Оглавление

От автора 4
Краткие справочные данные 6
§ 1. Механика 8
1.1. Теоретический материал 8
1.2. Задание 1 20
1.3. Задание 2 25
1.4. Задание 3 31
1.5. Задание 4 37
1.6. Задание 6 44
§ 2. Молекулярная физика. Термодинамика 66
2.1. Теоретический материал 66
2.2. Задание 7 73
2.3. Задание 8 80
2.4. Задание 10 89
§ 3. Электродинамика 108
3.1. Теоретический материал 108
3.2. Задание 11 124
3.3. Задание 12 131
3.4. Задание 13 138
3.5. Задание 15 148
§ 4. Квантовая физика 176
4.1. Теоретический материал 176
4.2. Задание 16 180
4.3. Задание 17 186
§ 5. Методы научного познания 198
5.1. Задание 19 198
5.2. Задание 20 209
§ 6. Ответы 221

1.2. Задание 1

Код в кодификаторе	Проверяемый элемент содержания
1.1.5.	Равномерное прямолинейное движение: $x(t) = x_0 + v_{0x} \cdot t, \;\; v_x(t) = v_{0x} = const$
1.1.6.	Равноускоренное прямолинейное движение: $x(t) = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{a_x t^2}{2}$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t, \;\; a_x = const$ ${v_{2x}}^2 - {v_{1x}}^2 = 2a_x \cdot (x_2 - x_1)$ При движении в одном направлении путь $S = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t$

Задания для самостоятельной работы

1. На рисунке 6 представлен график зависимости координаты x от времени t. Найдите путь, пройденный телом за первые 20 секунд движения.

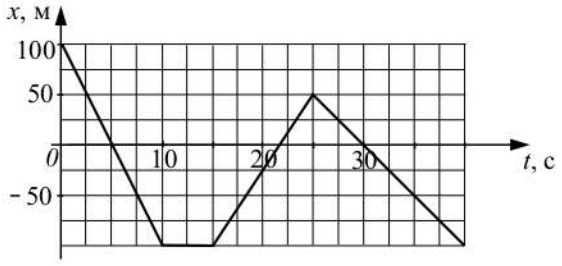


Рис. 6

Ответ: _____ м.

2. На рисунке 6 представлен график зависимости координаты x от времени t. Найдите проекцию перемещения тела за первые 20 секунд движения.

Ответ: _____ м.

3. На рисунке 6 представлен график зависимости координаты x от времени t. Найдите проекцию скорости тела в момент времени $t = 5$ с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с.

4. На рисунке 6 представлен график зависимости координаты x от времени t. Найдите модуль скорости тела с 25-й по 35-ю с.

Ответ: _____ м/с.

5. На рисунке 7 представлен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите по графику путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 4 с после начала движения.

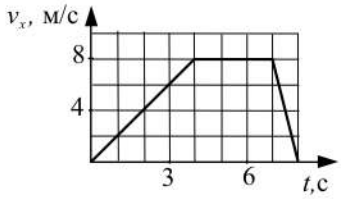


Рис. 7

Ответ: _____ м.

6. На рисунке 7 представлен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите по графику путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 8 с после начала движения.

Ответ: _____ м.

7. На рисунке 7 представлен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 0 до 4 с?

Ответ: _____ м/с^2.

8. На рисунке 7 представлен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 7 с до 8 с?

Ответ: _____ м/с^2.

9. На рисунке 7 представлен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Найдите среднюю скорость тела за всё время его движения.

Ответ: _____ м/с.

10. На рисунке 8 приведён график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox. Определите проекцию a_x ускорения тела.

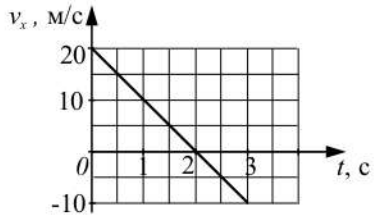


Рис. 8

Ответ: _____ м/с^2.

11. На рисунке 8 (см. с. 21) приведён график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox. Определите путь, пройденный телом за первые 3 с движения.

Ответ: _____ м.

12. На рисунке 8 (см. с. 21) приведён график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox. Определите проекцию перемещения этого тела за первые 3 с движения. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м.

13. На рисунке 9 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 10 до 20 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

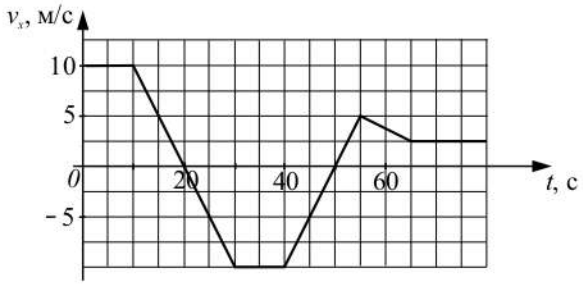


Рис. 9

Ответ: _____ м/с^2.

14. На рисунке 9 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. С каким по модулю ускорением двигалось тело в момент времени $t = 50$ с?

Ответ: _____ м/с^2.

15. На рисунке 9 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Найдите путь, пройденный телом за первые 20 секунд.

Ответ: _____ м.

16. На рисунке 9 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Найдите модуль перемещения тела за первые 30 секунд.

Ответ: _____ м.

17. На рисунке 10 (см. с. 23) приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 4 с по 20 с.

Ответ: _____ м.

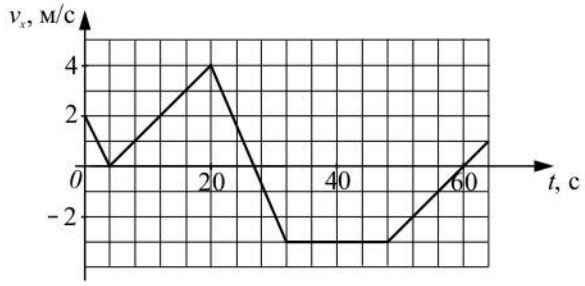


Рис. 10

18. На рисунке 10 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 32 с по 60 с.

Ответ: _____ м.

19. На рисунке 10 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Какова проекция a_x ускорения этого тела в момент времени 12 с?

Ответ: _____ м/с^2.

20. На рисунке 10 приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Какова проекция a_x ускорения тела в интервале времени от 0 с до 4 с? Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с^2.

21. Тело движется вдоль оси Ox. На рисунке 11 приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Определите путь, пройденный телом в интервале времени с 0 до 20 с.

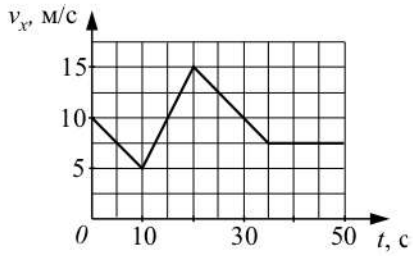


Рис. 11

Ответ: _____ м.

22. Тело движется вдоль оси Ox. На рисунке 11 приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Определите проекцию a_x ускорения тела в момент времени $t = 5$ с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с^2.

23. Тело движется вдоль оси Ox. На рисунке 11 (см. с. 23) приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Определите проекцию a_x ускорения тела в интервале времени от 10 с до 20 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с^2.

24. На рисунке 12 представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке $x = 0$, а пункт Б — в точке $x = 45$ км. Чему равна скорость автобуса на пути из пункта Б в пункт А?

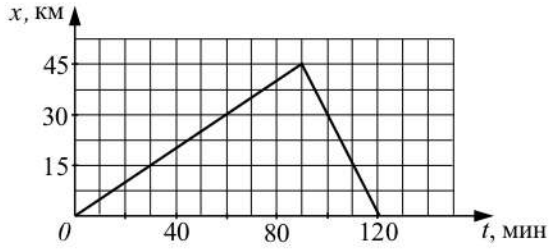


Рис. 12

Ответ: _____ км/ч.

25. На рисунке 12 представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке $x = 0$, а пункт Б — в точке $x = 45$ км. Найдите среднюю скорость автобуса на всём пути.

Ответ: _____ км/ч.

26. Материальная точка движется прямолинейно с постоянным ускорением вдоль оси Ox. График зависимости её координаты от времени $x = x(t)$ изображён на рисунке 13. Определите проекцию a_x ускорения этого тела.

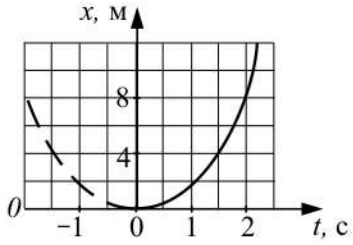


Рис. 13

Ответ: _____ м/с^2.

27. Материальная точка движется прямолинейно с постоянным ускорением вдоль оси Ox. График зависимости её координаты от времени $x = x(t)$ изображён на рисунке 13. Найдите координату тела в момент времени $t = 3$ с.

Ответ: _____ м.

1.3. Задание 2

Код в кодификаторе	Проверяемый элемент содержания
1.2.4.	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО $\vec{F} = m\vec{a}$
1.2.6.	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$. Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0 $mg = G\frac{Mm}{(R_0 + h)^2}$
1.2.7.	Сила упругости. Закон Гука $F_x = -kx$
1.2.8.	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения $F_{\text{тр.}} = \mu N$. Сила трения покоя $F_{\text{тр.}} \leqslant \mu N$

Задания для самостоятельной работы

28. На графике (см. рис. 14) приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения по горизонтальной поверхности, от величины приложенной к нему горизонтальной силы. Чему равна масса бруска?

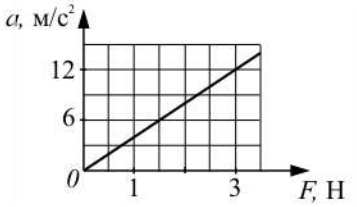


Рис. 14

Ответ: _____ г.

29. При исследовании зависимости ускорения бруска от величины равнодействующей $F_{\text{равн.}}$ приложенных к телу сил были получены следующие данные.

$F_{\text{равн.}}$, Н	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0
a, м/с^2	3	6	9	12	15

Определите по результатам массу бруска.

Ответ: _____ г.

30. Найдите, с каким ускорением будет двигаться тело массой 4 кг под действием равнодействующей силы 12 Н.

Ответ: _____ м/с^2.

31. Тело массой 2,5 кг движется с ускорением 6 м/с^2. Найдите равнодействующую сил, действующих на тело.

Ответ: _____ Н.

32. В инерциальной системе отсчёта сила $\vec{F}$ сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Во сколько раз нужно уменьшить массу тела, чтобы вдвое меньшая сила сообщала ему в той же системе отсчёта в 4 раза большее ускорение?

Ответ: в _____ раз(-а).

33. В инерциальной системе отсчёта сила, равная по модулю 24 Н, сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Чему равен модуль силы, под действием которой тело массой $\frac{m}{2}$ будет иметь в этой системе отсчёта ускорение $\frac{a}{4}$?

Ответ: _____ Н.

34. В инерциальной системе отсчёта сила, модуль которой равен 90 Н, сообщает некоторому телу ускорение 10 м/с^2. Каков модуль силы, которая сообщит этому телу ускорение 6 м/с^2 в этой системе отсчёта?

Ответ: _____ Н.

35. В инерциальной системе отсчёта сила 50 Н сообщает телу массой 10 кг некоторое ускорение. Какая сила сообщит телу массой 9 кг в этой системе отсчёта в 2 раза большее ускорение?

Ответ: _____ Н.

36. В инерциальной системе отсчёта сила 20 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какова масса тела, которому сила 32 Н сообщает такое же ускорение?

Ответ: _____ кг.

37. В инерциальной системе отсчёта сила величиной 12 Н сообщает телу массой 3 кг ускорение a. Какой должна быть масса тела, чтобы сила, равная 32 Н, сообщала ему в той же системе отсчёта ускорение $4a$?

Ответ: _____ кг.

38. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 36 раз меньше, чем для второй. Каково отношение $\frac{R_1}{R_2}$ радиусов орбит первой и второй планет?

Ответ: _____.

39. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к планете в 16 раз больше, чем для второй. Каково отношение $\frac{R_1}{R_2}$ радиусов орбит первой и второй планет?

Ответ: _____.

40. Две планеты обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Модули сил притяжения планет к звезде одинаковы. У первой из планет радиус орбиты в четыре раза больше, чем у второй. Каково отношение $\frac{m_1}{m_2}$ массы первой планеты к массе второй планеты?

Ответ: _____.

41. Сила притяжения Земли к Солнцу в 22,5 раза больше, чем сила притяжения Марса к Солнцу. Во сколько раз расстояние между Марсом и Солнцем больше расстояния между Землёй и Солнцем, если масса Земли в 10 раз больше массы Марса?

Ответ: _____.

42. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 12 нН. Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $2m$, масса другого $\frac{m}{2}$, а расстояние между их центрами $2r$?

Ответ: _____ нН.

43. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 4 нН. Какова будет сила гравитационного притяжения двух шариков, если массу обоих шариков увеличили в 3 раза, а расстояние между их центрами в два раза уменьшили?

Ответ: _____ нН.

44. Модуль сил гравитационного притяжения между двумя однородными шарами, центры которых находятся на расстоянии 4 м друг от друга, равен

12 нН. Каков будет модуль сил притяжения между ними, если расстояние между их центрами уменьшить до 2 м?

Ответ: _____ нН.

45. Сила гравитационного взаимодействия между двумя небольшими по размерам телами равна F. Через некоторое время массу одного из тел увеличили, а массу второго тела оставили без изменения. Для того чтобы сила гравитационного взаимодействия между телами осталась прежней, расстояние между ними увеличили в 2 раза. Определите, во сколько раз увеличилась масса первого тела в опыте.

Ответ: в _____ раз(-а).

46. На какую высоту от поверхности Земли необходимо поднять тело, чтобы сила притяжения тела к Земле стала в 9 раз меньше, чем на поверхности? Радиус Земли принять равным 6400 км.

Ответ: _____ км.

47. Чему равно ускорение свободного падения в точке, удаленной от поверхности Земли на расстояние, равное радиусу Земли?

Ответ: _____ м/с^2.

48. При исследовании зависимости модуля силы упругости $F_{\text{упр}}$ от удлинения пружины были получены следующие данные.

$F_{\text{упр.}}$	2,5	5,0	10,0	12,5
Δx, см	2	4	8	10

Определите по результатам исследования жёсткость пружины.

Ответ: _____ Н/м.

49. На рисунке 15 представлен график зависимости модуля силы упругости $F_{\text{упр.}}$ пружины от величины её деформации Δx. Определите жёсткость этой пружины.

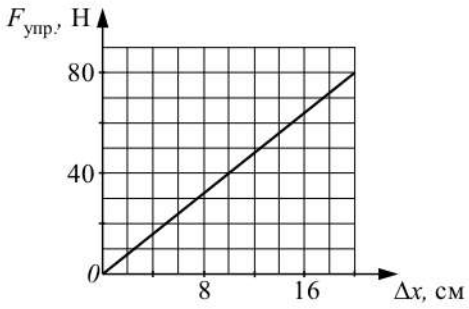


Рис. 15

Ответ: _____ Н/м.