон движения точки: $x=2\cos(jt/16)$ м, $y=2\sin(jt/16)$ м. Точка движется в положительном направлении дуговой координаты s . При $t=0$ значение $s=0$. В момент $t=5$ с значение s равно:

- 1) 6,28 м; 2) 3,14 м; 3) 5,40 м; 4) 1,96 м.

163. Проекция скорости точки во время движения определяются уравнениями: $v_x=4t^2$ м/с, $v_y=3t^2$ м/с. В момент $t=2,5$ с касательное ускорение точки равно:

- 1) 15 м/с²; 2) 25 м/с²; 3) 30 м/с²; 4) 40 м/с².

164. Скорость точки в декартовых координатах задана выражением $v=3i+3tj+3tk$. В момент времени $t=2$ с касательное ускорение равно:

- 1) 9,0 м/с²; 2) 1,5 м/с²; 3) 4,0 м/с²; 4) 6,0 м/с².

165. Ускорение точки : $w=3ti+4tj$. В начальный момент скорость равна нулю. В момент $t=2$ с касательное ускорение точки равно:

- 1) 14 м/с²; 2) 10 м/с²; 3) 6 м/с²; 4) 8 м/с².

166. Проекция ускорения точки : $w=3n+4\tau$, где n и τ – орты естественной системы координат. В момент $t=1$ с касательное ускорение точки равно:

- 1) 14 м/с²; 2) 10 м/с²; 3) 6 м/с²; 4) 8 м/с².

167. Вектор ускорения точки $w=3n+4\tau$, где n и τ – орты естественной системы координат. Модуль ускорения точки равен:

- 1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 7.

168. Вектор ускорения точки равен $w=(4t+5)n+(5t^2+1)\tau$, где n и τ — орты естественной системы координат. Модуль ускорения точки в момент времени $t=2$ с равен:

- 1) 25; 2) 13; 3) 21; 4) 34.

169. Точка движется по кривой с касательным ускорением $w_t=0,4$ м/с². В момент, когда полное ускорение точки равно $w=1,6$ м/с², нормальное ускорение равно:

- 1) 1,8 м/с²; 2) 1,2 м/с²; 3) 2,0 м/с²; 4) 1,5 м/с².

170. Точка движется по окружности согласно уравнению $s=s_0(2t^3+3t^2+4t)$ м, $s_0=1$ м. В момент, когда касательное ускорение точки $w_t=18$ м/с², криволинейная координата точки s равна:

- 1) 3,8 м; 2) 4,2 м; 3) 9,0 м; 4) 1,5 м.

171. По окружности движется точка согласно уравнению $s=3t-0,1t^2$. Нормальное ускорение равно нулю в момент времени t :

- 1) 15; 2) 10; 3) 7; 4) 22.

172. Точка движется по окружности радиуса $R=4,5$ м согласно уравнению $s=2t^2+12$. В момент, когда нормальное ускорение точки $w_n=2$ м/с², дуговая координата s равна:

- 1) 8,4 м; 2) 16,8 м; 3) 13,1 м; 4) 9,0 м.

173. По окружности радиуса $R=10$ м движется частица согласно уравнению $s=t^3+12$. В момент времени $t=2$ с полное ускорение частицы равно:

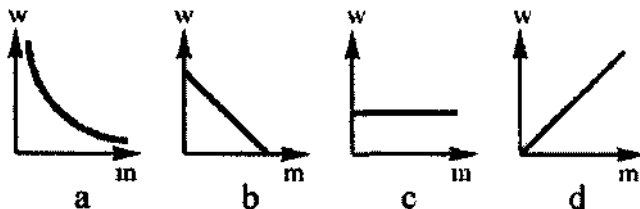
- 1) 28,4; 2) 18,7; 3) 14,4; 4) 12,0.

174. Уравнение движения точки по траектории: $s=5t^2+2t$. В момент, когда координата точки равна $s=4,8$ м и радиус кривизны траектории $R=8$ м, нормальное ускорение точки равно:

- 1) 18,4 м/с²; 2) 12,5 м/с²; 3) 14,7 м/с²; 4) 10,0 м/с².

2. Динамика материальной точки

1. К телам различной массы прикладывают одинаковую горизонтальную силу. Зависимость ускорения от массы представлена на графике:



- 1) a; 2) б; 3) с; 4) d.

2. Картину массой t , подвешенную на тросе, равномерно поднимают вверх. Сила натяжения троса:

- 1) меньше, чем mg ; 2) равна mg ; 3) больше, чем mg .

3. На столе неподвижно, одна на другой, лежат коробки. Сила нормальной реакции, действующая на 5-килограммовую коробку со стороны стола, равна:

- 1) 20 Н; 2) 30 Н;
3) 50 Н; 4) 100 Н.



4. На столе неподвижно, одна на другой, лежат коробки (см. рис. к задаче 3). Сила нормальной реакции, действующая на 3-килограммовую коробку со стороны 5-килограммовой коробки, равна:

- 1) 20 Н; 2) 30 Н; 3) 50 Н; 4) 100 Н.

5. Частица массой m под действием силы F движется с ускорением w_0 . Если величина силы немного уменьшится, то ускорение тела:

- 1) станет больше, чем w_0 ; 2) не изменится; 3) станет меньше, чем w_0 .

(*)

6. Частица массой m под действием силы F движется с ускорением w_0 . Если массу тела немного уменьшить, то ускорение тела:

- 1) станет больше, чем w_0 ; 2) не изменится; 3) станет меньше, чем w_0 .

7. Под действием постоянной силы тележка из состояния покоя приобрела скорость v . Если си-



лу уменьшить в 2 раза, то для достижения той же скорости время действия силы необходимо:

- 1) увеличить в 4 раза; 2) увеличить в 2 раза;
3) уменьшить в 2 раза; 4) уменьшить в 4 раза.

8. Под действием постоянной силы тележка из состояния покоя в течение некоторого времени приобрела скорость v . Если массу тележки увеличить в 2 раза, то под действием той же силы за то же время конечная скорость тележки будет:

- 1) меньше в 2 раза; 2) меньше в 4 раза;
3) больше в 2 раза; 4) больше в 4 раза.

9. Частица движется в положительном направлении оси x равнозамедленно. Верно утверждение:

- 1) проекция ускорения положительная;
2) результирующая сила равномерно уменьшается;
3) результирующая сила равномерно увеличивается;
4) проекция ускорения отрицательная.

10. Тело массой 5 кг движется прямолинейно. Его координата $x = (3 + 4t^3)$ м. В момент $t=2$ с результирующая сила равна:

- 1) 48 Н; 2) 120 Н; 3) 240 Н; 4) 480 Н.

11. Зависимость координаты тела массой 2 кг от времени имеет вид $x=A\cos\omega t$, где $A=2$ см, $\omega=2\pi$ рад/с. Ускорение и сила, действующая на тело, через 0,5 с после начала движения равны соответственно:

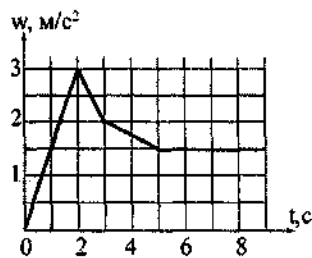
- 1) $w_x=0,8$ м/с², $F_x=1,6$ Н; 2) $w_x=0,4$ м/с², $F_x=1,6$ Н;
3) $w_x=0,8$ м/с², $F_x=3,2$ Н; 4) $w_x=0,4$ м/с², $F_x=3,2$ Н.

12. Координаты x и y тела массой 2 кг изменяются со временем по законам: $x=A_1-B_1t+C_1t^2$, $y=A_2+D_2t^3$, где $C_1=2$ м/с², $D_2=0,2$ м/с³. Ускорение и сила, действующая на тело, в начале шестой секунды равны соответственно:

- 1) $w=7,2$ м/с², $F=14,4$ Н; 2) $w=10$ м/с², $F=20$ Н;
3) $w=4$ м/с², $F=8$ Н; 4) $w=6$ м/с², $F=12$ Н.

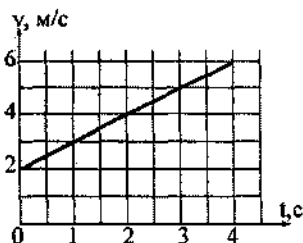
13. Ускорение точки массой 4 кг задано графиком. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, в момент времени $t = 6$ с равен:

- 1) 0 Н; 2) 6 Н;
3) 8 Н; 4) 10 Н.



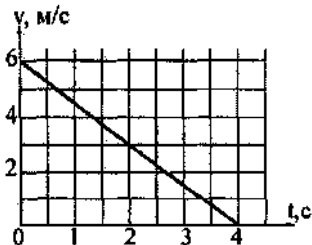
14. Скорость движения точки массой 3 кг по прямой задана графиком. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен:

- 1) 6 Н; 2) 3 Н;
3) 3/2 Н; 4) 0 Н.



15. Скорость движения точки массой 5 кг по прямой задана графиком. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке в момент $t=2$ с, равен:

- 1) 15,0 Н; 2) 12,5 Н;
3) 7,5 Н; 4) 5,0 Н.



16. Тело массой $m = 14$ кг движется по горизонтальной оси OX с ускорением $w_x = (4\cos(\pi t/3) + 3) \text{ м/с}^2$. Модуль силы, действующей на частицу в момент $t = 5$ с, равен:

- 1) 70,0 Н; 2) 81,6 Н; 3) 90,5 Н; 4) 98,0 Н.

17. Точка массой 12 кг движется по прямой со скоростью $v = 9\sin(\pi t/3) \text{ м/с}$. Модуль равнодействующей всех сил, действующих на точку в момент $t = 50$ с, равен:

- 1) 31,8 Н; 2) 56,5 Н; 3) 79,9 Н; 4) 97,9 Н.

18. Точка массой 3 кг движется по оси OX согласно уравнению $x = (6t^3 + 12) \text{ м}$. Модуль равнодействующей сил, действующих на точку в момент $t = 6$ с, равен:

- 1) 125 Н; 2) 280 Н; 3) 464 Н; 4) 648 Н.

19. Материальная точка массой 1,4 кг движется по закону $r = (7t+1)\mathbf{i} - 8/(7t+1)\mathbf{j} \text{ м}$. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, в момент $t = 4/7$ с равен:

- 1) 8,8 Н; 2) 6,3 Н; 3) 4,4 Н; 4) 3,2 Н.

20. Материальная точка массой 10 кг движется по оси OX по закону $x = 16 \sin(\pi t/16) \text{ м}$. В момент $t = 4$ с модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен:

- 1) 3,1 Н; 2) 4,4 Н; 3) 5,3 Н; 4) 8,5 Н.

21. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону $x=10 \sin (2 t)$ м под действием силы F . Наибольшее значение этой силы равно:

- 1) 80 Н; 2) 40 Н; 3) 20 Н; 4) 10 Н.

22. Частица массой 6 кг движется с ускорением $\mathbf{w} = (6t^3+2) \mathbf{i} + (2 t^3+3) \mathbf{j}$ м/с².

Модуль силы, действующей на частицу в плоскости движения, в момент $t=1$ с равен:

- 1) 78,0 Н; 2) 56,6 Н; 3) 48,2 Н; 4) 30,1 Н.

23. Частица движется прямолинейно по закону $x=(-1/6 at^3+3bt^2-5c)$ м, где a, b, c — размерные константы, t — время. Действующая на тело сила станет равна нулю в момент времени t :

- 1) $3b/(2a)$; 2) $6b/a$; 3) $2b/a$; 4) $3b/a$.

24. Зависимость пути, пройденного автомобилем, от времени имеет вид $s=(12+6t+3t+t^3)$ дм. Масса автомобиля 1,5 т. Сила тяги в момент времени $t=2$ с равна:

- 1) 0,9 кН; 2) 1,8 кН; 3) 2,7 кН; 4) 3,4 кН.

25. Материальная точка массой 1 кг движется прямолинейно. Пройденный путь описывается формулой $\mathbf{s}=\mathbf{b} e^{at}+\mathbf{s}_0$, где $\mathbf{b}=1\text{ м}$, $\mathbf{a}=0,1\text{ с}^{-1}$, $\mathbf{s}_0=0,15\text{ м}$. Сила, действующая на точку в момент времени $t=10$ с, равна:

- 1) 0,01 Н; 2) 0,02 Н; 3) 0,03 Н; 4) 0,04 Н.

26. Частица массой 1 кг движется в плоскости XOY согласно уравнениям $x=(2t+14)\text{ м}$, $y=(4t+28)\text{ м}$. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен:

- 1) 0 Н; 2) 2,5 Н; 3) 4,5 Н; 4) 6,0 Н.

27. Материальная точка массой 7 кг движется в горизонтальной плоскости OXY со скоростью $v=(2t+14) i+(4t+28)j$ м/с. Модуль силы, действующей на частицу в плоскости движения, равен:

- 1) 21,0 Н; 2) 31,3 Н; 3) 37,7 Н; 4) 42,0 Н.

28. Радиус-вектор частицы: $r=(6t^3+12)i+(2t^3+3)j$ м, масса 9 кг. Модуль равнодействующей сил, приложенных к частице, в момент времени $t=1$ с равен:

- 1) 432 Н; 2) 342 Н; 3) 216 Н; 4) 171 Н.

29. Уравнения движения точки массой 8 кг: $x=16 \cos(\pi t/16)$ м и $y=4 \sin(7\pi t/16)$ м. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, при $t=4$ с равен:

- 1) 5,2 Н; 2) 4,1 Н; 3) 3,9 Н; 4) 3,6 Н.

30. Материальная точка массой 2 кг движется в пространстве под действием силы $F=3i+5j+8k$. Модуль ускорения точки равен:

- 1) 4,9; 2) 5,7; 3) 6,3; 4) 8,0.

31. Материальная точка массой m движется по горизонтальной оси OX под действием силы $F=2m(x^2+1)$. В момент времени, когда координата точки $x=0,2$, ускорение точки равно:



- 1) 2,1; 2) 2,4; 3) 4,0; 4) 4,8.

32. При $t=0$ скорость тела массой 1 кг равна $v=4 i$ м/с. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна $F=3 i+6 j$ Н. В момент $t=3$ с скорость равна:

- 1) $9 i+24 j$ м/с; 2) $9 i+18 j$ м/с;
3) $13 i+24 j$ м/с; 4) $13 i+18 j$ м/с.

33. Тело массой 4 кг движется из состояния покоя по горизонтальной поверхности под действием силы $F_x = 5 \sin(0,5t)$. В начальный момент $x_0 = 0$. В момент $t = 7$ с координата x равна:

- 1) 2,5 м; 2) 2,85 м; 3) 11,4 м; 4) 12,85 м.

34. Частица массой 5 кг движется из состояния покоя по гладкой горизонтальной поверхности вдоль оси x под действием силы $F_x = 10 - 3t$. Начальная координата $x_0 = 2$ м. Частица вернется в начальное положение в момент t :

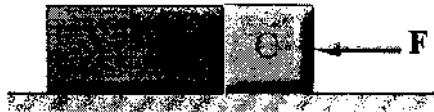
- 1) 5 с; 2) 10 с; 3) 15 с; 4) 20 с.

35. Частица массой 1 кг движется из состояния покоя по гладкой поверхности под действием силы $F_x = (2 - 3t^2)$ Н. Начальная координата $x_0 = 0$. В момент $t = 2$ с проекция скорости на ось x и координата частицы равны соответственно:

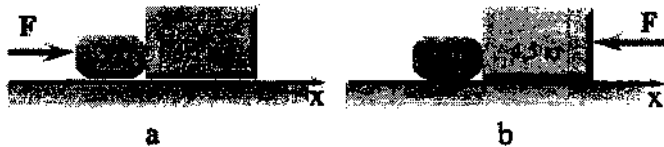
- 1) -10 м/с, 0 м; 2) -4 м/с, 4 м; 3) -4 м/с, 0 м; 4) 4 м/с, 0 м.

36. Коробки С и D стоят на гладком столе. Масса D в 2 раза больше массы С. К коробке С приложена сила F . На коробку D со стороны С действует сила реакции:

- 1) $2F/3$; 2) F ;
3) $3F/2$; 4) $2F$.



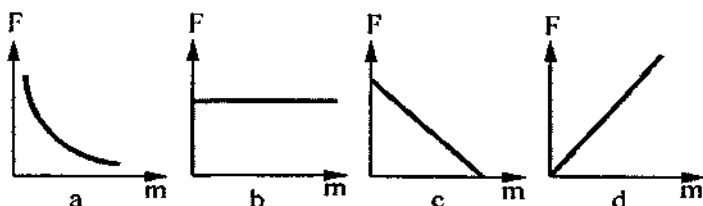
37. Под действием постоянной внешней силы F грузы за 3,4 с смещаются по гладкой поверхности на 15 м.



Проекция силы, с которой больший груз действует на меньший в случае «а» и в случае «b», равна:

- 1) $-11,7 \text{ Н}$, $-3,9 \text{ Н}$; 2) $11,7 \text{ Н}$, $-3,9 \text{ Н}$;
 3) $11,7 \text{ Н}$, $-11,7 \text{ Н}$; 4) $-3,9 \text{ Н}$, $-11,7 \text{ Н}$.

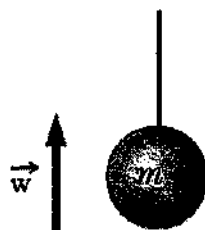
38. Студент выполняет эксперимент: грузам различной массы на гладкой поверхности сообщает одинаковое ускорение. Зависимость силы, приложенной к грузам, от их массы показана на графике:



- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d.

39. Чтобы тело массой 2 кг поднималось вертикально вверх с ускорением, вдвое большим ускорения силы тяжести, на тело нужно действовать с силой:

- 1) 20 Н ; 2) 40 Н ;
 3) 50 Н ; 4) 60 Н .



40. Длина тормозного пути автомобиля 90 м , коэффициент трения равен $0,5$. Чтобы найти начальную скорость автомобиля, необходимо:

- 1) знать массу автомобиля;
 2) найти ускорение автомобиля;
 3) знать массу автомобиля и найти его ускорение.

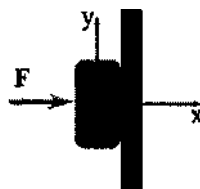
41. В случае 1 деревянный брусок равномерно перемещают по шероховатой поверхности, прикладывая силу F_1 . В случае 2 площадь соприкоснове-

ния стала в 4 раза меньше. Чтобы перемещать брусок равномерно, необходима сила:



- 1) $F_2=2F$; 2) $F_2=1/4 F$; 3) $F_2=1/2F$;
 4) $F_2=F$; 5) $F_2=4F$.

42. Масса груза 5 кг. Груз придавили к стенке силой $F=20$ Н, коэффициент трения 0,73. Сила, с которой стенка действует на груз, равна:

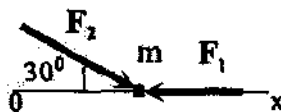


- 1) $14,6j$ Н; 2) $(-20 i + 14,6 j)$ Н;
 3) $-20i$ Н; 4) $(-20i + 5j)$ Н.

43. Брусок массой 2 кг равномерно скользит вниз (см. рис. к задаче 42). Коэффициент трения μ равен 0,4. Сила F , прижимающая брусок к стенке, равна:

- 1) 50 Н; 2) 40 Н;
 3) 20 Н; 4) 8 Н.

44. Частица массой 5 кг движется под действием сил $|\mathbf{F}_1|=(4t+5)$ Н и $|\mathbf{F}_2|=(5t^2+1)$ Н. Проекция ускорения частицы на ось Ox в момент $t=1$ с равна:



- 1) $-1,2 \text{ м/с}^2$; 2) $1,2 \text{ м/с}^2$; 3) $-0,8 \text{ м/с}^2$; 4) $0,8 \text{ м/с}^2$.

45. На груз массой 2 кг, находящийся на горизонтальной поверхности, действует вертикальная сила $F=(t+4)$ Н. Время t , при котором начнется движение груза, равно:

- 1) 4 с; 2) 8 с; 3) 10 с; 4) 20 с.



46. Игрушка массой 0,20 кг падает по вертикали, сила сопротивления воздуха $F_c=0,9 v$ Н, где v — скорость игрушки. Максимальная скорость падения равна:

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



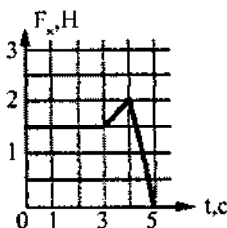
47. Груз массой 20 кг падает по вертикали, сила сопротивления воздуха $F_c=0,4 v^2$ Н, где v — скорость груза. Максимальная скорость падения груза равна:

- 1) 22,4 м/с; 2) 30,4 м/с; 3) 44,8 м/с; 4) 50,0 м/с.



48. Сила (см. график) действует на тело массой 1 кг в течение 5 с. При $t=0$ скорость $v_x = -1$ м/с. К моменту $t=3$ с перемещение вдоль оси x равно:

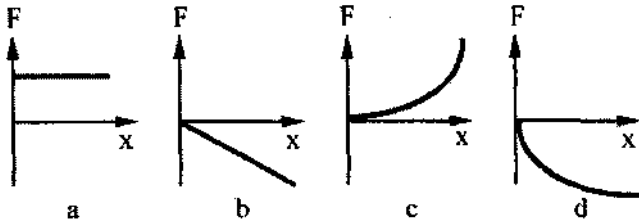
- 1) 0,8 м; 2) 3,8 м;
3) 4,5 м; 4) 5,8 м.



49. Начальная скорость автомобиля массой 2000 кг равна 30 м/с, тормозной путь — 60 м. Значение постоянной силы трения равно:

- 1) 1000 Н; 2) 1500 Н; 3) 10000 Н; 4) 15000 Н.

50. График проекции силы упругости (по закону Гука) имеет вид:



- 1) а; 2) б; 3) с; 4) d.

51. Груз стоит на весах в лифте, движущемся с ускорением, направленным вверх. Показания весов — 200 Н. Следующее утверждение верно:

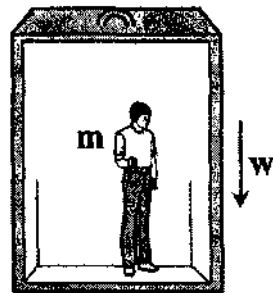
- 1) сила тяжести груза равна 200 Н;
- 2) весы действуют на груз с силой 200 Н;
- 3) ускорение лифта равно 200 м/с^2 ;
- 4) масса груза равна 20 кг.

52. Космонавт массой 60 кг при вертикальном взлете ракеты давит на опору с силой 5400 Н. Ускорение ракеты равно:

- 1) 20 м/с^2 ;
- 2) 40 м/с^2 ;
- 3) 80 м/с^2 ;
- 4) 90 м/с^2 .

53. Лифт опускается с ускорением, направленным вниз и равным 3 м/с^2 . Вес стоящего в лифте человека массой 70 кг равен:

- 1) 210 Н;
- 2) 350 Н;
- 3) 490 Н;
- 4) 700 Н.



54. Тело массой 0,5 кг, падая без начальной скорости с высоты 9 м, приобрело вблизи поверхности земли скорость 12 м/с. Средняя сила сопротивления воздуха равна:

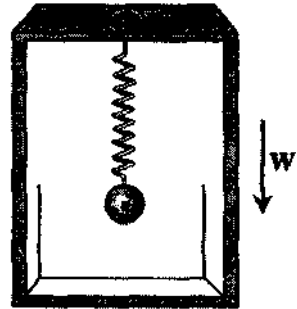
- 1) 0,5 Н;
- 2) 1 Н;
- 3) 1,5 Н;
- 4) 2 Н.

55. Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх со скоростью 40 м/с, достигло высшей точки подъема через 2,5 с. Среднее значение силы сопротивления воздуха равно:

- 1) 4Н; <2) 5Н; 3) 6Н; 4) 7Н.

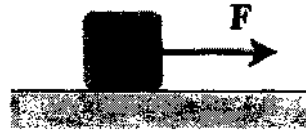
56. В лифте, опускающемся с ускорением $1,3 \text{ м/с}^2$, на пружине жесткостью 595 Н/м висит груз. Удлинение пружины равно 1 см, $\rho = 9,8 \text{ м/с}^2$. Масса груза равна:

- 1) 350 г; 2) 500 г;
3) 700 г; 4) 750 г.



57. Тело массой 1 кг находится на горизонтальной плоскости. На тело действует горизонтальная сила 2 Н, коэффициент трения 0,3. Сила трения равна:

- 1) 2Н; 2) 3Н; 3) 5Н; 4) 10 Н.

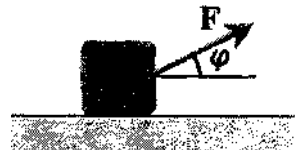


58. Тело массой 8 кг равномерно движется по столу при коэффициенте трения 0,3. К телу приложена горизонтальная сила F , равная:

- 1) 80Н; 2) 40Н; 3) 24Н; 4) 12Н.

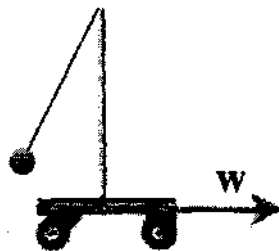
59. На тело массой 2 кг, находящееся на гладком горизонтальном столе, действует сила 30 Н, направленная вверх под углом 30° к горизонту. Тело давит на стол с силой:

- 1) 20Н; 2) 15Н;
3) 10Н; 4) 5Н.



60. Тележка движется в горизонтальном направлении с ускорением $w = 10 \text{ м/с}^2$. Нить с грузом, подвешенным на тележке (после того как она займет устойчивое наклонное положение), составляет с вертикалью угол:

- 1) 30° ; 2) 45° ;
 3) 60° ; 4) 90° .

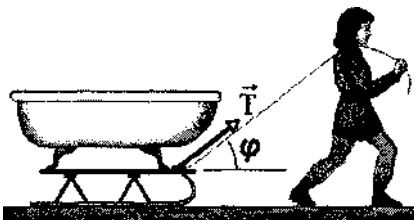


61. Нить с грузом массой 4 кг подвешена на тележке, которая движется с ускорением $2,25 \text{ м/с}^2$ (см. рис. к задаче 60). Сила натяжения нити (после того как она займет устойчивое наклонное положение) равна:

- 1) $22,5 \text{ Н}$; 2) $30,0 \text{ Н}$; 3) $41,0 \text{ Н}$; 4) $45,0 \text{ Н}$.

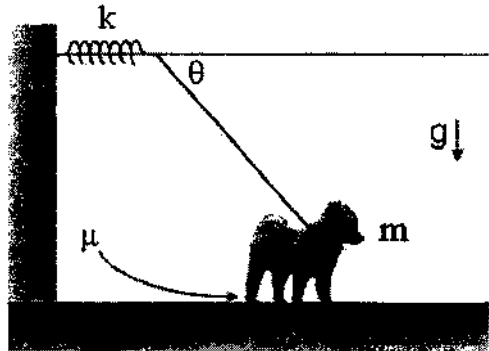
62. Человек тянет за собой с постоянной скоростью санки массой 6 кг с помощью веревки, составляющей с горизонтом угол, тангенс которого $0,75$. Коэффициент трения между санками и горизонтальной поверхностью $0,3$. Сила натяжения веревки T равна:

- 1) 18 Н ; 2) 21 Н ; 3) 45 Н ; 4) 60 Н .

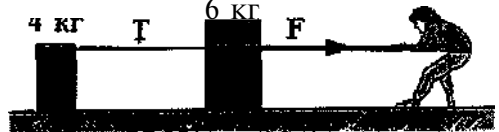


63. Масса собаки m , жесткость пружины k , коэффициент трения между собакой и землей μ , угол α между поводком собаки и горизонталью остается постоянным. Ось пружины горизонтальна. Пружина одним концом закреплена на стенке, другим — с поводком собаки. Трение в пружине отсутствует. Максимальная величина деформации пружины x равна:

- 1) $\frac{\mu mg}{k(1 - \mu \operatorname{tg} \theta)}$;
- 2) $\frac{\mu mg}{k(1 + \mu \operatorname{tg} \theta)}$;
- 3) $\frac{\mu mg}{k(1 + \mu \cos \theta)}$;
- 4) $\frac{\mu mg \cos \theta}{k(1 + \mu \sin \theta)}$.

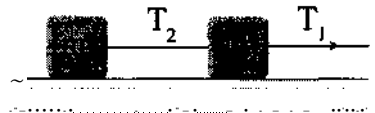


64. Две коробки на гладкой поверхности связаны веревкой. Спортсменка в специальной (не скользящей) обуви сообщает грузам ускорение 3 м/с^2 . Сила T натяжения веревки, связывающей грузы, равна:



- 1) ЮН;
- 2) 12Н;
- 3) 30Н;
- 4) 100 Н.

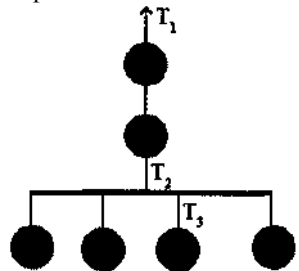
65. Два тела ($m_1 = 0,3 \text{ кг}$ и $m_2 = 0,2 \text{ кг}$) связаны нитью и лежат на гладкой го-



ризонгальной поверхности. Чтобы нить, способная выдержать нагрузку $T_2 = 6 \text{ Н}$, не оборвалась, первое тело нужно тянуть с максимальной горизонтальной силой T_1 равной:

- 1) 5 Н;
- 2) 6 Н;
- 3) 11Н;
- 4) 15Н.

66. Масса каждого из шести грузов, лежащих на гладком столе, равна 1 кг (см. рис., вид сверху), массой нитей и горизонтально-го стержня пренебречь. Ускорение системы грузов 1 м/с^2 . Сила натяжения T_1 верхней нити равна:



- 1) 7 Н; 2) 6 Н; 3) 5 Н;
4) 4 Н; 5) 2 Н; 6) 1 Н.

67. Масса каждого из шести грузов, лежащих на гладком столе, равна 1 кг, массой нитей и горизонтального стержня пренебречь (см. рис. к задаче 66). Ускорение системы грузов 1 м/с^2 . Сила натяжения нити T_2 равна:

- 1) 7 Н; 2) 6 Н; 3) 5 Н;
4) 4 Н; 5) 2 Н; 6) 1 Н.

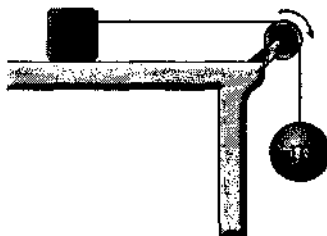
68. Масса каждого из шести грузов, лежащих на гладком столе, равна 1 кг, массой нитей и горизонтального стержня пренебречь (см. рис. к задаче 66). Сила натяжения нити T_1 равна 15 Н. Сила натяжения нити T_3 равна:

- 1) 1,5 Н; 2) 2,5 Н; 3) 3,5 Н; 4) 4,5 Н.

69. Масса каждого из шести грузов, лежащих на гладком столе, равна 1 кг, массой нитей и горизонтального стержня пренебречь (см. рис. к задаче 66). Сила натяжения нити T_2 равна 10 Н. Ускорение системы равно:

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

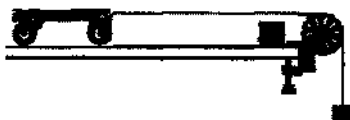
70. Грузы одинаковой массы связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через легкий блок. Трение в системе отсутствует. Грузы движутся:



- 1) с ускорением $a < g$;
2) с ускорением $a = g$;
3) с ускорением $a > g$;
4) равномерно.

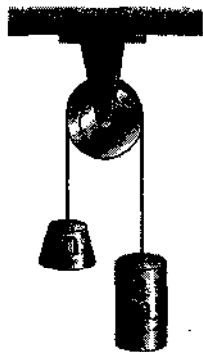
71. Тележку удерживают в покое, затем отпускают. Тележка начинает движение. Сила натяжения нити при этом:

- 1) уменьшилась; 2) не изменилась;
3) увеличилась.



72. Грузы связаны нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Из предложенных утверждений выберите верные:

- a) если $m_1 = m_2 \Rightarrow a = g$;
b) если $m_1 = m_2 \Rightarrow a = 0$;
c) если $m_1 \ll m_2 \Rightarrow a = g$;
d) если $m_1 \ll m_2 \Rightarrow a = 0$;
e) если $m_1 < m_2 \Rightarrow a = 0$;
f) если $m_1 < m_2 \Rightarrow a = g$;



- 1) a и d; 2) b и c; 3) c и e;
4) b и d; 5) b и f.

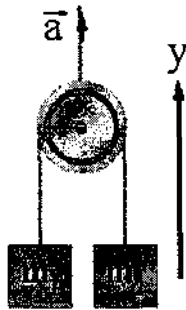
73. На концах нити, перекинутой через блок с неподвижной осью, прикреплены грузы массой 200 и 300 г (см. рис. к задаче 72). Грузы движутся с ускорением:

- 1) 2 м/с^2 ; 2) 3 м/с^2 ; 3) 5 м/с^2 ; 4) 10 м/с^2 .

74. Две гири массой 7 и 11 кг висят на концах нити, перекинутой через блок с неподвижной осью (см. рис. к задаче 72). Гири вначале находятся на одной высоте. Легкая гиря окажется на 20 см выше тяжелой через интервал времени:

- 1) 212 мс; 2) 300 мс; 3) 424 мс; 4) 500 мс.

75. Легкий блок движется с ускорением, направленным вверх. Нити невесомы и нерастяжимы. Ускорения грузов связаны соотношением:



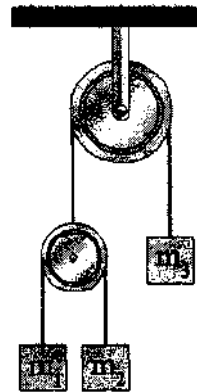
- 1) $y_1 - y_2 = a$; 2) $y_1 - y_2 = 2a$; 3) $y_1 + y_2 = 2a$; 4) $y_1 + y_2 = a$.

76. Блок подвешен к потолку с помощью троса. На концах нити, перекинутой через блок, подвесили грузы массой 2 и 3 кг. Сила натяжения троса равна:

- 1) 24Н; 2) 25Н; 3) 48Н; 4) 50 Н.

77. Блоки невесомы, $m_3 > m_1 + m_2$, $m_2 > m_1$. В лабораторной системе отсчета верно утверждение:

- 1) ускорения грузов 2 и 3 имеют одинаковое направление;
- 2) ускорения грузов 1 и 3 равны по модулю и противоположны по направлению;
- 3) ускорения грузов 1 и 3 имеют одинаковое направление;
- 4) ускорения грузов 2 и 3 могут быть направлены как одинаково, так и взаимно противоположно.



78. Груз неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона слегка увеличили так, что груз остается неподвижен. Сила трения при этом:

- 1) не изменилась; 2) увеличилась; 3) уменьшилась.

79. Груз неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона слегка уменьшили. Сила трения при этом:

- 1) не изменилась; 2) увеличилась; 3) уменьшилась.

80. Груз неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона слегка увеличили так, что груз остается неподвижен. Результирующая сила, действующая на груз, при этом:

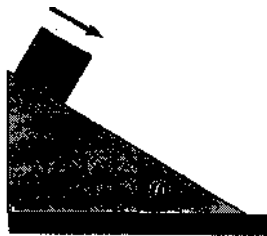
- 1) не изменилась; 2) увеличилась; 3) уменьшилась.

81. Груз неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона слегка уменьшили. Результирующая сила, действующая на груз, при этом:

- 1) не изменилась; 2) увеличилась; 3) уменьшилась.

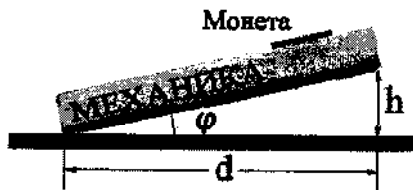
82. Ящик массой m скатывается по гладкой наклонной плоскости с ускорением:

- 1) $g \operatorname{tg} \varphi$; 2) $g \cos \varphi$; 3) $g \sin \varphi$.

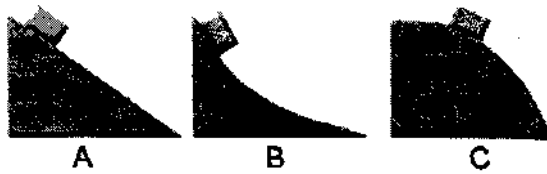


83. Монета неподвижно лежит на книжке. Наклон начинают увеличивать, пока монета не начинает скользить. Если сохранить наклон книги, то монета будет двигаться:

- 1) равномерно;
2) замедленно;
3) ускоренно.



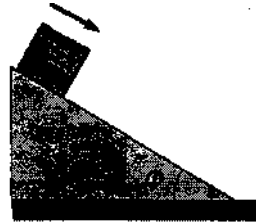
84. Груз скользит по гладкой поверхности. Скорость груза увеличивается, а ускорение уменьшается в случае:



- 1) А; 2) В; 3) С.

85. Ящик скользит вниз по наклонной плоскости с постоянной скоростью. Верно утверждение:

- 1) сила трения отлична от нуля;
- 2) равнодействующая всех сил не равна нулю;
- 3) ускорение ящика не равно нулю;
- 4) гравитационная сила не действует на ящик.



86. Ящик массой m неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона постепенно увеличивается. Значение угла α , при котором ящик начинает скользить, зависит от:

- 1) массы m ;
- 2) силы нормальной реакции опоры;
- 3) коэффициента трения μ ;
- 4) гравитационной силы.

87. Груз неподвижен на наклонной плоскости. Угол наклона постепенно увеличивается. Когда его значение равно α , груз начинает скользить. Коэффициент трения равен:

- 1) $\sin \alpha$;
- 2) $\cos \alpha$;
- 3) $\tan \alpha$.

88. Ящики массой 5 и 10 кг соответственно скатываются вниз по гладкой наклонной плоскости. Следующее утверждение верно:

- 1) ускорение ящиков одинаковое;
- 2) ускорение ящика массой 5 кг в 2 раза больше ускорения 10-килограммового ящика;

- 3) ускорение ящика массой 10 кг в 2 раза больше ускорения 5-килограммового ящика;
 4) ускорения ящиков отличаются друг от друга в 1,5 раза.

89. На наклонной плоскости с углом наклона 30° к горизонту лежит брусок массой 5 кг. Наклонная плоскость стоит в лифте, движущемся с ускорением 2 м/с^2 , направленным вверх. Сила нормального давления бруска на плоскость равна:

- 1) 30 Н; 2) 42 Н; 3) 52 Н; 4) 60 Н.

90. На груз m_1 (см. рис.) вдоль гладкой наклонной плоскости вниз действует сила:

- 1) $m_1 g \sin \alpha$; 2) $m_1 g \sin \varphi$;
 3) $m_1 g \cos \alpha$; 4) $m_1 g \cos \varphi$.



91. Сила нормальной реакции, действующая на груз m_2 (см. рис. к задаче 90), равна:

- 1) $m_2 g \sin \alpha$; 2) $m_2 g \sin \varphi$; 3) $m_2 g \cos \alpha$; 4) $m_2 g \cos \varphi$.

92. Модуль ускорения грузов равен w (см. рис.). Трение отсутствует. Для силы натяжения нити ошибочной является формула:

- 1) $m_A w + m_A g \sin \alpha$;
 2) $-m_B w + m_B g \sin \varphi$;
 3) $(m_A + m_B) w + m_A g \sin \alpha$.



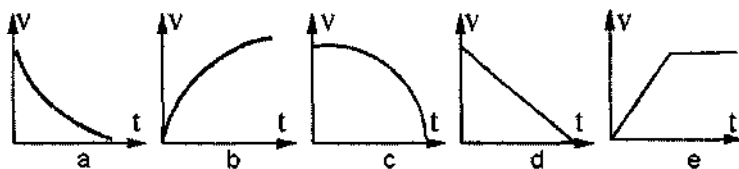
93. $\alpha = 45^\circ$, $\varphi = 30^\circ$, $m_A = 5 \text{ кг}$ (см. рис. к задаче 92), ускорение равно нулю, трение отсутствует, масса m_B равна:

- 1) 3,54 кг; 2) 5,00 кг; 3) 7,07 кг; 4) 10,00 кг.

94. $\alpha=45^\circ$, $m_A=5$ кг, $m_B=10$ кг (см. рис. к задаче 92), ускорение равно нулю, трение отсутствует, угол φ равен:

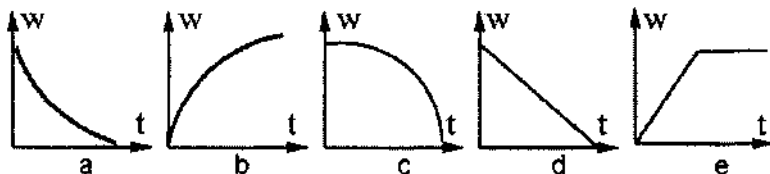
- 1) $20,7^\circ$; 2) $27,7^\circ$; 3) $30,7^\circ$; 4) 90° .

95. Шарик падает в вязкой жидкости, где действует сила сопротивления $F = -bV$, V — скорость шарика, $b=\text{const}$. Зависимость скорости падения от времени правильно показана на графике:



- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d; 5) e.

96. Шарик падает в вязкой жидкости, где действует сила сопротивления $F = -bV$, V — скорость шарика, $b=\text{const}$. Зависимость ускорения шарика от времени правильно показана на графике:



- 1) a; 2) b; 3) c; 4) d; 5) e.

97. Шарик массой m падает в вязкой жидкости, где действует сила сопротивления $F = -bV$, V — скорость шарика, $b=\text{const}$. Через 3 с от начала падения ускорение уменьшилось в 2 раза. Отношение b/m равно:

- 1) 0,693; 2) 0,5; 3) 0,301; 4) 0,231.

98. Два шарика из одного материала падают в воздухе. Отношение радиусов шариков равно 4. Сила сопротивления пропорциональна площади по-

перечного сечения шарика и квадрату его скорости. Отношение скоростей установившегося падения шариков равно:

- 1) 16; 2) 4; 3) 2; 4) 1.

99. Начальная скорость тела равна 10 м/с. На тело действует только сила сопротивления среды, пропорциональная его скорости, с коэффициентом пропорциональности 2 кг/с. Масса тела 4 кг. Расстояние, пройденное телом до остановки, равно:

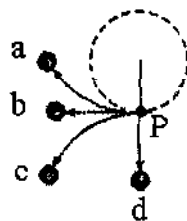
- 1) 20 м; 2) 45 м; 3) 51 м; 4) 65 м.

100. Из приведенного списка сил: а) сила упругости, б) гравитационная сила, с) сила натяжения, d) сила трения — центростремительное ускорение телу могут сообщить:

- 1) все перечисленные силы; 2) только а) и б);
3) только а), б) и с); 4) только б) и с).

101. Груз на нити движется по окружности в вертикальной плоскости. Когда груз был в т. Р, нить оборвалась. Груз начнет двигаться по траектории:

- 1) а; 2) б;
3) с; 4) d.



102. Маленькая льдинка скользит по гладкой сфере. В нижней точке ускорение:

- 1) направлено вертикально;
2) направлено горизонтально;
3) равно нулю.

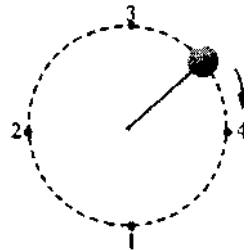


103. Груз массой m скользит по гладкому треку. Когда груз проходит верхнюю точку мертвой петли, справедливо утверждение:



- 1) сила нормальной реакции и сила тяжести противоположны друг другу;
- 2) сила нормальной реакции и сила тяжести взаимно перпендикулярны;
- 3) сила нормальной реакции и сила тяжести одинаково направлены;
- 4) сила тяжести равна нулю.

104. Груз на веревке вращается равномерно в вертикальной плоскости. T_1 , T_2 , T_3 и T_4 - силы натяжения в соответствующих точках. Верно соотношение:



- 1) $T_3 > T_2 > T_1 = T_4$;
- 2) $T_1 > T_2 = T_4 > T_3$;
- 3) $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$.

105. Тележка движется по треку. В верхней точке «мертвой петли» минимальное значение центростремительного ускорения равно:



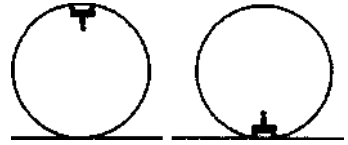
- 1) g , направлено вверх;
- 2) g , направлено вниз;
- 3) $0,5g$, направлено вниз;
- 4) $2g$, направлено вверх.

106. Груз массой m скользит по гладкому треку. Когда груз проходит нижнюю точку мертвой петли, справедливо утверждение:

- 1) сила нормальной реакции и сила тяжести противоположны друг другу;
- 2) сила нормальной реакции и сила тяжести взаимно перпендикулярны;
- 3) сила нормальной реакции и сила тяжести одинаково направлены;
- 4) сила тяжести равна нулю.



107. Человек массой 50 кг находится в тележке, движущейся по треку «мертвая петля». В верхней точке окружности скорость равна 34,3 м/с, радиус трека 62 м. Вес человека в верхней точке равен:

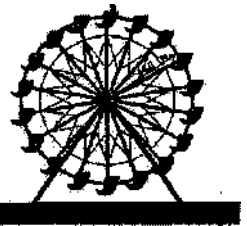


- 1) 449 Н;
- 2) 500 Н;
- 3) 549 Н;
- 4) 1449 Н.

108. Человек массой 50 кг находится в тележке, движущейся по треку «мертвая петля». В нижней точке окружности скорость равна 34,3 м/с, радиус трека 62 м. Вес человека в нижней точке трека равен:

- 1) 449 Н;
- 2) 500 Н;
- 3) 549 Н;
- 4) 1449 Н.

109. Радиус колеса обозрения 14 м, линейная скорость пассажира 1,3 м/с, масса пассажира 50 кг. Колесо вращается равномерно. В верхней точке траектории результирующая сила, действующая на пассажира, равна:



- 1) 0 Н;
- 2) 6 Н;
- 3) 12 Н;
- 4) 506 Н.

110. Чтобы благополучно проехать по выпуклому мосту с радиусом кривизны 100 м, выдерживающему нагрузку не более 18000 Н, автомобиль массой 2000 кг должен развить минимальную скорость:

- 1) 8 м/с;
- 2) 10 м/с;
- 3) 12 м/с;
- 4) 15 м/с.

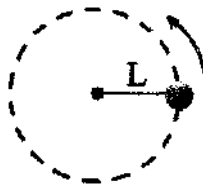
111. Давление автомобиля, движущегося со скоростью 90 км/ч, в верхней точке моста уменьшилось вдвое (по сравнению с давлением на горизонтальном участке дороги). Радиус горбатого моста, имеющего вид дуги окружности, равен:

- 1) 115 м; 2) 125 м; 3) 1150 м; 4) 1620 м.

112. Автомобиль массой 1000 кг едет по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 250 м, со скоростью 72 км/ч. В точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет 30° с вертикалью, автомобиль давит на мост с силой:

- 1) 5 кН; 2) 7 кН; 3) 10 кН; 4) 3 кН.

113. Груз массой m на нити длиной L движется по окружности в вертикальной плоскости. В верхней точке сила натяжения равна $3mg$. Скорость груза в этой точке равна:



- 1) $\sqrt{2gL}$; 2) $2\sqrt{gL}$; 3) $2gL$; 4) $4gL$.

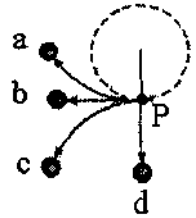
114. Груз массой m на нити длиной L движется по окружности в вертикальной плоскости (см. рис. к задаче 113). В нижней точке сила натяжения равна $3mg$. Скорость груза в этой точке равна:

- 1) $4gL$; 2) $2gL$; 3) $2\sqrt{gL}$; 4) $\sqrt{2gL}$.

115. Груз на нити движется в вертикальной плоскости по окружности (см. рис. к задаче 113). В случае, когда нить горизонтальна:

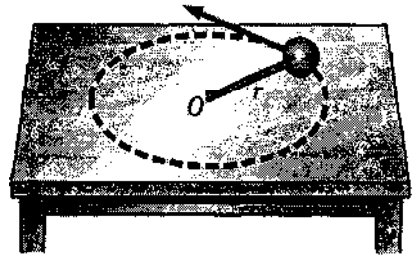
- 1) сила натяжения горизонтальна, результирующая сила направлена вертикально вниз;
- 2) сила тяжести направлена вниз, результирующая сила — к центру окружности;
- 3) сила натяжения направлена к центру окружности, сила тяжести — вниз;
- 4) сила тяжести и сила натяжения направлены одинаково.

116. Груз на нити движется по окружности в горизонтальной плоскости (см. рис, вид сверху). Когда груз был в т. Р, нить оборвалась. Груз начнет двигаться по траектории:



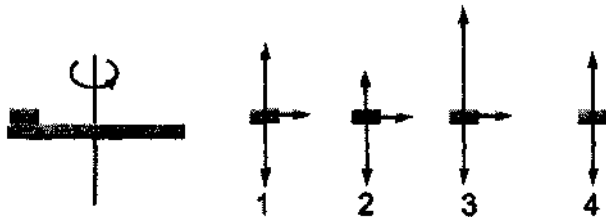
- 1)а; 2)б; 3)с; 4)д.

117. Шарик, прикрепленный к концу стержня, движется по окружности с постоянной скоростью по шероховатой горизонтальной поверхности стола (см. рис). Результирующая сила, действующая на шарик:



- 1) направлена противоположно силе трения;
 2) совпадает по направлению с силой трения;
 3) направлена перпендикулярно поверхности стола;
 4) направлена вдоль стержня.

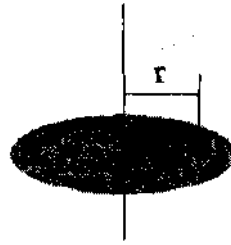
118. Груз остается неподвижным на равномерно вращающемся диске. Силы, действующие на груз, правильно показаны на рисунке:



- 1)1; 2)2; 3)3; 4)4.

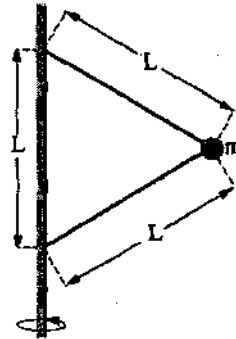
119. На горизонтальной вращающейся платформе на расстоянии 10 см от оси вращения лежит груз. Коэффициент трения между грузом и платформой 0,01. Груз начнет скользить при вращении платформы с угловой скоростью:

- 1) 3,0 рад/с;
- 2) 2,0 рад/с;
- 3) 1,0 рад/с;
- 4) 0,1 рад/с.



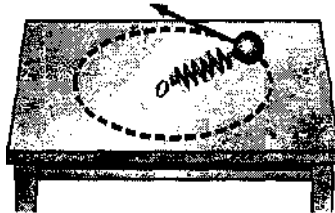
120. Шарик на двух нитях движется по окружности с постоянным угловым ускорением вокруг стержня. Первой разорвется:

- 1) верхняя нить;
- 2) нижняя нить;
- 3) порвутся одновременно обе нити.



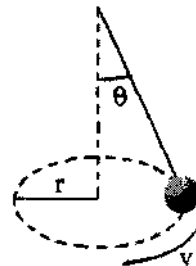
121. Шар массой 4 кг равномерно движется по окружности по гладкому столу со скоростью 2 м/с. Радиус окружности 0,8 м, жесткость пружины равна 400 Н/м. Удлинение пружины равно:

- 1) 0 см;
- 2) 3 см;
- 3) 5 см;
- 4) 10 см.



122. Шарик, подвешенный на легкой нити к потолку, вращается по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости. Расстояние между точкой подвеса и центром окружности 2,5 м. Угловая скорость вращения шарика равна:

- 1) 1 рад/с;
- 2) 2 рад/с;
- 3) 3 рад/с;
- 4) 4 рад/с.

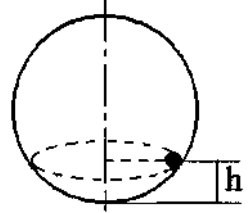


123. Масса груза $0,85 \text{ кг}$, $r=25 \text{ см}$, $\theta=30$ (см. рис. к задаче 122). Скорость равномерного вращения v равна:

- 1) $1,20 \text{ м/с}$; 2) $2,15 \text{ м/с}$; 3) $1,68 \text{ м/с}$; 4) $0,50 \text{ м/с}$.

124. Шарик внутри гладкой сферы радиусом 28 см вращается, оставаясь в горизонтальной плоскости на высоте $h = 20 \text{ см}$ от нижней точки сферы. Скорость шарика равна:

- 1) 1 м/с ; 2) 2 м/с ;
3) 3 м/с ; 4) 4 м/с .



125. Автомобиль едет равномерно по дуге окружности со скоростью v_0 . Если скорость станет равна $2v_0$, то результирующая сила:

- 1) не изменится;
2) увеличится в 2 раза;
3) увеличится в 4 раза;
4) увеличится в 8 раз.



126. Кадиллак массой $3m_0$ и Фольксваген массой m_0 едут друг за другом равномерно по дуге окружности с одинаковой скоростью v_0 . Центробежное ускорение Фольксвагена равно a_0 . Центробежное ускорение Кадиллака:

- 1) меньше, чем a_0 ; 2) больше, чем a_0 ; 3) равно a_0 .

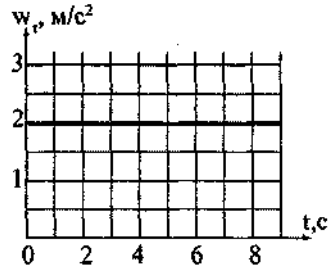
127. Кадиллак массой $3m_0$ и Фольксваген массой m_0 едут друг за другом равномерно по дуге окружности с одинаковой скоростью v_0 . Результирующая сила, действующая на Фольксваген, равна F_0 . Результирующая сила, действующая на Кадиллак:

- 1) меньше, чем F_0 ; 2) больше, чем F_0 ; 3) равна F_0 .

128. Автомобиль движется по дуге окружности со скоростью 20 м/с (см. рис. к задаче 125). Коэффициент трения равен 0,4. Минимальный радиус кривизны дороги, необходимый для безопасного поворота, равен:

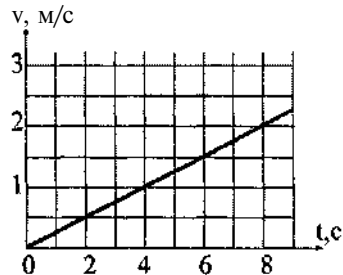
- 1) 100 м; 2) 110 м; 3) 125 м; 4) 150 м.

129. Дан график касательного ускорения w_t движения частицы массой $m=0,2$ кг по окружности радиуса 5 м. При $t=0$ скорость точки равна нулю. В момент $t=2$ с равнодействующая сил, приложенных к частице, равна:



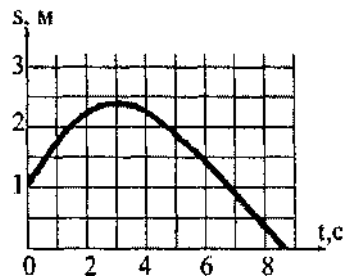
- 1) 0,38 Н; 2) 0,75 Н;
3) 1,04 Н; 4) 1,41 Н.

130. Дан график скорости движения частицы массой 100 г по окружности радиуса 8 м. В момент времени $t=4$ с равнодействующая сил, приложенных к частице, равна:



- 1) 0,025 Н; 2) 0,028 Н; 3) 0,038 Н; 4) 0,045 Н.

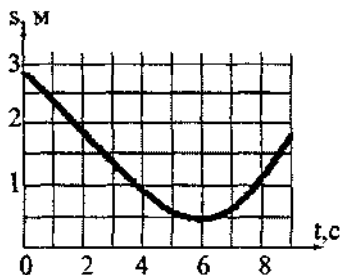
131. Дан график изменения дуговой координаты $s(t)$ движения частицы по окружности. Нормальная составляющая результирующей силы, действующей на частицу, равна нулю в момент времени t :



- 1) 8 с; 2) 6 с;
3) 3 с; 4) 0 с.

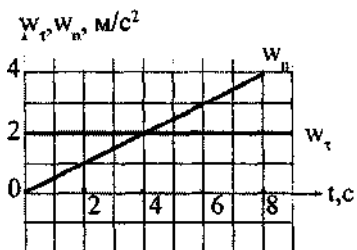
132. Дан график изменения дуговой координаты $s(t)$ равноускоренного движения частицы по окружности. Результирующая сила, Действующая на частицу, направлена по касательной к окружности в момент времени t :

- 1) 0 с; 2) 3 с;
3) 6 с; 4) 8 с.



133. Даны графики нормального и тангенциального ускорений частицы массой $m=1,5$ кг. В момент времени $t=2$ с отношение нормальной составляющей к тангенциальной составляющей результирующей силы, действующей на частицу, равно:

- 1) $1/2$; 2) 1; 3) $3/2$; 4) 2.

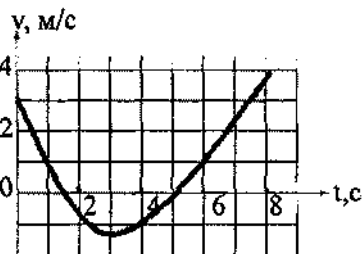


134. Даны графики нормального и тангенциального ускорений частицы массой $m=1,5$ кг (см. рис. к задаче 133). В момент времени $t=2$ с результирующая сила, действующая на частицу, равна:

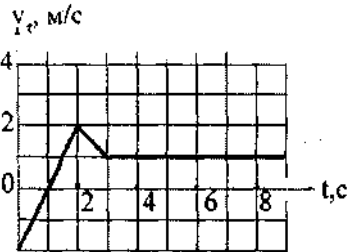
- 1) 2,7 Н; 2) 3,4 Н; 3) 4,5 Н; 4) 5,0 Н.

135. Дан график скорости движения частицы массой 50 г по окружности. Результирующая сила, действующая на частицу, направлена к центру кривизны траектории в момент времени:

- 1) 6 с; 2) 5 с;
3) 3 с; 4) 1 с.



136. Дан график скорости движения точки по окружности радиуса R . Результирующая сила, действующая на частицу, направлена по касательной к окружности в момент времени t :

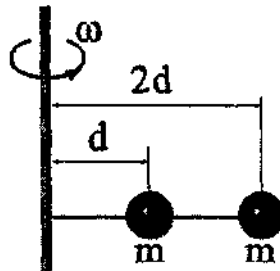


- 1) 0 с; 2) 1 с;
3) 2 с; 4) 3 с.

137. Дан график скорости движения точки массой 2 кг по окружности радиуса 50 см (см. рис. к задаче 136). В момент $t=1,5$ с результирующая сила, действующая на частицу, равна:

- 1) 2,8 Н; 2) 3,1 Н; 3) 4,0 Н; 4) 5,7 Н.

138. Два груза закреплены на легкой спице и вращаются с угловой скоростью ω вокруг вертикального стержня (силой тяжести пренебречь). Сила упругости спицы между стержнем и первым грузом равна:



- 1) $m\omega^2/d$; 2) $m\omega^2d$;
3) $2m\omega^2d$; 4) $3m\omega^2d$.

139. Два груза закреплены на легкой спице (см. рис. к задаче 138) и вращаются с угловой скоростью ω вокруг вертикального стержня (силой тяжести пренебречь). Сила упругости спицы между первым и вторым грузами равна:

- 1) $m\omega^2/d$; 2) $m\omega^2d$; 3) $2m\omega^2d$; 4) $3m\omega^2d$.

140. На аттракционе «бочонок» со — минимальная угловая скорость вращения, при которой человек массой m_2 не скользит вниз по цилиндру. Если масса человека $m_2 > m_1$, то минимальная угловая скорость:



- 1) не изменится; 2) увеличится;
3) уменьшится.

141. Точка движется по кривой под действием силы, тангенциальная составляющая которой $F_t = 0,2 \text{ т}^2 \text{ Н}$, а нормальная составляющая $F_n = 8 \text{ Н}$. В момент $t = 10 \text{ с}$ ускорение $w = 0,7 \text{ м/с}^2$. Масса точки равна:

- 1) 15,1 кг; 2) 23,6 кг; 3) 28,4 кг; 4) 30,8 кг.

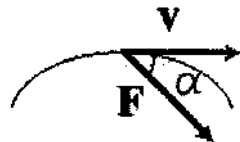
142. Точка массой 5 кг движется по кривой под действием силы, проекция которой на касательную $F_t = 7 \text{ Н}$, на нормаль $F_n = 0,1 \text{ т}^2$. Модуль ускорения в момент $t = 12 \text{ с}$ равен:

- 1) $2,8 \text{ м/с}^2$; 2) $3,2 \text{ м/с}^2$; 3) $4,3 \text{ м/с}^2$; 4) $5,1 \text{ м/с}^2$.

143. Точка массой 2 кг движется по кривой под действием силы $F = 0,4 \text{ т} + 3\text{п}$. В момент времени $t = 10 \text{ с}$ модуль ускорения точки равен:

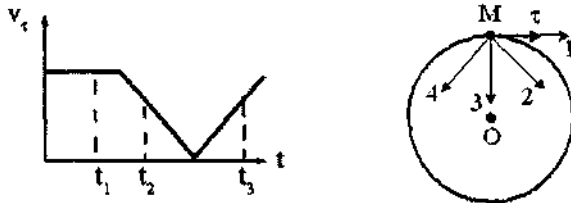
- 1) $2,5 \text{ м/с}^2$; 2) $2,00 \text{ м/с}^2$;
3) $3,00 \text{ м/с}^2$; 4) $1,75 \text{ м/с}^2$.

144. Точка массой 4 кг перемещается в горизонтальной плоскости по криволинейной траектории под действием силы $F = 8 \text{ Н}$, $\alpha = 45^\circ$ (на рис. вид сверху). Касательное ускорение равно:



- 1) $1,00 \text{ м/с}^2$; 2) $1,41 \text{ м/с}^2$; 3) $1,73 \text{ м/с}^2$; 4) $2,83 \text{ м/с}^2$.

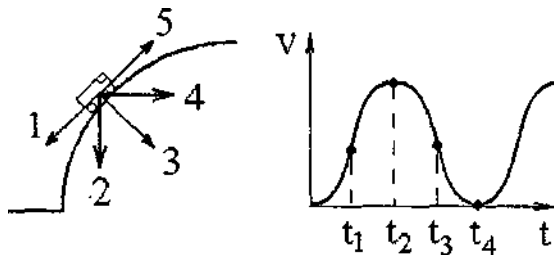
145. Материальная точка M движется по окружности со скоростью V . На рисунке показан график зависимости V_τ от времени (τ — единичный вектор положительного направления, V_τ — проекция V на это направление).



Укажите направление силы, действующей на т.М в момент времени t_1 :

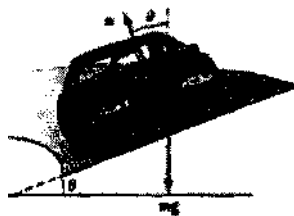
- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

146. Скорость автомобиля изменялась во времени, как показано на графике зависимости $V(t)$. В момент времени t_1 автомобиль поднимался по участку дуги. Направление результирующей всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени, правильно отображает вектор:



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

147. Поворот дороги радиусом 100 м профилирован так, что полотно дороги наклонено в сторону поворота под углом, тангенс которого 0,4. Оптимальная скорость прохождения такого поворота равна:



- 1) 20 км/ч; 2) 45 км/ч; 3) 72 км/ч; 4) 90 км/ч.

148. Радиус закругления трека равен 30 м, а коэффициент трения 0,5, угол наклона трека к горизонту 45° . Максимально допустимая скорость движения мотоциклиста на повороте наклонного трека равна:

- 1) 20 м/с; 2) 25 м/с; 3) 30 м/с; 4) 35 м/с.

3. Неинерциальные системы отсчета

1. Пассажир автомобиля не пристегнул ремень безопасности. При постоянной по модулю скорости машина резко повернула влево, пассажир ударился о правую дверцу. Верно утверждение:

- 1) сила инерции, действующая на пассажира, направлена вправо;
- 2) в системе отсчета, связанной с автомобилем, на пассажира не действует сила инерции;
- 3) в системе отсчета, связанной с землей, на пассажира подействовала сила инерции.

2. Поезд движется вдоль параллели с такой скоростью, что результирующая сил инерции обращается в нуль. Поезд движется:

- 1) на восток;
- 2) на запад;
- 3) на север;
- 4) на юг.

3. На экваторе с некоторой высоты падает тело без начальной скорости относительно Земли. При падении тело от вертикали отклоняется:

- 1) на север;
- 2) на юг;
- 3) на восток;
- 4) на запад.

4. На экваторе произведено два выстрела из ружья. Один — в направлении вращения Земли, второй — против вращения. Скорость пули в момент выстрела параллельна Земле. Верно утверждение:

- 1) большее расстояние относительно Земли пролетит первая пуля;
- 2) большее расстояние относительно Земли пролетит вторая пуля;
- 3) обе пули пролетят одинаковое расстояние относительно Земли.

5. На экваторе выстрелили вертикально вверх пулей из ружья. При подъеме на максимальную высоту пуля отклонится от вертикали:

- 1) на восток;
- 2) на запад;
- 3) на север;
- 4) на юг.

6. Шарик массой m движется с относительной скоростью v' вдоль жесткого стержня, вращающегося вокруг неподвижной оси с угловой скоростью ω , перпендикулярной плоскости вращения. Сила бокового давления шарика на стержень равна:



- 1) $2m\vec{v}'\vec{\omega}$; 2) $m[\vec{v}'\times\vec{\omega}]$;
 3) $2m[\vec{\omega}\times\vec{v}']$; 4) $2m[\vec{v}'\times\vec{\omega}]$.

7. Шарик массой m движется с относительной скоростью v' вдоль жесткого стержня, вращающегося вокруг неподвижной оси с угловой скоростью ω , перпендикулярной плоскости вращения. Когда шарик приближается к оси вращения, направление силы бокового давления шарика на стержень;

- 1) совпадает с направлением вращения;
- 2) противоположно направлению вращения;
- 3) перпендикулярно плоскости вращения.

8. Шарик массой m движется с относительной скоростью v' вдоль жесткого стержня, вращающегося вокруг неподвижной оси с угловой скоростью ω , перпендикулярной плоскости вращения. Когда шарик удаляется от оси вращения, направление силы бокового давления шарика на стержень:

- 1) совпадает с направлением вращения;
- 2) противоположно направлению вращения;
- 3) перпендикулярно плоскости вращения.

9. Плоскость качания маятника Фуко, помещенного на Северном полюсе Земли, если смотреть сверху, поворачивается:

- 1) по часовой стрелке;
- 2) против часовой стрелки.

10. Вихрь антициклона в Северном полушарии закручен:

- 1) по часовой стрелке;
- 2) против часовой стрелки.

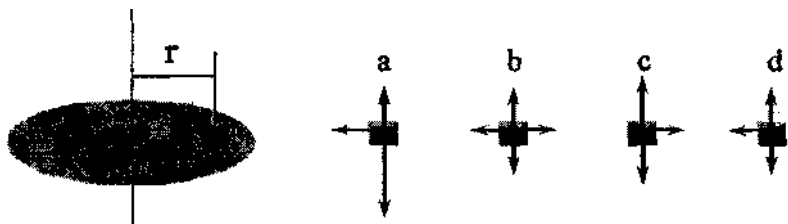
11. Относительно горизонтально расположенного диска, вращающегося с угловой скоростью ω , тело, лежащее на диске, находится в покое. Масса тела равна m , расстояние от оси вращения g . Из приведенного списка сил: а) сила тяжести, б) центробежная сила, с) сила трения, d) сила Кориолиса, е) сила нормальной реакции опоры, f) вес тела, — в лабораторной системе отсчета на тело действуют:

- 1) только а), б) и f);
- 2) только а), с) и е);
- 3) только б), d) и f);
- 4) все перечисленные силы.

12. Относительно горизонтально расположенного диска, вращающегося с угловой скоростью ω , тело, лежащее на диске, находится в покое. Масса тела равна m , расстояние от оси вращения g . Из приведенного списка сил: а) сила тяжести, б) центробежная сила, с) сила трения, d) сила Кориолиса, е) сила нормальной реакции опоры, f) вес тела, — в системе отсчета, жестко связанной с вращающимся диском, на тело действуют:

- 1) только б), d), е) и f);
- 2) только а), б), с) и е);
- 3) только б), с) и f);
- 4) все перечисленные силы.

13. Относительно горизонтально расположенного диска, вращающегося с угловой скоростью ω , тело, лежащее на диске, находится в покое. Масса тела равна m , расстояние от оси вращения g . Силы, действующие на тело в лабораторной системе отсчета, правильно показаны на рисунке:



- 1) a; 2) b; **3) c;** 4) d.

14. Тело массой $m_1 = 1$ кг находится на гладкой наклонной плоскости подвижного клина массой $m_2 = 5$ кг. Плоскость клина составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Сила инерции, действующая на тело массой m_1 в системе отсчета, связанной с клином, равна:

- 1) 0,7 Н; 2) 0,9 Н; 3) 1,1 Н; 4) 1,6 Н.

15. Тело брошено со скоростью $v_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, в неинерциальной системе отсчета, движущейся с ускорением $a = 1$ м/с² в горизонтальном направлении, совпадающем с направлением полета тела. Дальность полета тела в этой системе отсчета равна:

- 1) 8,2 м; 2) 10,0 м; 3) 11,7 м; 4) 12,6 м.

16. Тело брошено со скоростью $v_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту в неинерциальной системе отсчета, движущейся с горизонтальным ускорением $a = 1$ м/с² в направлении полета тела. Тело упадет на Землю под углом к горизонту:

- 1) $30,0^\circ$; 2) $31,5^\circ$; 3) $33,1^\circ$; 4) $35,0^\circ$.

17. Кабина лифта, у которой расстояние от пола до потолка 3 м, начала подниматься с ускорением $1,3$ м/с². Через 1 с после начала подъема с потолка кабины стал падать болт. Время свободного падения болта равно:

- 1) 0,53 с; 2) 0,60 с; 3) 0,73 с; 4) 0,77 с.

18. В ракете установлен математический маятник длиной l . Ракета начинает подниматься с Земли вертикально вверх с ускорением \bar{a} . Период колебаний маятника в ракете равен:

$$1) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; \quad 2) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^2+a^2}}; \quad 3) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}}; \quad 4) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+a}}.$$

19. Период колебаний математического маятника равен T_0 . Период колебаний этого маятника при перемещении его точки подвеса в горизонтальном направлении с ускорением 5 м/с^2 равен:

$$1) 0,95 T_0; \quad 2) 0,72 T_0; \quad 3) 0,50 T_0; \quad 4) 0,35 T_0.$$

20. В инерциальной системе отсчета период колебаний математического маятника равен T_0 . Период колебаний этого маятника в неинерциальной системе отсчета, движущейся с постоянным ускорением \bar{a} относительно инерциальной системы, равен:

$$1) T_0\sqrt{\frac{g}{|\bar{g}+\bar{a}|}}; \quad 2) T_0\sqrt{\frac{|\bar{g}-\bar{a}|}{g}}; \quad 3) T_0\sqrt{\frac{g}{|\bar{g}-\bar{a}|}};$$

$$4) T_0\sqrt{\frac{|\bar{g}+\bar{a}|}{g}}; \quad 5) T_0.$$

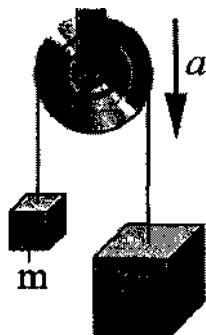
21. Период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине с жесткостью k , равен T_0 . Период колебаний этого маятника в неинерциальной системе отсчета, движущейся с постоянным ускорением \bar{a} относительно инерциальной системы, равен:

$$1) T_0\sqrt{\frac{g}{|\bar{g}+\bar{a}|}}; \quad 2) T_0\sqrt{\frac{|\bar{g}-\bar{a}|}{g}}; \quad 3) T_0\sqrt{\frac{g}{|\bar{g}-\bar{a}|}};$$

$$4) T_0\sqrt{\frac{|\bar{g}+\bar{a}|}{g}}; \quad 5) T_0.$$

22. Через невесомый блок перекинута веревка с грузами массой m и M . Блок движется вниз с ускорением a . Трение в блоке отсутствует. Ускорение w грузов относительно блока равно:

- 1) $\frac{(M-m)(g-a)}{M+m}$; 2) $\frac{(M+m)(g-a)}{M-m}$;
 3) $\frac{(M-m)(g+a)}{M+m}$; 4) $\frac{(M+m)(g+a)}{M-m}$.

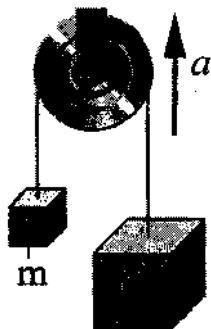


23. Через невесомый блок перекинута веревка с грузами массой m и M (см. рис. к задаче 22). Блок движется вниз с ускорением a . Трение в блоке отсутствует. Сила натяжения веревки равна:

- 1) $\frac{2mM(g-a)}{m+M}$; 2) $\frac{2mM(g+a)}{m+M}$;
 3) $\frac{mM(g-a)}{m+M}$; 4) $\frac{mM(g+a)}{2(m+M)}$.

24. Через невесомый блок перекинута веревка с грузами массой m и M . Блок движется вверх с ускорением a . Трение в блоке отсутствует. Сила давления блока на ось равна:

- 1) $\frac{4mM(g-a)}{m+M}$; 2) $\frac{4mM(g+a)}{m+M}$;
 3) $\frac{2mM(g-a)}{m+M}$; 4) $\frac{mM(g+a)}{4(m+M)}$.



25. По поверхности вращающегося с угловой скоростью ω со диска от его края к центру начинает ползти жук. Расстояние от жука до оси вращения зависит от времени: $r = R - bt^2$, где R и b — положительные постоянные. Ускорение жука относительно диска равно:

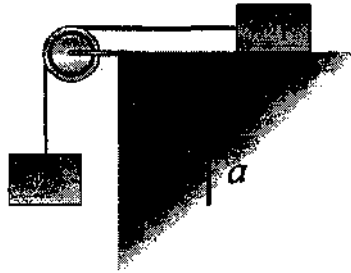
$$1) \sqrt{[2b - \omega^2(R - bt^2)]^2 + (4\omega bt)^2};$$

$$2) \sqrt{[2b + \omega^2(R - bt^2)]^2 + (4\omega bt)^2};$$

$$3) 2b + \omega^2(R - bt^2) + 4\omega bt;$$

$$4) 2b + \omega^2(R - bt^2) - 4\omega bt.$$

26. Через блок, укрепленный на краю гладкого стола, перекинута веревка, соединяющая грузы массами M_1 и M_2 . Стол движется вверх с ускорением a . Трением и массой блока пренебречь. Ускорение груза M_2 относительно стола равно:



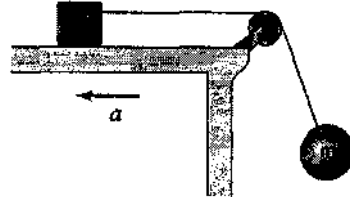
$$1) \frac{M_1(g+a)}{M_1+M_2};$$

$$2) \frac{M_2(g-a)}{M_1+M_2};$$

$$3) \frac{M_1(g-a)}{M_1+M_2};$$

$$4) \frac{M_2(g+a)}{M_1+M_2}.$$

27. Груз массой M находится на столе, который движется горизонтально с ускорением a . К грузу присоединена нить, перекинута через блок. К другому концу нити подвешен груз массой m . Ускорение грузов относительно стола равно:



$$1) \frac{M\sqrt{a^2 + g^2} + ma}{m+M};$$

$$2) \frac{m\sqrt{a^2 + g^2} - Ma}{m+M};$$

$$3) \frac{m\sqrt{a^2 + g^2} + Ma}{m+M};$$

$$4) \frac{M\sqrt{a^2 + g^2} - ma}{m+M}.$$

28. Груз массой M находится на столе, который движется горизонтально с ускорением a (см. рис. к задаче 27). К грузу присоединена нить, перекинута

тая через блок. К другому концу нити подвешен груз массой m . Сила натяжения нити равна:

- 1) $\frac{mM}{m+M}(\sqrt{a^2+g^2}-a)$; 2) $\frac{mM}{m+M}(\sqrt{a^2-g^2}+a)$;
 3) $\frac{mM}{m+M}\sqrt{a^2+g^2}$; 4) $\frac{mM}{m+M}\sqrt{a^2-g^2}$.

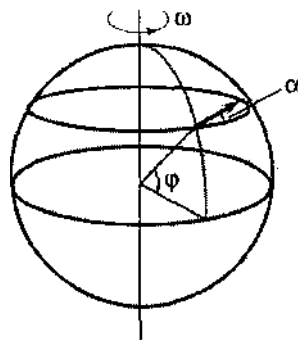
29. Если угловую скорость вращения системы отсчета увеличить в n раз, то модуль центробежной силы инерции:

- 1) увеличится в n раз;
- 2) увеличится в n^2 раз;
- 3) уменьшится в n раз;
- 4) уменьшится в n^2 раз;
- 5) не изменится.

30. Из орудия, установленного в точке земной поверхности с географической широтой φ , произведен выстрел в направлении на восток.

От плоскости стрельбы снаряд:

- 1) отклонится к югу;
- 2) отклонится к северу;
- 3) не отклоняется.



31. Центробежная сила инерции, действующая на экваторе ($R_e = 6380$ км) на тело массой $m = 100$ кг, равна:

- 1) 1,75 Н; 2) 2,25 Н; 3) 3,37 Н; 4) 5,12 Н.

32. Горизонтально расположенный гладкий стержень AB вращают с угловой скоростью $\omega_0 = 2,00$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через его конец A . По стержню свободно скользит муфточка массой $m = 0,50$ кг, движущаяся из точки A с начальной скоростью $v_0 = 1,00$ м/с. В момент, ко-

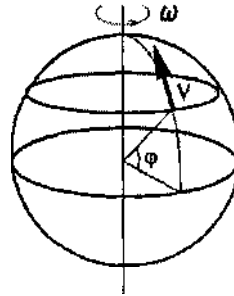
где муфточка оказалась на расстоянии 50 см от оси вращения, действующая на муфточку сила Кориолиса в системе отсчета, связанной со стержнем, равна:

- 1) 3,5 Н; 2) 2,8 Н;
 3) 2,5 Н; 4) 0,8 Н.



33. Поезд массой $m = 2000$ т движется на северной широте $\varphi = 60^\circ$ вдоль меридиана со скоростью $v = 54$ км/ч. Сила бокового давления поезда на рельсы равна:

- 1) 2,2 кН; 2) 3,8 кН;
 3) 7,9 кН; 4) 13,7 кН.



34. Поезд массой $m = 2000$ т движется на северной широте $\varphi = 60^\circ$. Чтобы результирующая сил инерции, действующих на поезд в системе отсчета «Земля» (радиус Земли $R_3 = 6400$ км), была равна нулю, поезд должен был бы двигаться со скоростью:

- 1) 420 км/ч; 2) 120 км/ч; 3) 90 км/ч; 4) 60 км/ч.

35. Поезд массой $m = 3000$ т движется на северной широте $\varphi = 30^\circ$. Скорость поезда равна $v = 60$ км/ч и направлена вдоль меридиана. Рельсы дают на колеса поезда с боковой силой:

- 1) 13,1 кН; 2) 3,6 кН; 3) 2,5 кН; 4) 1,8 кН.

36. Поезд массой $m = 3000$ т движется на северной широте $\varphi = 30^\circ$. Радиус Земли $R_3 = 6400$ км. Чтобы сила бокового давления, действующая на колеса, была равна нулю, поезд должен двигаться со скоростью:

- 1) 419 км/ч вдоль меридиана;
 2) 419 км/ч вдоль параллели;
 3) 725 км/ч вдоль меридиана;
 4) 725 км/ч вдоль параллели.

37. Трамвайный вагон массой $m = 5$ т идет по закруглению радиусом $R = 128$ м со скоростью $v = 9$ км/ч. Сила бокового давления колес на рельсы равна:

- 1) 98 Н; 2) 244 Н; 3) 3164 Н; 4) 352 Н.

38. Горизонтально расположенный диск вращается вокруг оси, проходящей через его центр, с угловой скоростью ω . По диску движется равномерно на неизменном расстоянии $r = |\vec{r}|$ от оси вращения частица (здесь \vec{r} – радиус-вектор, проведенный к частице из центра диска). Мгновенное значение скорости частицы \vec{v}' относительно диска, при которой сила Кориолиса будет уравниваться центробежной силой инерции, равно:

- 1) $2[\vec{\omega} \times \vec{r}]$; 2) $[\vec{r} \times \vec{\omega}]$; 3) $\frac{1}{2}[\vec{r} \times \vec{\omega}]$; 4) $\frac{1}{2}[\vec{\omega} \times \vec{r}]$.

39. Горизонтально расположенный диск вращается вокруг оси, проходящей через его центр, с угловой скоростью ω . По диску движется равномерно на неизменном расстоянии $r = |\vec{r}|$ от оси вращения частица (здесь \vec{r} – радиус-вектор, проведенный к частице из центра диска). Мгновенное значение скорости частицы \vec{v} относительно неподвижной системы отсчета равно:

- 1) $2[\vec{\omega} \times \vec{r}]$; 2) $[\vec{r} \times \vec{\omega}]$; 3) $\frac{1}{2}[\vec{r} \times \vec{\omega}]$; 4) $\frac{1}{2}[\vec{\omega} \times \vec{r}]$.

40. По диаметру вращающегося диска движется небольшое тело массой $m = 0,3$ кг с постоянной относительно диска скоростью $v' = 0,5$ м/с. Когда тело находится на расстоянии $r = 20$ см от оси вращения, диск действует на тело силой $F = 6,3$ Н. Угловая скорость вращения диска равна:

- 1) 5 рад/с; 2) 10 рад/с; 3) 12 рад/с; 4) 93 рад/с.

41. По поверхности вращающегося с угловой скоростью ω диска от его центра по радиусу начинает двигаться небольшое тело. Ускорение тела от-

носителю диска равно a' . Зависимость ускорения тела относительно Земли от времени имеет вид:

$$\begin{array}{ll}
 1) \sqrt{\left(a' - \frac{1}{2}\omega^2 a' t^2\right)^2 + (2\omega a' t)^2}; & 2) \sqrt{\left(a' + \frac{1}{2}\omega^2 a' t^2\right)^2 + (2\omega a' t)^2}; \\
 3) \sqrt{\left(a' - \frac{1}{2}\omega^2 a' t^2\right)^2 - (\omega a' t)^2}; & 4) \sqrt{\left(a' - \frac{1}{2}\omega^2 a' t^2\right)^2 + (\omega a' t)^2}.
 \end{array}$$

42. На экваторе с высоты $h = 500$ м на поверхность Земли падает тело (без начальной скорости относительно Земли). Центробежной силой инерции пренебречь. Тело при падении отклонится от вертикали на:

- 1) 10 см; 2) 12 см; 3) 18 см; 4) 24 см.

43. Винтовку навели на вертикальную черту мишени, находящейся точно в северном направлении, и выстрелили. Пуля, попав в мишень, отклонилась на 5 см от черты. Выстрел произведен в горизонтальном направлении на широте $\varphi = 60^\circ$, расстояние до мишени 800 м. Сопротивлением воздуха и смещением пули по вертикали пренебречь. Скорость пули равна:

- 1) 465 м/с; 2) 605 м/с; 3) 659 м/с; 4) 806 м/с.

44. Винтовку навели на вертикальную черту мишени, находящейся точно в северном направлении, и выстрелили. Выстрел произведен в горизонтальном направлении на широте $\varphi = 60^\circ$, скорость пули $v = 900$ м/с, расстояние до мишени $S = 1,0$ км. Сопротивлением воздуха и смещением пули по вертикали пренебречь. Пуля, попав в мишень, отклонится от черты на:

- 1) 2 см; 2) 7 см; 3) 9 см; 4) 14 см.

45. На экваторе выстрелили вертикально вверх пулей из ружья. Начальная скорость пули $v = 500$ м/с. При подъеме на максимальную высоту пуля отклонится от вертикали на:

- 1) 61 м; 2) 31 м; 3) 24 м; 4) 15 м.

46. На широте ($\rho = 45^\circ$ (в северном полушарии)) из ружья, закрепленного горизонтально в плоскости меридиана, произведен выстрел по мишени, установленной на расстоянии 100,0 м от дула ружья. Центр мишени находится на оси ружейного ствола. Считать, что пуля летит горизонтально с постоянной скоростью $v = 500$ м/с. Выстрел произведен в направлении на юг. От центра мишени пуля отклонится на:

- 1) 1,03 мм на запад; 2) 1,03 мм на восток;
 3) 2,06 мм на запад; 4) 2,06 мм на восток.

47. Шарик массой $m = 500$ г движется с относительной скоростью $V = 1$ м/с по жесткому стержню. Стержень вращается с угловой скоростью 100 рад/с вокруг неподвижной оси, перпендикулярной плоскости вращения. Сила бокового давления шарика ω на стержень равна:

- 1) 180 Н; 2) 150 Н;
 3) 100 Н; 4) 50 Н.



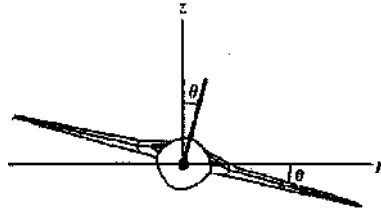
48. Горизонтально расположенный гладкий стержень равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его конец. Длина стержня $l = 1,5$ м. На стержень надета муфта массой $m = 200$ г. Муфта закреплена с помощью нити на расстоянии $ln = 0,3$ м от оси вращения. В момент $t = 0$ нить пережигают, муфта начинает скользить и спустя время $t_1 = 0,5$ с слетает со стержня. Угловая скорость вращения стержня и сила, с которой стержень действует на муфту в момент t , равны соответственно:

- 1) 4,6 рад/с, 12,4 Н; 2) 2,3 рад/с, 12,4 Н;
 3) 2,3 рад/с, 12,3 Н; 4) 4,6 рад/с, 12,3 Н.

49. Период колебаний математического маятника равен T . Период колебаний этого маятника в вагоне, движущемся со скоростью 30 м/с на повороте пути радиусом 100 м равен:

- 1) 0,74Т; 2) 0,86 Т; 3) 1,05 Т; 4) 1,11 Т.

50. Самолет летит с постоянной скоростью, описывая окружность на постоянной высоте. Внутри самолета имеется математический маятник длиной l . Корпус самолета наклонен к направлению горизонта под углом θ .



Период малых колебаний маятника равен:

$$1) 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}; \quad 2) 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \theta}};$$

$$3) 2\pi \sqrt{\frac{l \sin \theta}{g}}; \quad 4) 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \sin \theta}}.$$

51. Самолет летает на постоянной высоте по окружности радиусом R с постоянной скоростью v . В кабине самолета установлены пружинные и маятниковые часы. Время, измеренное пружинными часами, равно t . Силу Кориолиса ввиду ее малости не учитывать. Маятниковые часы покажут время полета t' :

$$1) t; \quad 2) t \sqrt{1 + \frac{v^2}{Rg}}; \quad 3) t \sqrt{1 - \frac{v^2}{Rg}};$$

$$4) t \left(1 + \left(\frac{v^2}{Rg} \right)^2 \right)^{\frac{1}{4}}; \quad 5) t \left(1 - \left(\frac{v^2}{Rg} \right)^2 \right)^{\frac{1}{4}}.$$

52. Коэффициент трения скольжения между шинами мотоцикла и поверхностью цилиндра равен 0,4. Для того чтобы мотоциклист мог ехать по внутренней поверхности вертикального цилиндра радиусом 4 м по горизонтальной окружности, наименьшая скорость мотоциклиста должна быть равна:

$$1) 4,0 \text{ м/с}; \quad 2) 9,0 \text{ м/с}; \quad 3) 10,0 \text{ м/с}; \quad 4) 12,0 \text{ м/с}.$$

53. Человек массой $m = 60$ кг идет равномерно по периферии горизонтальной круглой платформы радиусом $R = 3,0$ м, которую вращают с угловой скоростью $\omega = 1,00$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Результирующая сил инерции, приложенных к человеку в системе отсчета «платформа», равна нулю. Горизонтальная составляющая силы, действующей на человека со стороны платформы, равна:

- 1) 23 Н; 2) 45 Н; 3) 90 Н; 4) 180 Н.

54. Мотоциклист, масса которого вместе с мотоциклом равна 500 кг, совершает крутой поворот, двигаясь по окружности радиусом $R = 20$ м. При этом мотоциклист отклонился на угол $\alpha = 30^\circ$ от вертикали. Центробежная сила инерции, действующая на мотоциклиста, и его скорость равны соответственно:

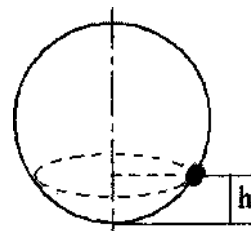
- 1) 8660 Н, 18,6 м/с; 2) 8660 Н, 10,7 м/с;
3) 2887 Н, 18,6 м/с; 4) 2887 Н, 10,7 м/с.



55. Бусинка может свободно скользить вдоль гладкого стержня, изогнутого в форме полукольца радиусом R . Систему привели во вращение с постоянной угловой скоростью ω ($\omega^2 R > g$) вокруг вертикальной оси. Устойчивому положению бусинки соответствует угол α :

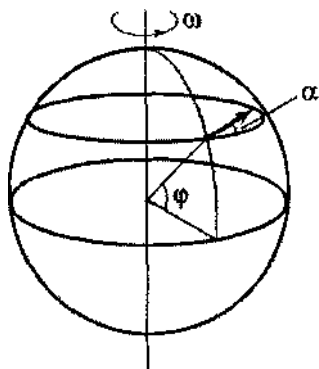
- 1) $\arccos \frac{g}{\omega^2 R}$; 2) $\arcsin \frac{g}{\omega^2 R}$;
3) $\arctg \frac{\omega^2 R}{g}$; 4) $\text{arcctg} \frac{\omega^2 R}{g}$.

56. Муфточка может свободно скользить вдоль кольца радиусом $R = 20$ см. Кольцо вращается вокруг вертикальной оси, совпадающей с диаметром кольца, муфточка занимает устойчивое положение на высоте $h = 10$ см относительно нижней точки кольца. Угловая скорость вращения равна:



- 1) 1 рад/с; 2) 10 рад/с; 3) 20 рад/с; 4) 25 рад/с.

57. Из орудия, установленного в точке земной поверхности с географической широтой $\phi = 30^\circ$, производят выстрел в направлении на восток. Начальная скорость снаряда $v_0 = 600$ м/с, угол вылета снаряда (т. е. угол наклона касательной в начальной точке траектории к плоскости горизонта) $\alpha = 60^\circ$. Соппротивлением воздуха пренебречь. Отклонение S точки падения снаряда от плоскости стрельбы равно:



- 1) 117,8 м к югу; 2) 117,8 м к северу;
- 3) 136,0 м к югу; 4) 136,0 м к северу.

58. Небольшое тело падает без начальной скорости на Землю на экваторе с высоты $h = 10,0$ м. Соппротивлением воздуха пренебречь. За время падения тело отклонится от вертикали на:

- 1) 0,69 мм к востоку; 2) 0,69 мм к западу;
- 3) 1,02 мм к востоку; 4) 1,02 мм к западу.

59. Тело падает без начальной скорости с высоты $h = 100$ м. Географическая северная широта места $\phi = 56^\circ$. Тело отклонится на:

- 1) 1,2 см к западу; 2) 2,4 см к западу;
- 3) 1,2 см к востоку; 4) 2,4 см к востоку.

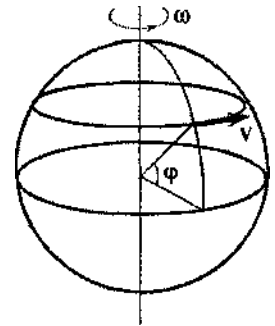
60. Движение частицы массой $m = 10,0$ г рассматривается в системе отсчета, вращающейся относительно инерциальной системы с угловой скоростью $\omega = 10,0$ рад/с. Частица перемещается из точки, отстоящей от оси вращения на расстояние $R_1 = 1,00$ м, в точку, отстоящую на расстояние $R_2 = 2,00$ м. Работа сил инерции равна:

- 1) 0,5 Дж; 2) 1,0 Дж; 3) 1,5 Дж; 4) 3,0 Дж.

61. Горизонтальный диск вращают с угловой скоростью $\omega = 6$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. По одному из диаметров диска движется небольшое тело массой $m = 0,5$ кг с постоянной относительно диска скоростью. Когда тело находится на расстоянии $r = 30$ см от оси вращения, диск действует на него силой $F = 8$ Н. Скорость тела относительно диска равна:

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

62. Пароход движется на восток вдоль параллели с географической широтой $\varphi = 30^\circ$. Скорость парохода $v = 10$ м/с. Вес тела, неподвижного относительно Земли, в этой точке земной поверхности равен $P_n \sim mg$ (взвешивание производится на пружинных весах). Вес того же тела P на пароходе равен:



- 1) $P_0 \left(1 - 2 \frac{\omega v}{g} \cos \varphi \right)$; 2) $P_0 \left(1 + 2 \frac{\omega v}{g} \cos \varphi \right)$;
3) $P_0 \left(1 - 2 \frac{\omega v}{g} \sin \varphi \right)$; 4) $P_0 \left(1 + 2 \frac{\omega v}{g} \sin \varphi \right)$.

63. Горизонтальный диск радиусом R вращается с угловой скоростью ω вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его край. По периферии диска равномерно относительно него движется частица массой m . В момент, когда она оказывается на максимальном расстоянии от оси вращения, результирующая сил инерции F_w действующих на частицу в системе «диск», обращается в нуль. Ускорение w' частицы относительно диска равно:

- 1) $\frac{1}{2} \omega^2 R$; 2) $\omega^2 R$; 3) $2\omega^2 R$; 4) $4\omega^2 R$.

64. Горизонтальный диск вращают с угловой скоростью $\omega = 6,0$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. По одному из диаметров диска движется небольшое тело массой $m = 0,50$ кг с постоянной отно-

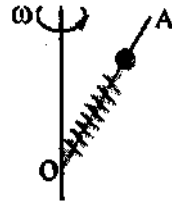
сительно диска скоростью $v = 50$ см/с. В системе отсчета, жестко связанной с диском, сила, с которой диск действует на тело в момент, когда оно находится на расстоянии $r = 30$ см от оси вращения, равна:

- 1) 5Н; 2) 6Н; 3) 7Н; 4) 8Н.

65. По поверхности вращающегося с угловой скоростью ω диска из центра по радиусу начинает ползти жук. Расстояние от жука до оси вращения зависит от времени как $r = bt'$. Ускорение жука в лабораторной системе отсчета равно:

- 1) $\sqrt{(2b + \omega^2 bt'^2)^2 + (4\omega bt')^2}$; 2) $\sqrt{(2b - \omega^2 bt'^2)^2 + (4\omega bt')^2}$;
 3) $\sqrt{(2b - 4\omega^2 bt'^2)^2 - (4\omega bt')^2}$; 4) $\sqrt{(2b - \omega^2 bt'^2)^2 - (\omega bt')^2}$.

66. Стержень OA вращается относительно вертикальной оси с угловой скоростью ω . Угол между осью и стержнем равен α . По стержню без трения скользит бусинка массой m , связанная с точкой O пружиной жесткостью k . В недеформированном состоянии длина пружины l_0 . Расстояние от бусинки до точки O равно:



- 1) $\frac{kl_0 - mg \cos \alpha}{k - m\omega^2 \sin^2 \alpha}$; 2) $\frac{kl_0 - mg \sin \alpha}{k - 2m\omega^2 \sin^2 \alpha}$;
 3) $\frac{kl_0 - mg \cos \alpha}{k + m\omega^2 \cos^2 \alpha}$; 4) $\frac{kl_0 - mg \sin \alpha}{k - 4m\omega^2 \cos^2 \alpha}$.

ОТВЕТЫ

Кинематика

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	1	1	4	2	4	1	4	2	3	3	4	4	1

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	4	2	2	1	3	3	1	2	4	1	4	2	2	2

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
4	3	2	4	2	2	3	1	1	2	4	1	4	1	1

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
4	1	3	4	3	4	2	2	2	3	1	3	2	4	3

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
4	4	1	2	2	3	2	4	3	2	5	7	3	2	1

76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	3	2	2	1	1	4	1	3	2	4	1	3	3	4

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
2	2	4	1	4	3	1	2	3	4	3	3	1	4	2

106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
4	3	2	1	1	1	4	1	4	2	2	1	1	2	2

121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
3	1	3	4	3	2	1	3	3	1	4	2	1	2	2

136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
3	2	2	3	3	1	4	2	2	1	4	4	3	2	4

151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
3	1	2	1	3	2	1	3	1	4	4	4	2	3	2

166	167	168	169	170	171	172	173	174
4	1	1	4	3	1	3	2	2

Динамика

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	4	3	3	1	2	1	4	3	1	1	2	2	3

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	2	4	1	2	1	2	2	3	3	1	2	2	4	1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	4	2	2	3	1	1	4	4	2	4	2	1	3	1

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	1	2	4	2	2	3	3	2	3	3	1	3	4	2

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
3	1	2	2	4	2	4	2	3	1	1	2	1	2	3

76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
3	4	2	3	1	1	3	1	2	1	3	3	1	3	1

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
4	3	3	1	2	1	4	3	1	1	3	1	3	2	2

106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	1	4	2	2	2	2	2	4	3	2	4	1	3	1

121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
3	2	1	3	3	3	2	1	2	2	3	3	1	2	3

136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
2	4	4	3	1	4	2	1	2	3	4	3	3

Неинерциальные системы отсчета

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	И	12	13	14	15
1	2	3	2	2	4	1	2	1	1	2	2	4	2	1

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	3	4	1	3	5	1	1	2	2	4	3	1	2	1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
3	2	2	1	2	4	2	3	4	2	1	4	4	2	1

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	3	1	2	1	4	3	2	4	1	2	1	1	3	3

61	62	63	64	65	66
4	1	2	4	2	1

Список рекомендуемой литературы

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 1. Механика. М.: Наука, 2000.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. М.: ООО «Издательство Апрель»; 2001. Т. 1.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1998.
4. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. М.: БИНОМ, 2007.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.: Владис, 2003.
6. Задачи по общей физике / В.Е. Белонучкин [и др.]. М.: Физматлит, 2007.
7. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс М. Фейнмановские лекции по физике. Задачи и упражнения. М.: Мир, 1969.
8. Движение твердого тела / А.А. Бирюков [и др.]. Самара: Изд-во СамГУ, 2006. URL: <http://media.samsu.ru/lectures/fizika>.
9. Электронная версия дисциплины (механики) на сайте ОДОТ СамГУ в оболочке Moodle (в т.ч. конспекты лекций, тренировочные тесты, УМК дисциплины). URL: <http://dls.samsu.ru/moodle>.
10. Электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ. URL: <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online>.
11. Электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета. URL: <http://www.phys.spbu.ru/library>.

Учебное издание

Крутов Александр Федорович,

Цирова Ирина Семеновна

МЕХАНИКА. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Часть I

Практикум

Редактор *Т. И. Кузнецова*

Компьютерная верстка, макет *И. П. Бариновой*

Подписано в печать 08.07.13. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл.-печ. л. 5,35; уч.-изд. л. 5,75. Гарнитура Times.

Тираж 100 экз. Заказ № $\llcorner \wedge \wedge V \llcorner \pounds$

Управление по информационно-издательской деятельности Самарского государственного
университета: www.infopress.samsu.ru

Издательство «Самарский университет», 443011, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Тел. 8 (846) 334-54-23

Отпечатано на УОП СамГУ