

Большая переменная



И. Л. Касаткина

ФИЗИКА

КАЧЕСТВЕННАЯ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ
ИЗ ОТКРЫТОГО БАНКА ЗАДАНИЙ
С РЕШЕНИЯМИ**

РОСТОВ-НА-ДОНУ



УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72
КТК 444
К 28

Касаткина И. Л.

К 28 Физика : качественная подготовка к ЕГЭ : типовые варианты из Открытого банка заданий с решениями / И. Л. Касаткина. — Ростов н/Д : Феникс, 2022. — 604, [1] с. : ил. — (Большая перемена).
ISBN 978-5-222-36188-7

В пособии рассмотрены все задания, аналогичные тем, что содержатся в Открытом банке заданий и встречаются на ЕГЭ. Задания даны по всем темам курса физики средней школы. Вначале предложено дать самостоятельное решение, а затем проверить свои ответы. Ко всем ответам даны подробные объяснения с необходимыми рисунками и графиками.

Пособие окажет необходимую помощь старшеклассникам и абитуриентам при подготовке к ЕГЭ по физике. Оно будет полезно школьным учителям и репетиторам в процессе занятий со старшеклассниками.

Краткая теория к этим заданиям изложена в учебных пособиях, вышедших в издательстве «Феникс»: «Репетитор по физике для старшеклассников и абитуриентов: механика, молекулярная физика, термодинамика» и «Репетитор по физике для старшеклассников и абитуриентов: электромагнетизм, колебания и волны, оптика, теория относительности».

ISBN 978-5-222-36188-7

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72

© Касаткина И. Л., 2021
© Оформление: ООО «Феникс», 2021

РАЗДЕЛ 1

МЕХАНИКА

Задания к теме 1. Кинематика

Решаем самостоятельно

1. Четыре тела двигались вдоль оси OX . В таблице показана зависимость их координат от времени. Какие из этих тел двигались равномерно?

$t, \text{с}$	0	2	4	6	8	10
x_1	0	4	0	-4	0	4
x_2	0	4	6	8	10	12
x_3	0	2	3	4	5	6
x_4	0	4	8	12	16	20

2. Из уравнений

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

описывают равномерное движение уравнения:

1) б) и в); 2) а) и б); 3) только в); 4) только б).

3. Из уравнений

а) $x = 4 + 2t^3$; б) $x = t^2 + 6$; в) $v = 2t$; г) $v = 2 + t^2$

описывают равноускоренное движение уравнения:

1) а) и в); 2) б) и в); 3) только б); 4) только в).

4. Материальная точка движется в соответствии со временем согласно уравнению $x = 4t - 0,5t^2$. В какой момент времени ее скорость станет равна 0? Все величины выражены в единицах СИ.

5. Зависимость пути, пройденного телом, от времени дается уравнением $S = 3t + t^2$. Чему равны начальная скорость и ускорение тела? Все величины выражены в единицах СИ.

6. В левом столбце показана зависимость скорости материальной точки от времени движения, а в правом — зависимость ее координаты от времени. К каждому уравнению левого столбца

подберите соответствующее ему уравнение из правого столбца и запишите под буквами соответствующие им цифры.

Скорость	Координата ($x_0 = 0$)
А) $v_x = 4 - 2t$	1) $x = 4t - 4t^2$
Б) $v_x = 3t$	2) $x = 4t - t^2$
	3) $x = 1,5t^2$
	4) $x = 3 + 9t^2$

7. В левом столбце показана зависимость координаты материальной точки от времени движения, а в правом — проекции ее начальной скорости и ускорения. К каждому уравнению левого столбца подберите соответствующие ему проекции начальной скорости и ускорения из правого столбца и запишите под буквами соответствующие им цифры.

Координата	Проекция начальной скорости и ускорения
А) $x = 2t + t^2$	1) $v_{0x} = 0, a_x = 1 \text{ м/с}^2$
Б) $x = t + 3t^2$	2) $v_{0x} = 2 \text{ м/с}, a_x = 2 \text{ м/с}^2$
	3) $v_{0x} = 2 \text{ м/с}, a_x = 1,5 \text{ м/с}^2$
	4) $v_{0x} = 1 \text{ м/с}, a_x = 6 \text{ м/с}^2$

8. В левом столбце показана зависимость координаты материальной точки от времени движения, а в правом — зависимость ее скорости от времени. К каждому уравнению левого столбца подберите соответствующее ему уравнение из правого столбца и запишите под буквами соответствующие им цифры.

Координата	Скорость
А) $x = 3 - 2t^2$	1) $v_x = -4t$
Б) $x = 8 - 2t + t^2$	2) $v_x = 3 - 4t$
	3) $v_x = 2t - 2$
	4) $v_x = 8 + 2t$

9. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно уравнению $x = 2 - t + 3t^2$. В левом столбце названы физические величины, а в правом — формулы, выражающие зависимость этих величин от времени в условиях этой задачи. К каждой физической величине из левого столбца подберите соответствующее ей уравнение из правого столбца и запишите под буквами соответствующие им цифры.

Физические величины	Формулы
А. Модуль перемещения точки	1) $t(3t - 1)$
Б. Проекция скорости точки	2) $2 - t$
	3) $2 - 1,5t$
	4) $-1 + 6t$

10. Материальная точка проходит из состояния покоя путь 40 см с ускорением 2 м/с^2 . В левом столбце показана зависимость между физическими величинами, а в правом — уравнения, выражающие эту зависимость. К каждой зависимости из левого столбца подберите соответствующее ему уравнение из правого столбца и запишите под буквами соответствующие им цифры.

Зависимости	Уравнения движения
А. Зависимость модуля скорости от пройденного пути	1) $v = B\sqrt{S}$, где $B = 2 \text{ м/с}$
Б. Зависимость пути от времени	2) $v = CS$, где $C = 4 \text{ с}^{-1}$
	3) $S = G + Dt^2$, где $G = 0,2 \text{ м}$ и $D = 2 \text{ м/с}^2$
	4) $S = Et^2$, где $E = 1 \text{ м/с}^2$

11. Материальная точка движется прямолинейно с начальной скоростью 4 м/с и ускорением 2 м/с^2 . На сколько увеличивается ее скорость за 3 с ?

12. Материальная точка движется без начальной скорости прямолинейно с ускорением 2 м/с^2 . Какой будет ее скорость через 5 с ?

13. На некотором участке прямолинейной траектории ускорение материальной точки составило $1,5 \text{ м/с}^2$. На этом участке ее скорость увеличилась на 6 м/с . За какое время точка прошла этот участок?

14. Материальная точка движется без начальной скорости прямолинейно с ускорением 1 м/с^2 . Какой путь она пройдет, когда ее скорость в конце пути станет равна 8 м/с ?

15. За 5 с скорость материальной точки, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно, увеличилась от 2 до 6 м/с . Какой путь прошла материальная точка?

16. Материальная точка начала движение из состояния покоя от отметки 10 м и, доехав до отметки $10,8 \text{ м}$, набрала скорость 4 м/с . Чему равно ускорение точки на этом пути?

17. Материальная точка, двигаясь прямолинейно с начальной скоростью 2 м/с и ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$, прошла путь 12 м . Чему равна ее конечная скорость на этом пути?

18. Скорость материальной точки на пути 10 м за 4 с увеличилась в 3 раза. Чему равна начальная скорость точки?

19. Начальная скорость материальной точки 2 м/с , ее конечная скорость 10 м/с . Точка прошла путь 3 м , двигаясь равноускоренно и прямолинейно. За какое время она прошла этот путь?

20. Материальная точка, двигаясь прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя, за 5 с прошла путь 8 м. Чему равно ее ускорение?

21. Скорость материальной точки, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно с ускорением 4 м/с^2 , за 3 с увеличилась в 5 раз. Какой путь прошла материальная точка?

22. Скорость материальной точки, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно с ускорением 3 м/с^2 , на пути 4,5 м увеличилась в 2 раза. За какое время материальная точка прошла этот путь?

23. Материальная точка, двигаясь прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя, прошла путь 6 м. Ее скорость в конце пути составила 9 м/с . С каким ускорением двигалась точка?

24. Материальная точка А, двигаясь прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя, за некоторое время достигла скорости 8 м/с , а материальная точка В достигала этой же скорости за вдвое большее время. Как относится ускорение точки А к ускорению точки В?

25. Материальная точка, двигаясь прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя, прошла путь 10 м за 4 с. С каким ускорением двигалась точка?

26. Во сколько раз путь, пройденный материальной точкой, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя, за первые 3 с, больше пути, пройденного за первые 2 с?

27. Средняя скорость материальной точки, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно, равна 4 м/с , ее конечная скорость равна 5 м/с . Чему равна начальная скорость точки?

28. Начальная скорость материальной точки, двигавшейся прямолинейно и равноускоренно, равна 2 м/с . Чему равна конечная скорость точки на пути 12 м, если этот путь пройден за 4 с?

29. На рис. 1.1 показан график зависимости координаты материальной точки от времени при равноускоренном движении. Чему равна проекция скорости точки через 3 с от начала движения?

30. Дан график зависимости координаты переменного движения материальной точки от времени (рис. 1.2, а). Какой из графиков соответствует зависимости проекции скорости точки от времени в промежутке времени от 10 с до 20 с на рис. 1.2, б – д?

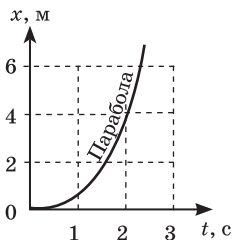


Рис. 1.1

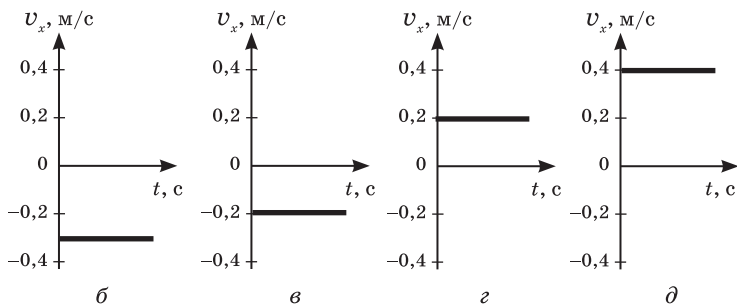
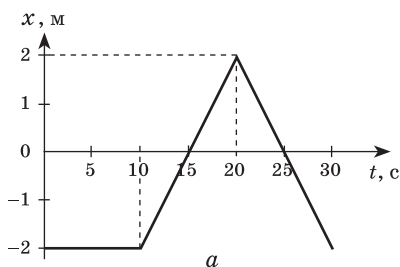


Рис. 1.2

31. Дан график зависимости координаты материальной точки от времени (рис. 1.3, *a*). Какой из графиков соответствует зависимости проекции скорости точки от времени в промежутке времени от 10 с до 20 с на рис. 1.3, *б–д*?

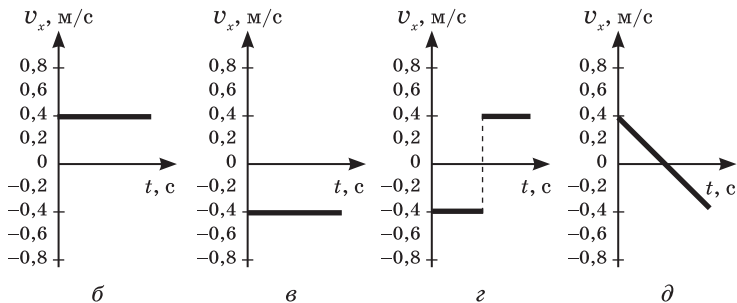
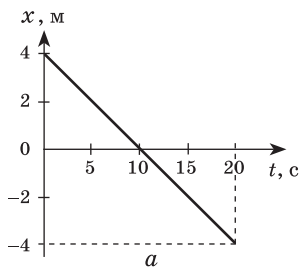


Рис. 1.3

32. Дан график зависимости координаты переменного движения материальной точки от времени (рис. 1.4). Чему равна скорость точки при ее движении из начала координат в пункт А? Пункт А находится в точке с координатой $x = 15$ м. Чему равен модуль скорости точки при ее дальнейшем движении из пункта А в начало координат?

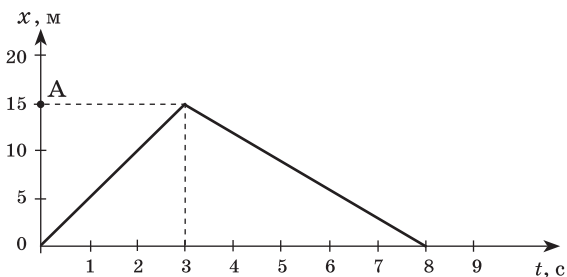


Рис. 1.4

33. На рис. 1.5 показан график координаты материальной точки, движущейся прямолинейно. Выберите правильное утверждение о характере ее движения в момент времени $t = 2$ с.

- В момент времени $t = 2$ с точка двигалась равномерно.
- В момент времени $t = 2$ с точка двигалась равноускоренно.
- В момент времени $t = 2$ с точка покоилась.

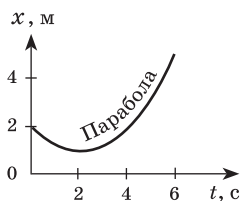


Рис. 1.5

34. На рис. 1.6 показаны графики координаты двух материальных точек. Выберите все правильные утверждения об их движении. Кривая 2 — парабола.

- Точка 1 двигалась равноускоренно, а точка 2 — с переменным ускорением.
- Точка 1 двигалась равномерно, а точка 2 — равноускоренно.
- Ускорение точки 1 равно 4 м/с^2 .
- Скорость точки 1 равна 1 м/с .
- В момент времени $t = 2$ с точки 1 и 2 оказались на одинаковом расстоянии от начала координат.
- В момент времени $t = 4$ с скорость точки 2 равна 0.

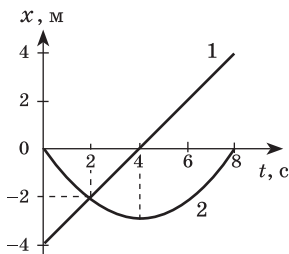


Рис. 1.6

35. На рис. 1.7 показаны графики координаты двух материальных точек — 1 и 2, движущихся прямолинейно. Выберите правильные утверждения о характере их движения. Кривая 2 — парабола.

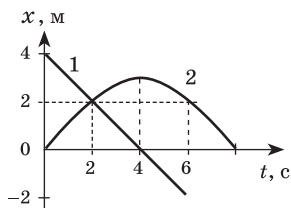


Рис. 1.7

- 1) Точка 1 двигалась равнозамедленно с ускорением -1 м/с^2 , а точка 2 — с переменным ускорением.
- 2) Точка 1 двигалась равномерно со скоростью -1 м/с .
- 3) В момент времени $t = 4 \text{ с}$ точка 1 остановилась.
- 4) В момент времени $t = 2 \text{ с}$ точки 1 и 2 оказались на одинаковом расстоянии от начала координат.
- 5) В момент времени $t = 4 \text{ с}$ точка 1 оказалась в начале координат.
- 6) За время t от 0 до $t = 4 \text{ с}$ точка 2 прошла путь 4 м.

36. На рис. 1.8 показан график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Выберите правильный ответ, характеризующий движение точки.

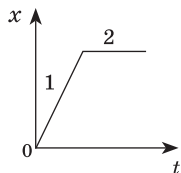


Рис. 1.8

- 1) Участок 1 соответствует равноускоренному движению, а участок 2 равномерному.
- 2) Участок 1 соответствует равномерному движению, а участок 2 — состоянию покоя.

37. На рис. 1.9 приведены графики зависимости координаты от времени для материальных точек 1 и 2, движущихся прямолинейно. Выберите правильные утверждения о характере их движения. Кривая 2 — парабола.

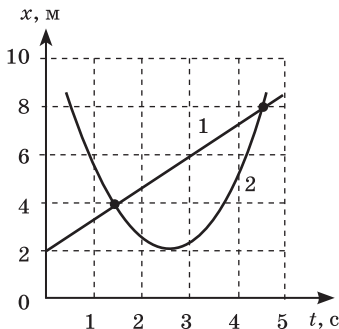


Рис. 1.9

- 1) Скорость точки 1 равна $4/3 \text{ м/с}$.
- 2) Время между встречами обеих точек равно 3 с.
- 3) Точка 1 двигалась равномерно.
- 4) В момент времени $t = 4 \text{ с}$ ускорение точки 2 было больше 0.

38. На рис. 1.10 приведены графики зависимости координаты от времени для материальных точек 1 и 2, движущихся прямолинейно. Выберите правильные утверждения о характере их движения. Кривая 2 — парабола.

- 1) Скорость точки 1 равна 1,6 м/с.
- 2) Точка 1 двигалась равноускоренно.
- 3) Промежуток времени между моментами, когда точка 2 находилась в начале координат, составляет 3 с.
- 4) В тот момент времени, когда точка 2 остановилась, расстояние от нее до точки 1 составляло 3 м.

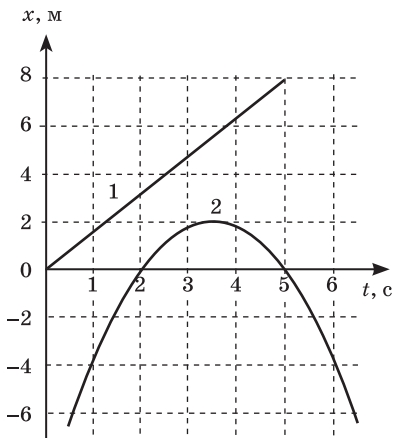


Рис. 1.10

39. На рис. 1.11 показан график зависимости пути материальной точки, движущейся прямолинейно, от времени движения. В каком промежутке времени скорость точки была равна:

- 1) 0; 2) 2 м/с; 3) 6 м/с?

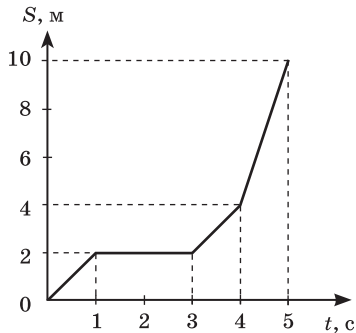


Рис. 1.11

40. Из двух населенных пунктов навстречу друг другу выехали два мотоциклиста. На рис. 1.12 показаны графики зависимости их пути от времени движения. Каковы модули скорости мотоциклистов? Какова скорость мотоциклиста 1 относительно скорости мотоциклиста 2?

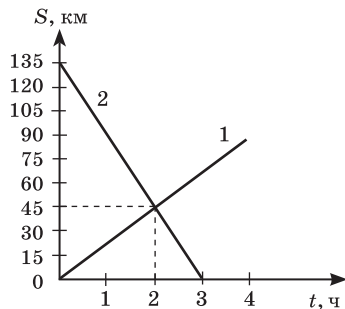


Рис. 1.12

41. На рис. 1.13 показан график зависимости пути двух материальных точек, движущихся прямолинейно, от времени движения. Какую часть от скорости точки А составляет скорость точки В?

42. Две материальные точки А и В движутся вдоль оси Ox . На рис. 1.14 изображены графики зависимости

их скорости от времени. Выберите два правильных утверждения об их движении.

- 1) Проекция ускорения a_x точки А равна 4 м/с^2 .
- 2) Точка Б в момент времени $t = 3 \text{ с}$ находилась только в начале координат.
- 3) В момент времени $t = 3 \text{ с}$ точка Б остановилась.
- 4) Проекция ускорения a_x точки Б равна $2/3 \text{ м/с}^2$.
- 5) Проекция ускорения точки А больше проекции ускорения точки Б.

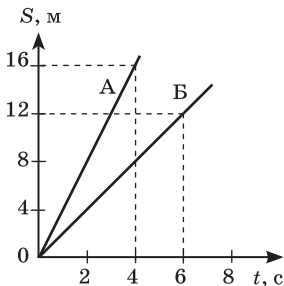


Рис. 1.13

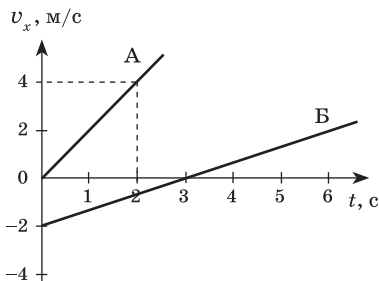


Рис. 1.14

43. Материальная точка движется прямолинейно. График зависимости ее скорости от времени изображен на рис. 1.15. На каком интервале времени модуль ускорения материальной точки максимален, а на каком — минимален? На каком интервале времени ускорение точки максимально, а на каком — минимально?

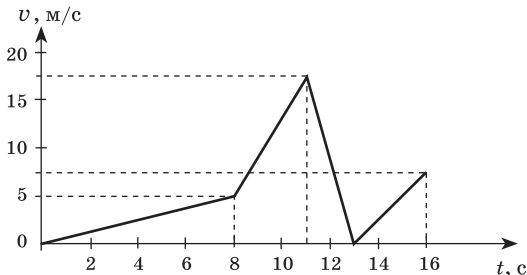


Рис. 1.15

44. Материальная точка движется вдоль оси Ox . График зависимости проекции ее скорости от времени изображен на рис. 1.16. Чему равно ускорение точки через 10 с от начала движения? Чему равно ее ускорение через 30 с от начала движения?

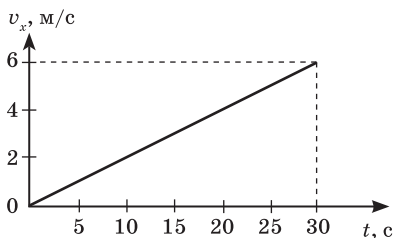
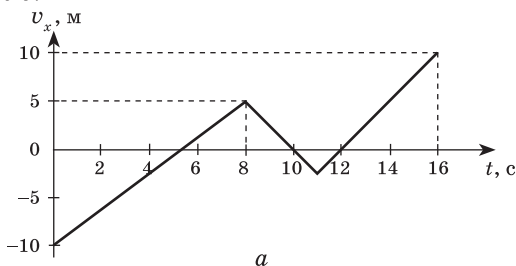


Рис. 1.16

45. На рис. 1.17, *a* изображен график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. На каком из четырех графиков, приведенных ниже, правильно показан график зависимости проекции ускорения точки от времени в интервале времени от 11 с до 16 с?



a

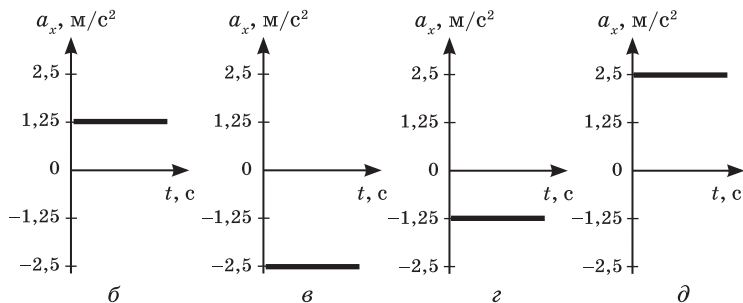


Рис. 1.17

46. На рис. 1.18, *a* изображен график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. На каком из четырех графиков, приведенных ниже, правильно показан график зависимости проекции ускорения точки от времени в интервале времени от 5 с до 6 с? На каком из этих графиков правильно показан график зависимости проекции ускорения точки от времени

в интервале времени от 6 с до 8 с? Какой путь пройден точкой за первые 2 с от начала отсчета времени движения? Какой путь пройден точкой в интервале времени от 4 с до 7 с? Какой путь пройден точкой в интервале времени от 7 с до 8 с?

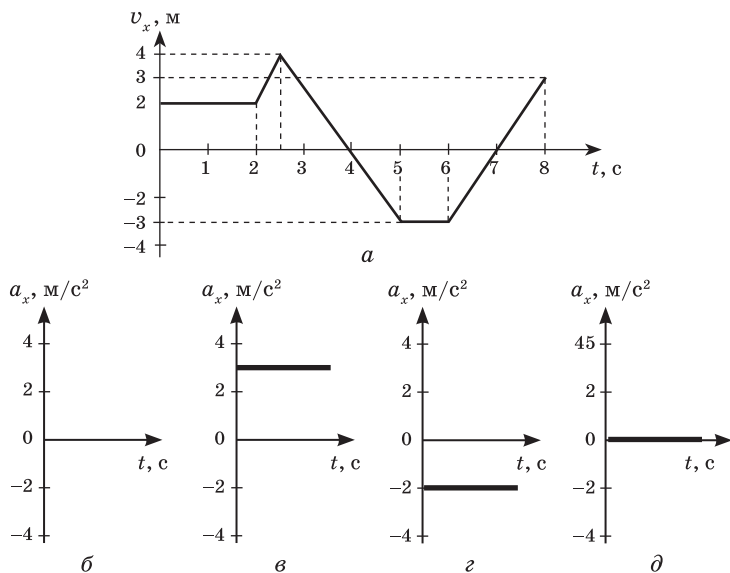


Рис. 1.18

47. На рис. 1.19 изображен график зависимости скорости материальной точки от времени. Чему равен путь, пройденный точкой в интервале времени от 2 до 4 с? Чему равно перемещение точки в интервале времени от 2 до 4 с? Движение прямолинейное.

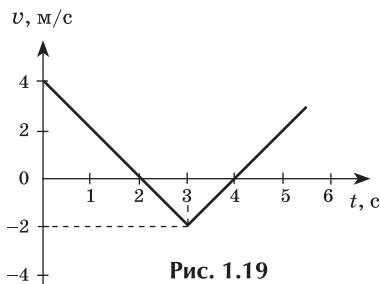


Рис. 1.19

48. На рис. 1.20 изображен график зависимости скорости от времени. Чему равен путь, пройденный точкой в интервале времени от 0 до 8 с?

49. На рис. 1.21 изображен график зависимости скорости четырех материальных точек А, Б, В и Г от времени движения. У каких точек ускорение одинаково и чему оно равно? Что по-

казывает точка M , в которой пересекаются графики В и Г? Что показывает точка N ? Какая точка движется с наибольшим по модулю ускорением, а какая — с наименьшим? Чему равны модули этих ускорений?

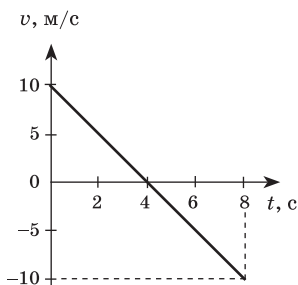


Рис. 1.20

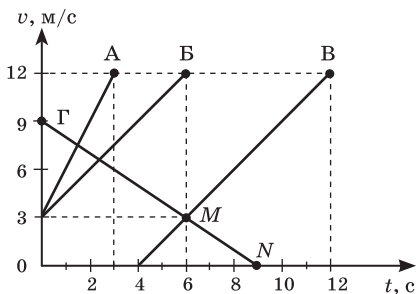
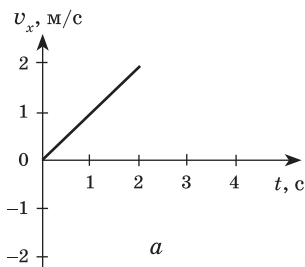
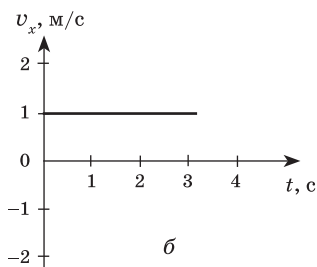


Рис. 1.21

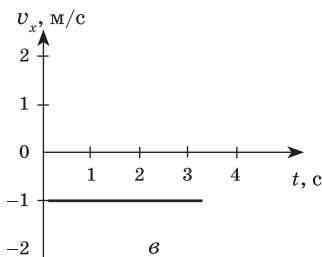
50. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно уравнению $x = 4 - t$. Какой из графиков на рис. 1.22 выражает зависимость проекции ее скорости от времени? Все величины выражены в единицах СИ.



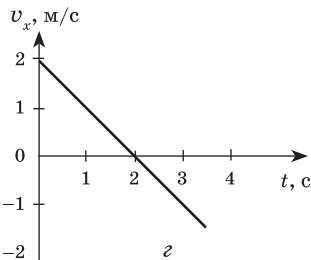
a



б



в



г

Рис. 1.22

51. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно уравнению $x = 6 - 3t + 0,125t^2$. Какой из графиков на рис. 1.23 выражает зависимость проекции ее скорости от времени?

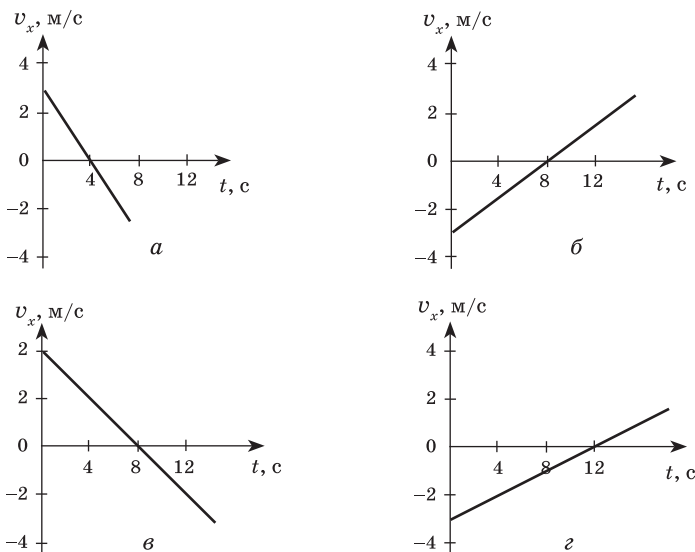


Рис. 1.23

52. На рис. 1.24 изображены графики зависимости ускорения материальной точки от времени движения. Какой график соответствует равномерному движению, а какой — равноускоренному?

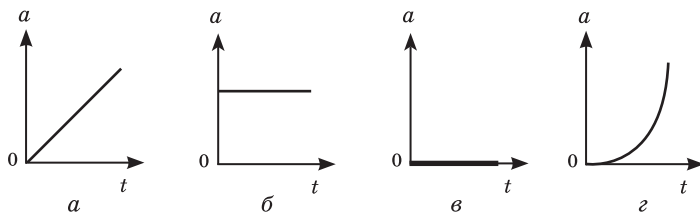


Рис. 1.24

53. Какой из графиков зависимости ускорения материальной точки от времени движения на рис. 1.25 соответствует равнозамедленному движению?

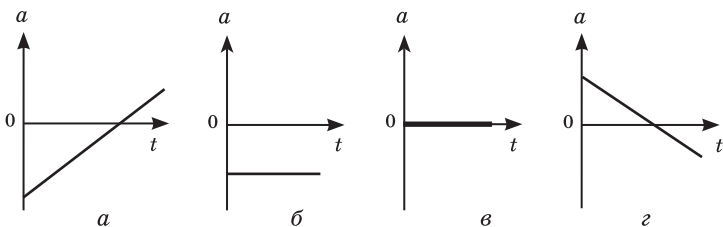


Рис. 1.25

54. Материальная точка движется прямолинейно в соответствии с уравнением $x = 5 - 4t + t^2$. Какой из графиков зависимости ускорения от времени на рис. 1.26 соответствует этому движению?

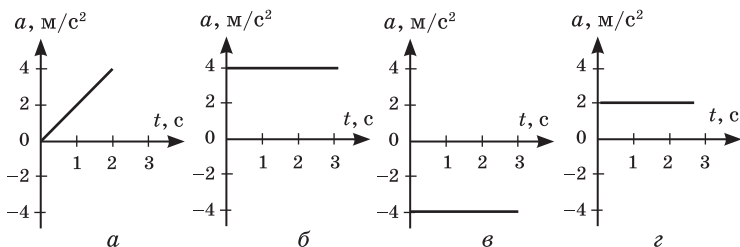


Рис. 1.26

55. Материальная точка движется прямолинейно с ускорением $a = -4 \text{ м/с}^2$. Какие из графиков зависимости скорости от времени на рис. 1.31 соответствуют этому движению?

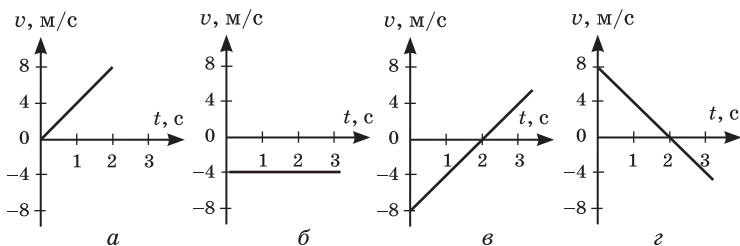


Рис. 1.27

56. Первая материальная точка движется со скоростью $2\vec{v}$, а вторая — со скоростью $-4\vec{v}$. Чему равна скорость первой точки относительно второй? Чему равна скорость второй точки относительно первой?

57. Пункт М проезжает равномерно материальная точка А. Через 3 с из пункта Б отъезжает в том же направлении материальная точка В, двигаясь равноускоренно с ускорением 2 м/с^2 , и догоняет точку А на расстоянии 4 м. Чему равна скорость точки А?

58. Между двумя домами расстояние 200 м. Мимо дома 1 проезжает автомобиль со скоростью 54 км/ч. В тот же момент мимо дома 2 и в том же направлении проезжает велосипедист со скоростью 10 м/с. На каком расстоянии от дома 1 автомобиль догонит велосипедиста?

59. В отсутствие ветра вертолет пролетает из пункта А в пункт Б за время t со скоростью v_1 . Если дует ветер в направлении, перпендикулярном траектории вертолета, то последний тратит на перелет из пункта А в пункт Б на Δt больше времени. Чему равна скорость ветра?

60. Катер должен переплыть реку по кратчайшему пути. Скорость катера относительно берега 4 м/с, а скорость течения 3 м/с. Чему равна скорость катера относительно воды?

61. Катер должен переплыть реку шириной 800 м. Скорость катера относительно течения 4 м/с, а скорость течения 3 м/с. За какое наименьшее время катер пересечет реку? Чему при этом равна скорость катера относительно берега?

62. Материальная точка начала двигаться равноускоренно с ускорением 4 м/с^2 и за 2 с прошла некоторый путь. Найдите ее скорость на середине этого пути.

63. Расстояние между пристанями катер проходит по течению за время t_1 , а против течения — за время t_2 , двигаясь все время равномерно. За какое время пройдут это расстояние плоты?

64. Материальная точка первую половину пути двигалась равномерно со скоростью v_1 , а вторую половину пути она двигалась равномерно со скоростью v_2 . Чему равна средняя скорость точки на всем пути?

65. Эскалатор в метро поднимает неподвижного человека за время t_1 , а человек, двигаясь равномерно, поднимается по неподвижному эскалатору за время t_2 . За какое время t человек, двигаясь с прежней скоростью, поднимется по движущемуся эскалатору?

66. Мальчик съехал на санках с горки длиной l равноускоренно без начальной скорости и, набрав в конце горки скорость, проехал горизонтально путь S , двигаясь на нем равномерно до остановки. На все движение он затратил время t . Определите ускорение мальчика на горке.

67. Мотоциклист начинает двигаться прямолинейно и равноускоренно. За какую секунду он пройдет расстояние в 5 раз большее, чем за первую секунду?

68. На последних 10 м тормозного пути скорость материальной точки, двигавшейся равнозамедленно, уменьшилась на 2 м/с. Чему равен весь тормозной путь, если начальная скорость была равна 8 м/с?

69. Свободно падающее без начальной скорости тело упало на землю через 4 с. С какой высоты оно упало? С какой скоростью тело приземлилось?

70. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой начальной скоростью, упало на землю. Сопротивлением пренебречь. Какой из графиков на рис. 1.28 соответствует зависимости его скорости от времени?

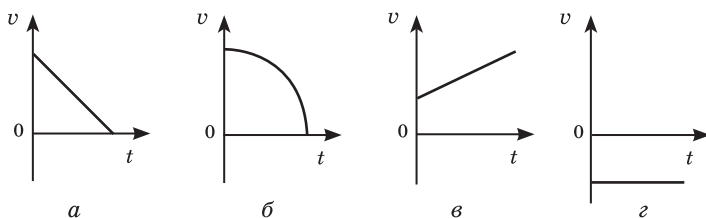


Рис. 1.28

71. Тело, брошенное с земли вверх, поднялось на высоту 5 м. С какой начальной скоростью оно было брошено? Сколько времени тело поднималось? Сопротивлением пренебречь.

72. Тело брошено с земли вверх с начальной скоростью 8 м/с. Чему равен модуль перемещения тела за: 1) 0,2 с; 2) 1 с? Сопротивлением пренебречь.

73. Тело брошено вверх с некоторой начальной скоростью. Какой из графиков на рис. 1.29 соответствует:

- зависимости скорости тела от времени;
- зависимости координаты тела от времени;
- зависимости ускорения тела от времени?

Сопротивлением пренебречь.

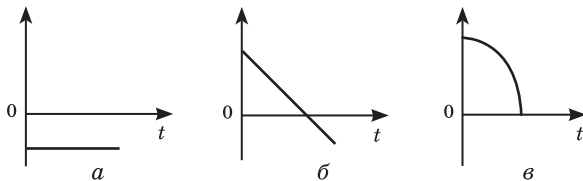


Рис. 1.29

74. На рис. 1.30 показан график зависимости скорости свободно брошенного вверх тела от времени. В какой момент времени тело поднялось на максимальную высоту?

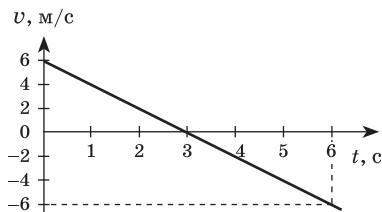


Рис. 1.30

75. Тело бросили вниз с высоты 90 м с начальной скоростью 0,2 м/с. Какой будет его скорость через 4 с? На какой высоте тело будет над землей в этот момент? Сопротивлением пренебречь.

76. Тело, брошенное с земли свободно вверх с начальной скоростью 5 м/с, упало на землю. Сколько времени оно находилось в полете? На какую максимальную высоту тело поднялось? Какова была его скорость через 0,2 с после броска? Какова была скорость тела через 1 с с момента броска?

77. Тело, брошенное свободно вверх с некоторой начальной скоростью, упало на землю. Какой из графиков на рис. 1.31 соответствует зависимости скорости тела от времени? Какой из графиков соответствует зависимости модуля скорости тела от времени?

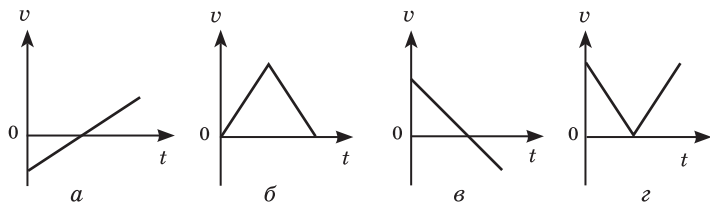


Рис. 1.31

78. Тело, падающее свободно без начальной скорости, за первые 0,2 с проходит путь в 4 раза меньший, чем за такое же время в конце падения. Сколько времени падало тело и с какой высоты оно упало?

79. Тело, падающее свободно без начальной скорости, за первую 1 с проходит некоторый путь. А в конце падения оно проходит

251. Шарик из пластмассы плотностью ρ_1 и диаметром D привязан ниткой ко дну сосуда с жидкостью плотностью ρ_2 (рис. 1.134). Определите силу натяжения нити, действующую на шарик.

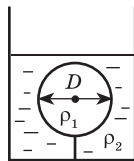


Рис. 1.134

252. Два шарика подвешены на невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок, и движутся с ускорением a (рис. 1.135). Шарик массой m_1 и радиусом R погружают наполовину в жидкость, и при этом грузы останавливаются. Определите плотность жидкости.

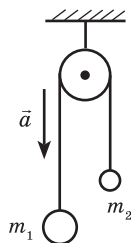


Рис. 1.135

253. В пустой стеклянный цилиндр с диаметром основания D налили жидкость до высоты h плотностью ρ_1 и погрузили стержень длиной l из материала плотностью ρ_2 (рис. 1.136). С какой силой верхний конец стержня давит на стенку цилиндра?

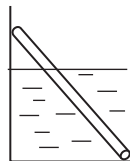


Рис. 1.136

254. Тело, привязанное к нити, уравновесили на весах. Затем его на $0,3$ объема погрузили в жидкость плотностью ρ_1 , и при этом равновесие нарушилось. Чтобы его восстановить, с чаши весов сняли гирьку, масса которой составила одну пятую массы тела. Найдите плотность тела ρ_2 .

255. Шесть одинаковых брусков толщиной $h = 3$ см каждый, положенные один на другой, плавают в воде так, что три бруска под водой, а три других — над водой. На сколько изменится глубина погружения брусков, если снять один верхний брусок?

Ответы на задания по теме 2. Динамика

Проверяем свое решение

1. Утверждение, что тело покоится или движется с постоянной скоростью, если действие на него всех сил скомпенсировано, справедливо применительно к инерциальным системам отсчета, т.е. системам отсчета, покоящимся или движущимся с постоянной скоростью. Верный ответ 3.

2. Принцип относительности Галилея сформулирован применительно к механическим явлениям. Верный ответ 3.

3. При переходе от покоящейся к движущейся инерциальной системе отсчета не изменяется ускорение. Верный ответ 4.

4. Нельзя установить, покоится или движется одна инерциальная система отсчета относительно другой, основываясь на наблюдениях внутри этой системы отсчета любых физических явлений. Верный ответ 4.

5. Применительно к автомобилю справедливым является утверждение: равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна нулю. Верный ответ 2.

6. Автомобиль стал двигаться равномерно с прежней скоростью. Верный ответ 4.

7. Для парашютиста, движущегося с постоянной скоростью, векторная сумма приложенных к нему сил равна нулю. Верный ответ 2.

8. Дополнительная сила в этот момент не появилась, на мячик действуют прежние силы тяжести и реакции полки. Но вагон стал двигаться с ускорением, т.е. стал неинерциальной системой отсчета, в которой законы Ньютона не выполняются.

9. Мячик покотился против хода поезда вследствие ускорения поезда. Верный ответ 2.

10. Мячик покотился по ходу поезда вследствие торможения поезда. Верный ответ 1.

11. Мячик покотился влево вследствие поворота поезда направо. Верный ответ 4.

12. Мячик покотился вправо вследствие поворота поезда налево. Верный ответ 3.

13. Векторная сумма всех сил, приложенных к санкам, равна нулю. Верный ответ 2.

14. Сила тяжести действовала на мальчика все время. Верный ответ 4.

15. Лыжник двигался по инерции на втором участке траектории.

16. Из рис. 1.52 следует, что скорость тела Б была больше скорости тела А, значит, тело Б было позади и догнало тело А. При этом скорость тела А увеличилась сильнее, чем уменьшилась у тела Б, значит, тело А легче тела Б. Верный ответ 3.

17. Пассажиры двигались вместе с автобусом по инерции, когда автобус ехал с постоянной скоростью. Для объяснения наблюдаемых явлений надо связать систему отсчета с асфальтом. Верный ответ 2.

18. Законы Ньютона нельзя применять при расчете движения электронов в атоме. Верный ответ 4.

19. Всегда совпадают по направлению в процессе движения вектор ускорения и вектор изменения скорости, вектор скорости и вектор перемещения, вектор равнодействующей силы и вектор ускорения. Верные ответы 2, 3 и 6.

20. Модуль равнодействующей сил трения и реакции опоры R на рис. 1.53 равен mg , а вектор \vec{R} направлен вверх (рис. 1.137). Верный ответ 2.

21. Модуль равнодействующей сил тяжести и реакции опоры R на рис. 1.54 равен $F_{\text{нат}}$, а вектор \vec{R} направлен противоположно вектору $\vec{F}_{\text{нат}}$ к основанию наклонной плоскости (рис. 1.138). Верный ответ 4.

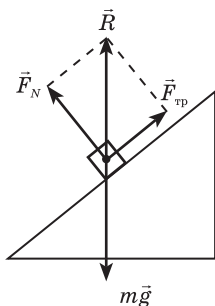


Рис. 1.137

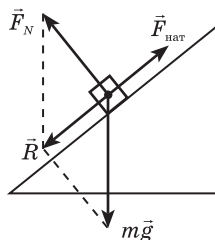


Рис. 1.138

22. Направления векторов скорости, ускорения и равнодействующей сил, приложенных к телу, верно показаны на рис. 1.55, 3.

23. Модуль равнодействующей сил, изображенных на рис. 1.56, $R = \sqrt{(F_1 - F_3)^2 + F_2^2} = \sqrt{(5 - 3)^2 + 2^2} \text{ Н} = 2\sqrt{2} \text{ Н}$ (рис. 1.139).

24. Направление вектора ускорения \vec{a} , сообщаемого телу равнодействующей сил \vec{R} на рис. 1.57, б, верно показывает вектор 1 (рис. 1.140).

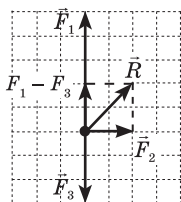


Рис. 1.139

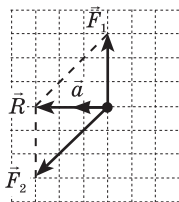


Рис. 1.140

25. Вектор ускорения тела совпадает по направлению с вектором силы, значит, он верно показан на рис. 1. 58, 1.

26. Модуль силы F_2 на рис. 1.59 $F_2 = \sqrt{4^2 + 3^2} \text{ Н} = 5 \text{ Н}$ (рис. 1.141).

27. Цена деления шкалы динамометра $0,1 \text{ Н}$ (рис. 1.60). Показание динамометра $(4,8 \pm 0,05) \text{ Н}$.

28. По второму закону Ньютона $F = ma_1$ и $\frac{F}{3} = 4ma_2$, отсюда $\frac{ma_1}{3} = 4ma_2$, значит, $a_2 = \frac{a_1}{12}$.

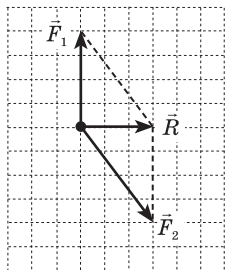


Рис. 1.141

29. По второму закону Ньютона $F_1 = ma$ и $F_2 = \frac{m}{5}0,2a$. Значит, $F_2 = \frac{F_1}{5}0,2 = 0,04F_1$.

30. Искомая сила $F = ma$, где $m = \frac{F_1}{a_1}$ и $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$ (рис. 1.142).

С учетом этих равенств

$$F = \frac{F_1}{a_1} \sqrt{a_1^2 + a_2^2} = \frac{3}{0,3} \sqrt{0,3^2 + 0,4^2} \text{ Н} = 5 \text{ Н}.$$

31. Сила натяжения нити по модулю $F_3 = R_{12} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} \text{ Н} = 10 \text{ Н}$ (рис. 1.143).

32. В любой точке на спортсмена действовала сила тяжести

$$mg = 80 \cdot 10 \text{ Н} = 800 \text{ Н}.$$

Верный ответ 4.

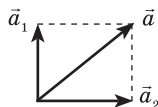


Рис. 1.142

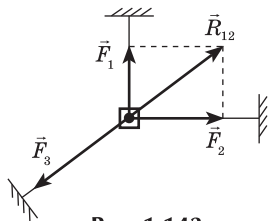


Рис. 1.143

33. По второму закону Ньютона равнодействующая сила $F = ma$, где $a = \frac{v}{t}$ при $v_0 = 0$. С учетом этих равенств

$$F = m \frac{v}{t} = 100 \frac{10}{5} \text{ Н} = 200 \text{ Н}.$$

34. Сила тяжести, действующая на мяч, в любой точке $mg = 0,5 \cdot 10 \text{ Н} = 5 \text{ Н}$.

35. Равнодействующая сил, действующих на тело, $F = ma = 0,4 \frac{30 - 10}{4} \text{ Н} = 2 \text{ Н}$.

36. Сила, с которой Земля притягивает человека, по модулю равна силе, с которой человек притягивает к себе Землю согласно третьему закону Ньютона: $F = mg = 80 \cdot 10 \text{ Н} = 800 \text{ Н}$. Верный ответ 3.

37. Согласно третьему закону Ньютона на трос со стороны груза действует сила $F = 5 \text{ кН}$, направленная вниз. Верный ответ 2.

38. Перегрузка, испытываемая космонавтом:

$$n = \frac{P}{mg} = \frac{m(g+a)}{mg} = 1 + \frac{a}{g}.$$

Здесь P — вес космонавта в ракете.

39. При увеличении частоты вращения диска согласно формуле $\omega = 2\pi\nu$ угловая скорость вращения диска увеличилась. Поскольку радиус кругового движения шайбы не изменился, то ее центростремительное ускорение $a_{ц} = \omega^2 R$ тоже увеличилось. Значит, увеличилась и сила трения $F_{тр} = ma_{ц}$, направленная по радиусу к центру диска. Поскольку сила трения $F_{тр} = \mu F_{давл}$, а коэффициент трения μ не изменился, значит, увеличилась и сила нормального давления шайбы на диск (рис. 1.64).

40. Космонавт массой m давит на кресло с силой $F = m(g + a)$.

41. Человек массой m давит на пол лифта, поднимающегося с замедлением, с силой $F = m(g - a)$.

42. Человек массой m давит на пол лифта, опускающегося с ускорением, с силой $F = m(g - a)$.

43. По второму закону Ньютона сила сопротивления $F_{сопр} = ma$, где $F_{сопр} = \mu mg$ и $a = \frac{v_0}{t}$ при $v = 0$. С учетом этих равенств

$$\mu mg = m \frac{v_0}{t}, \text{ откуда } t = \frac{v_0}{\mu g}.$$

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. МЕХАНИКА	3
Задания к теме 1. Кинематика	3
Ответы на задания по теме 1. Кинематика	25
Задания к теме 2. Динамика.....	56
Ответы на задания по теме 2. Динамика.....	95
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	174
Задания к разделу 2. Молекулярная физика и термодинамика	174
Ответы на задания к разделу 2. Молекулярная физика и термодинамика	212
Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	278
Задания к теме 1. Электростатика	278
Ответы на задания по теме 1. Электростатика	293
Задания к теме 2. Постоянный ток	325
Ответы на задания по теме 2. Постоянный ток	346
Задания к теме 3. Магнетизм	386
Ответы на задания по теме 3. Магнетизм.....	406
Раздел 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	450
Задания к темам 1 и 2. Механические колебания и волны	450
Ответы на задания по темам 1 и 2. Механические колебания и волны	464
Задания к темам 3 и 4. Электромагнитные колебания и волны	490
Ответы на задания по темам 3 и 4. Электромагнитные колебания и волны	501

Раздел 5. ОПТИКА. АТОМНАЯ ФИЗИКА	519
Задания к теме 1. Геометрическая оптика	519
Ответы на задания по теме 1. Геометрическая оптика	527
Задания к темам 2 и 3. Волновая и квантовая оптика	547
Ответы на задания по темам 2 и 3. Волновая и квантовая оптика	558
Задания к теме 4. Элементы теории относительности. Физика атома. Элементы астрофизики.....	577
Ответы на задания по теме 4. Элементы теории относительности. Физика атома. Элементы астрофизики	587

ЕАЭС

Учебное издание



Касаткина Ирина Леонидовна

ФИЗИКА

КАЧЕСТВЕННАЯ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ИЗ ОТКРЫТОГО БАНКА ЗАДАНИЙ С РЕШЕНИЯМИ

Ответственный редактор С. А. Осташов

Формат 84×108/32. Бум. тип № 2.

Печать офсетная. Усл. п. л.

Тираж 3000 экз. Зак. №

Импортер на территории ЕАЭС: ООО «Феникс»

344011, Россия, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150

Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59

Изготовлено в Украине. Дата изготовления: 10.2021.

Срок годности не ограничен.

Изготовитель: ООО «БЭТ».

61024, Украина, г. Харьков, ул. Максимилиановская, 17

Сайт издательства: www.phoenixrostov.ru

Интернет-магазин: www.phoenixbooks.ru