

Н. И. Зорин

ФИЗИКА

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

**СДАЁМ
БЕЗ
ПРОБЛЕМ!**

ОГЭ
2022

•
**ПОДРОБНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ
РАЗНОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ**

•
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ
•



УДК 373.5:53
ББК 22.3я721
З-86

Зорин, Николай Иванович.

З-86 ОГЭ 2022. Физика. Решение задач / Н. И. Зорин. —
Москва : Эксмо, 2021. — 208 с. — (ОГЭ. Сдаём без проб-
лем).

ISBN 978-5-04-121942-0

Издание содержит подробные решения задач по всем разделам физики, проверяемым на ОГЭ, а также тренировочные задания для контроля знаний.

Издание окажет неоценимую помощь учащимся при подготовке к ОГЭ по физике, а также может быть использовано учителями при организации учебного процесса.

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721

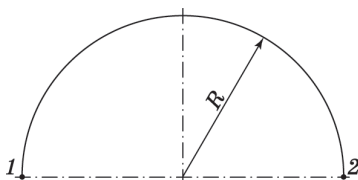
ISBN 978-5-04-121942-0

© Зорин Н.И., 2021
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 1 И 2

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1 Материальная точка проходит половину окружности радиусом R . Чему равен пройденный путь?

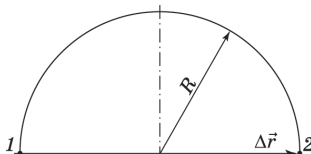


Решение. Нарисуем траекторию материальной точки. Тогда путь, пройденный точкой, равен половине длины окружности:

$$S = \frac{2\pi R}{2} = \pi R.$$

Ответ: $S = \pi R$.

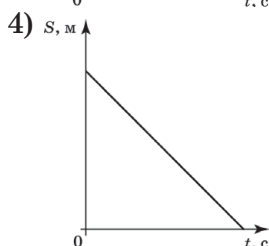
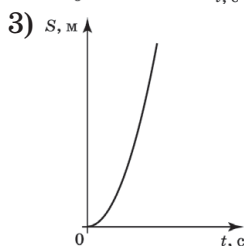
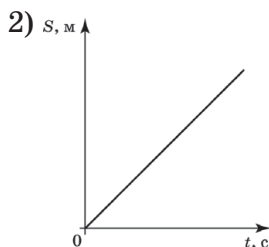
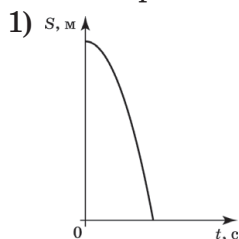
- 2 Материальная точка проходит половину окружности радиусом R . Чему равно перемещение?



Решение. Нарисуем траекторию материальной точки. Перемещение при этом равно: $|\Delta \vec{r}| = 2R$.

Ответ: $2R$.

- 3 Из неплотно закрытого крана падает капля воды. Какой из приведённых ниже графиков верно описывает изменение перемещения капли в зависимости от времени?



Решение. Свободное падение капли является равноускоренным движением, при котором перемещение капли описывается уравнением: $s = \frac{gt^2}{2}$.

Графиком данной функции является ветвь параболы, направленная вверх.

Ответ: 3.

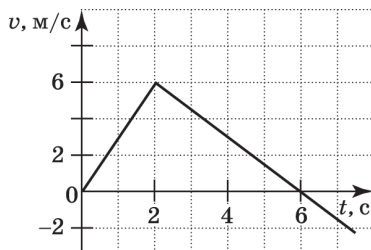
- 4 В каком из описанных ниже случаев путь и перемещение совпадают?

- 1) путь и перемещение совпадают при любом движении
- 2) мяч скатывается с наклонной плоскости
- 3) полёт снаряда, выпущенного из орудия под углом к горизонту
- 4) спутник движется по орбите вокруг Земли

Решение. Путь и перемещение совпадают лишь при прямолинейном движении тел.

Ответ: 2.

- 5 При помощи графика зависимости скорости тела от времени, представленного на рисунке, определите путь, пройденный телом при равномерном движении с 3-й по 6-ю секунду.

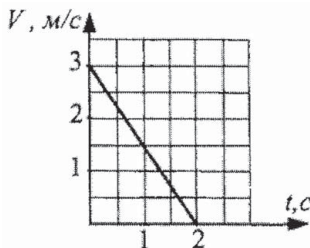


Решение. Путь, пройденный телом при любом виде движения, численно равен площади под графиком скорости в соответствующем интервале времени.

$$s = \frac{6 \text{ м/с} \cdot 3 \text{ с}}{2} = 9 \text{ м.}$$

Ответ: 9 м.

- 6 Какой путь прошло тело за 2 с, если график зависимости его скорости от времени представлен на рисунке?

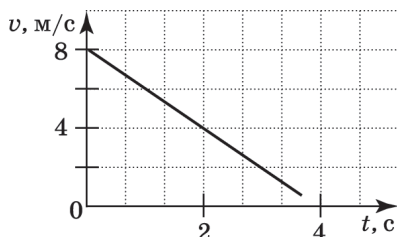


Решение. Путь, пройденный телом при любом виде движения, численно равен площади под графиком зависимости скорости движения тела от времени, это площадь соответствующего прямоугольного треугольника, то есть

$$S = \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с} = 3 \text{ м}$$

Ответ: 3 м.

- 7 Какой вид движения совершает тело и какой путь оно прошло за первые 2 с?



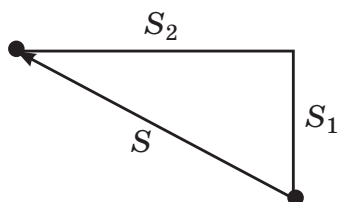
Решение. Из графика видно, что скорость равномерно уменьшилась, следовательно, на этом промежутке времени движение равнозамедленное. Путь численно равен площади под графиком скорости:

$$s = \frac{4 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с}}{2} = 4 \text{ м.}$$

Ответ: 4 м.

- 8 Самолёт пролетел на север $S_1 = 30$ км, а затем повернул на запад и пролетел еще $S_2 = 40$ км. Чему равен модуль перемещения самолёта?

Решение. Нарисуем чертёж к задаче:



Здесь S — модуль перемещения самолёта. По теореме Пифагора имеем

$$s = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ км.}$$

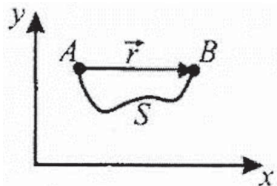
Ответ: 50 км.

- 9 Модуль вектора перемещения и путь равны между собой

- 1) всегда
- 2) только при движении по окружности

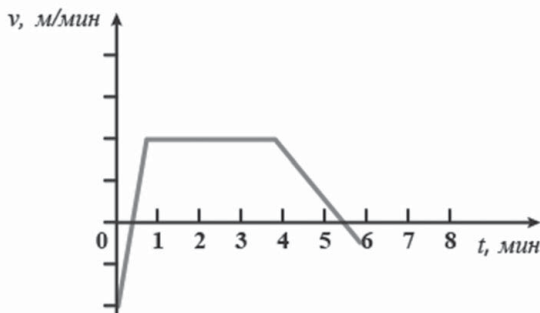
- 3) всегда при прямолинейном движении
 4) при прямолинейном движении в одном направлении

Решение. На рисунке тело перемещается из точки A в точку B . Вектор, соединяющий A и B , — вектор перемещения $\vec{r}$, путь — это длина траектории. Модуль вектора перемещения и путь совпадают только тогда, когда тело движется прямолинейно в одном направлении.



Ответ: 4.

- 10 Тело движется прямолинейно. На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. В течение какого времени тело двигалось равномерно?



Решение. При равномерном движении скорость не изменяется, значит, это участок от 1 минуты до 4 минут. $t = 4 - 1 = 3$ мин.

Ответ: 3 мин.

- 11 Скорость теннисного мяча при подаче составила 210 км/ч. За какой промежуток времени мяч пролетит через весь корт (23,77 м)?

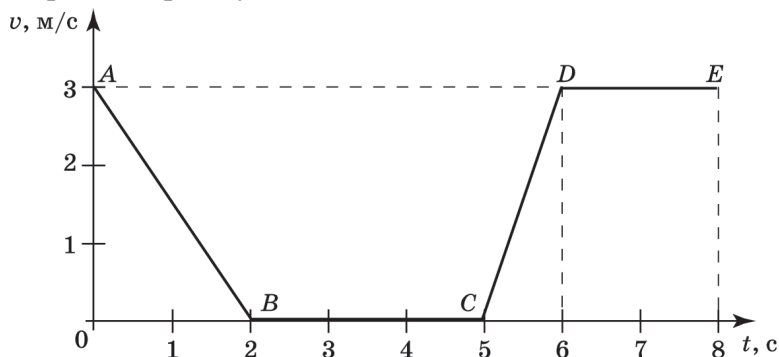
Решение. Прежде всего необходимо перевести км/ч в м/с.

$$210 \text{ км/ч} : 3,6 = 58,33 \text{ м/с.}$$

$$t = \frac{S}{v}, \quad t = \frac{23,77 \text{ м}}{58,33 \text{ м/с}}.$$

Ответ: 0.4 с.

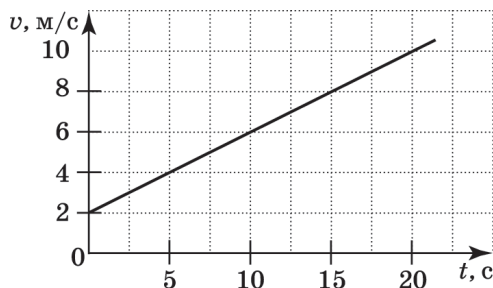
- 12** На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v от времени t для тела, движущегося прямолинейно. Какой участок соответствует равномерному движению?



Решение. Равномерное движение — это движение с постоянной скоростью. На графике зависимости скорости от времени это будет соответствовать горизонтальному участку графика, то есть участку DE . Участок BC хотя и имеет также постоянную скорость, но при этом значение скорости на этом участке равно нулю, то есть тело покоится.

Ответ: DE .

- 13** Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 30-й секунды. Считать, что характер движения тела не изменился.



Решение. Из графика видно, что тело движется равноускоренно с ускорением $a = \frac{4 \text{ м/с}}{10 \text{ с}} = 0,4 \text{ м/с}^2$.

Запишем уравнение скорости тела, движущегося с начальной скоростью, в зависимости от времени: $v = v_0 + at$. Тогда через 30 с скорость тела составит $v = 14 \text{ м/с}$.

Ответ: 14 м/с.

14 В каком из приведённых примеров меняется направление вектора скорости?

- 1) автомобиль движется по прямолинейному участку шоссе
- 2) лодка плывёт по течению реки
- 3) автобус набирает пассажиров на остановке
- 4) грузовик едет по кольцевому участку дороги

Решение. Из приведённых примеров только в четвёртом траекторией движения является кривая — дуга окружности. Так как скорость направлена по касательной к траектории, то именно в этом случае её направление и будет меняться.

Ответ: 4.

15 В каком из приведённых примеров меняется величина вектора скорости?

- 1) самолёт летит на высоте 10 км
- 2) лодка плывёт по течению реки
- 3) автобус отъезжает от остановки

4) грузовик едет равномерно по кольцевому участку дороги

Решение. Из приведённых примеров в третьем автобус разгоняется, меняя величину своей скорости от нуля до некоторого значения.

Ответ: 3.

16 За какое время автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, догонит автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, если расстояние между ними равно 100 км?

Решение. Найдём скорость первого автомобиля относительно второго:

$$v_{\text{отн}} = 20 \text{ м/с} - 10 \text{ м/с} = 10 \text{ м/с}.$$

Тогда первый автомобиль догонит второй через

$$t = \frac{S}{v_{\text{отн}}} = \frac{100\,000 \text{ м}}{10 \text{ м/с}} = 10\,000 \text{ с}.$$

Ответ: 10 000 с.

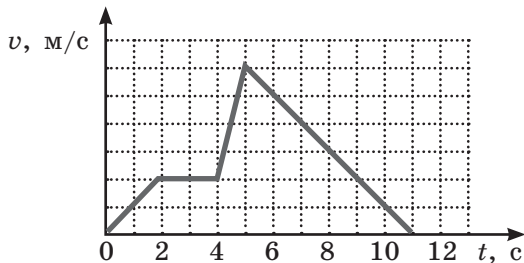
17 Тела движутся в одном направлении равноускоренно, прямолинейно, с одинаковым ускорением. Первое тело — без начальной скорости, второе — с начальной, сонаправленной с ускорением. Скорость какого тела оказывается большей через промежуток времени t ?

- 1) первого тела
- 2) второго тела
- 3) скорости одинаковы
- 4) однозначно ответить нельзя

Решение. Скорость первого тела описывается уравнением $v_1 = at$, второго — $v_2 = v_0 + at$. Если ось координат, описывающая движение тел, направлена в сторону движения тел, то a и v_0 положительны. Поэтому v_2 всегда больше v_1 .

Ответ: 2.

- 18** На рисунке представлен график зависимости скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно. Сколько времени суммарно тело двигалось с ускорением, не равным нулю?

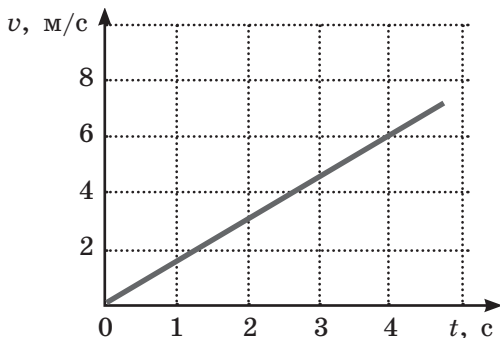


Решение. Только на участке от $t_1 = 2$ с до $t_2 = 4$ с скорость не менялась и ускорение было равно нулю. Всего тело двигалось 11 секунд.

$$11 \text{ с} - 2 \text{ с} = 9 \text{ с}.$$

Ответ: 9 с.

- 19** Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.

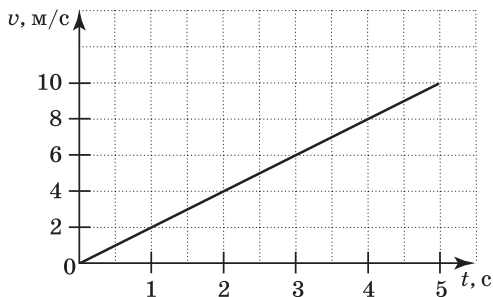


Решение. За четыре секунды скорость тела увеличилась на 6 м/с. Следовательно, ускорение

$$\text{тела равно } \frac{6 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} = 1,5 \text{ м/с}^2.$$

Ответ: 1,5 м/с².

- 20** Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.

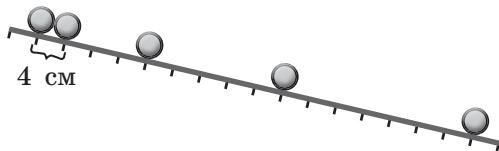


Решение. За четыре секунды скорость тела увеличилась на 8 м/с. Следовательно, ускорение

$$\text{тела равно } \frac{8 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} = 2 \text{ м/с}^2.$$

Ответ: 2 м/с².

- 21** Шарик скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положения через каждую секунду от начала движения показаны на рисунке. Чему равно ускорение шарика?



Решение. За 4 секунды шарик преодолел расстояние в $16 \cdot 4 = 64$ см. Уравнение движения в данном случае запишется следующим образом:

$x = \frac{a \cdot t^2}{2}$, где x — расстояние, пройденное шариком, a — ускорение, t — промежуток времени. Выразив ускорение, получим:

$$a = \frac{2x}{t^2} = \frac{2 \cdot 64 \text{ см}}{16 \text{ с}^2} = 8 \text{ см/с}^2 = 0,08 \text{ м/с}^2.$$

Ответ: 0,08 м/с².

- 22** Частица движется равноускоренно в положительном направлении оси Ox . Что можно сказать о проекции ускорения на эту ось?

Решение. Проекция ускорения на ось Ox должна быть положительна, в противном случае движение будет равнозамедленным (скорость направлена противоположно ускорению) или равномерным (ускорение равно нулю).

Ответ: Проекция будет положительной.

- 23** Частица движется равнозамедленно в положительном направлении оси Ox . Что можно сказать о проекции ускорения на эту ось?

Решение. По условию задачи скорость частицы сонаправлена с осью Ox . Так как движение равнозамедленное, то ускорение направлено противоположно скорости, а значит, и Ox . Значит, его проекция на ось Ox отрицательна.

Ответ: Проекция будет отрицательной.

- 24** При прямолинейном равноускоренном движении скорость и ускорение тела сонаправлены

- 1) всегда
- 2) в некоторых случаях
- 3) никогда
- 4) только если тело можно считать материальной точкой

Решение. Скорость может быть направлена под любым углом к ускорению, меньшим $\pm 90^\circ$.

Ответ: 2.

- 25** Определите глубину колодца, если упавший в него предмет коснулся дна через 1 с.

Решение. При свободном падении высота, с которой падает тело, находится по формуле:

$$h = \frac{gt^2}{2}.$$

Подставляем значения:

$$h = \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot 1 \text{ с}^2}{2} = 5 \text{ м}.$$

Ответ: 5 м.

- 26** Сколько времени будет падать тело с высоты 20 м?

Решение. При свободном падении высота, с которой падает тело, находится по формуле:

$$h = \frac{gt^2}{2}.$$

$$\text{Отсюда } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}. \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20 \text{ м}}{10 \text{ м/с}^2}} = 2 \text{ с}.$$

Ответ: 2 с.

- 27** Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какую максимальную высоту она поднимется?

Решение. При движении в верхней точке траектории конечная скорость равна нулю, значит, можем найти максимальную высоту по формуле:

$$h = \frac{v_0^2}{2g}.$$

$$h = \frac{100 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 5 \text{ м}.$$

Ответ: 5 м.

- 28** Тело бросили с поверхности земли вертикально вверх со скоростью v_1 . Сопротивления движению нет. Тело падает на землю со скоростью v_2 . Выберите правильный ответ.

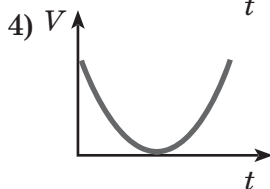
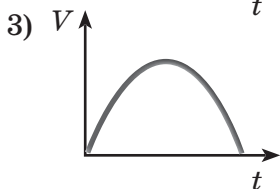
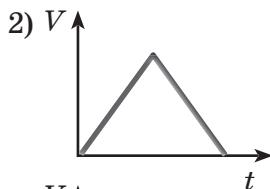
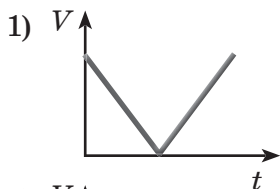
- 1) $v_1 > v_2$
- 2) $v_1 < v_2$
- 3) $v_1 = v_2$
- 4) ответ зависит от массы тела

Решение. На тело не действуют силы, препятствующие движению, поэтому механическая энергия тела сохраняется. При броске вверх и при возвращении на землю потенциальная энергия тела одинакова — равна нулю, поэтому должны быть равны в эти моменты времени и кинетические энергии. Следовательно,

$$v_1 = v_2.$$

Ответ: 3.

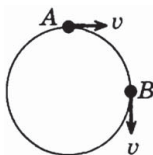
- 29** Теннисный мячик падает на ровную упругую по поверхность и подпрыгивает на прежнюю высоту. Какой из графиков (см. рис.) верно описывает характер изменения скорости мяча?



Решение. При свободном падении скорость теннисного мячика сначала равномерно увеличивается, а после удара о поверхность равномерно уменьшается. Такой характер изменения скорости соответствует графику 2.

Ответ: 2.

- 30** Чему равен модуль вектора изменения скорости при перемещении из точки A в точку B (см. рис.) при равномерном движении?



Решение. Перенесём вектор из A в B и построим до квадрата. Диагональ квадрата будет изменением скорости: $\sqrt{2}v$.

Ответ: $\sqrt{2}v$.

31 Вектор ускорения при равномерном движении точки по окружности

- 1) постоянен по модулю и по направлению
- 2) равен нулю
- 3) постоянен по модулю, но непрерывно изменяется по направлению
- 4) постоянен по направлению, но непрерывно изменяется по модулю

Решение. Так как движение равномерное, то по модулю остаётся постоянным, направление вектора скорости изменяется, следовательно, и меняется направление ускорения.

Ответ: 3.

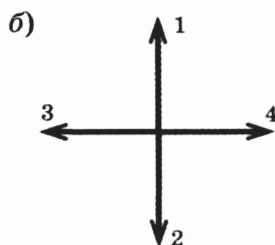
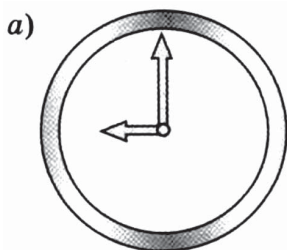
32 Какая из физических величин не изменяется при равномерном движении по окружности?

- 1) перемещение
- 2) ускорение
- 3) скорость
- 4) все перечисленные выше величины изменяются

Решение. При равномерном движении изменяется и перемещение, соединяющее начальное положение с его конечным, направление скорости и ускорения.

Ответ: 4.

33 Часовая и минутная стрелки различаются размерами и скоростями. Куда направлено центростремительное (нормальное) ускорение конца часовой стрелки (короткая стрелка) в положении, которое изображено на рис. a ? На рис. b указаны варианты направлений ускорения часовой стрелки.



Решение. Так как ускорение всегда направлено к центру при равномерном движении по окружности, то для часовой стрелки это направление вправо.

Ответ: 4.

- 34** Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 20 м с центростремительным ускорением 5 м/с². Чему равна скорость автомобиля?

Решение. Центростремительное ускорение находится по формуле $a = \frac{v^2}{R}$, откуда $v = \sqrt{aR} = 10$ м/с.

Ответ: 10 м/с.

- 35** Кинематическое уравнение движения некоторой точки по окружности имеет вид $s = 2t$ (все величины в системе СИ). Точка находится на расстоянии 0,4 м от центра окружности. Чему равно центростремительное ускорение указанной точки?

Решение. Данное уравнение для равномерного движения. Скорость данного движения 2 м/с, значит, используя формулу для центростремительного ускорения, имеем:

$$a = \frac{v^2}{R} = 10 \text{ м/с}^2.$$

Ответ: 10 м/с².

- 36** Период обращения тела, движущегося равномерно по окружности, увеличился в 2 раза. Частота обращения

- 1) возросла в 2 раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) возросла в 4 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза

Решение. Период и частота связаны формулой

$T = \frac{1}{\nu}$, значит, во сколько раз увеличиваем период, во столько раз уменьшаем частоту.

Ответ: 2.

37 Материальная точка равномерно движется со скоростью v по окружности радиусом r . Если скорость точки будет вдвое больше, то модуль её центростремительного ускорения

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

Решение. Так как в формуле центростремительного ускорения $a = \frac{v^2}{r}$ скорость v в квадрате, то при увеличении скорости в 2 раза ускорение увеличится в 4 раза.

Ответ: 4.

38 Точка движется по окружности радиуса R со скоростью v . Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза увеличить?

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

Решение. Центростремительное ускорение определяют по формуле $a = \frac{v^2}{R}$. Исходя из условия за-

дачи, имеем $a = \frac{\left(\frac{v}{2}\right)^2}{2R} = \frac{v^2}{8R}$. Уменьшится в 8 раз.

Ответ: 3.

- 39** Автомобиль движется по закруглённому участку дороги радиусом 25 м со скоростью 40 км/ч. Каково ускорение автомобиля?

Решение. Центростремительное ускорение ав-

томобиля $a = \frac{v^2}{R}$, $a = \frac{\left(40 \cdot \frac{1000}{3600}\right)^2}{25} = 4,9 \text{ м/с}^2$.

Ответ: 4,9 м/с².

- 40** Рассчитайте плотность фарфора, если его кусок объёмом 0,02 м³ имеет массу 46 кг.

Решение. Плотность рассчитывается по формуле $\rho = \frac{m}{V}$. Подставим в формулу значения:

$$\rho = \frac{46 \text{ кг}}{0,02 \text{ м}^3} = 2300 \text{ кг/м}^3.$$

Ответ: 2300 кг/м³.

- 41** Какова масса куса парафина объёмом 0,0003 м³?

Решение. Плотность рассчитывается по формуле $\rho = \frac{m}{V}$. Отсюда $m = \rho \cdot V$. Подставим в формулу значения $m = 900 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,0003 \text{ м}^3 = 0,27 \text{ кг} = 270 \text{ г}$.

Ответ: 270 г.

- 42** Плотность вещества — физическая величина, показывающая

1) близко или далеко друг от друга расположены молекулы

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Справочные таблицы 5

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 1 И 2

Механические явления. 10

Тепловые явления 85

Электромагнитные явления. 109

Квантовые явления. 172

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1 178

Вариант 2 190

Ответы. 202