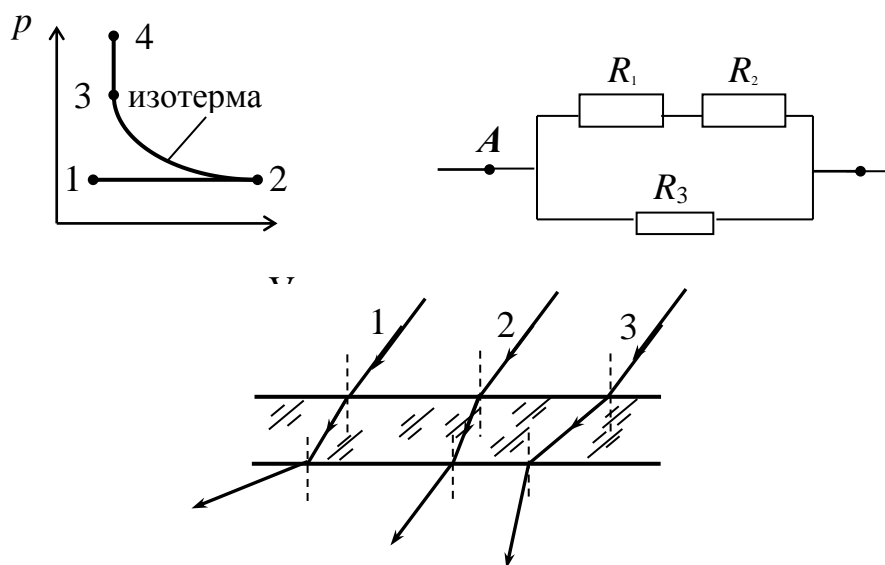


Л. В. ДОРОШЕВИЧ, Т. И. СУСЛИНА, З. В. МЕЖЕВИЧ

# СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

ЗАДАЧИ, ТЕСТЫ



Минск БГМУ 2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Л. В. Доросевич, Т. И. Суслина, З. В. Межевич

# СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

Задачи, тесты

*5-е издание*



Минск БГМУ 2022

УДК 53(075.8)  
ББК 22.3я73  
Д69

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве  
задач, тестов 17.11.2021 г., протокол № 9

Рецензенты: канд. физ.-мат. наук, доц. Белорусского научно-технического  
университета А. А. Антошин; канд. физ.-мат. наук, доц. Белорусского государственного  
медицинского университета А. А. Иванов

**Дорошевич, Л. В.**

Д69 Сборник заданий по физике : задачи, тесты / Л. В. Дорошевич, Т. И. Суслина,  
З. В. Межевич. – 5-е изд. – Минск : БГМУ, 2022. – 87 с.

ISBN 978-985-21-0959-8.

Приводятся задачи, количественные и качественные тестовые задания по физике в дополнение  
к материалу учебника для иностранных учащихся. Первое издание вышло в 2006 году.

Может быть полезен для слушателей подготовительных отделений высших учебных заведе-  
ний, учащихся средних школ, преподавателей.

Предназначено для иностранных учащихся подготовительного отделения.

**УДК 53(075.8)**  
**ББК 22.3я73**

**ISBN 978-985-21-0959-8**

© Дорошевич Л. В., Суслина Т. И., Межевич З. В., 2022  
© УО «Белорусский государственный медицинский  
университет», 2022

## ЗАДАЧИ

### МЕХАНИКА

1. Скорость течения реки  $3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Моторная лодка идёт против течения со скоростью  $10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . С какой скоростью двигалась бы она по течению реки?

( $16 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ )

2. От пристани отправился теплоход со скоростью  $18 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Через 2 часа вслед за теплоходом отправился катер со скоростью  $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . За какое время катер догонит теплоход?

(1 ч)

3. Эскалатор метрополитена поднимает неподвижно стоящего на нём пассажира в течение 3 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 6 мин. Сколько времени будет подниматься пассажир по движущемуся эскалатору?

(2 мин)

4. Первую половину времени автомобиль двигался со скоростью  $40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а вторую — со скоростью  $60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Определить среднюю скорость автомобиля на всём пути.

( $50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ )

5. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью  $80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а вторую половину со скоростью  $40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Чему равна его средняя скорость на всём пути?

( $53,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ )

6. Из пунктов  $A$  и  $B$  одновременно навстречу друг другу начали двигаться два велосипедиста. После того, как они повстречались, первый велосипедист через 10 с прибыл в пункт  $B$ , а второй, проехав путь 100 м за 40 с, прибыл в пункт  $A$ . Определить скорости велосипедистов, если их движение было равномерным и прямолинейным.

( $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ )

7. Самолёт при посадке коснулся посадочной полосы аэродрома при скорости  $70 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Через 20 с он остановился. Определить ускорение самолёта в этом движении.

$$(3,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$$

8. Скорость тела в конце десятой секунды равна  $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Какова была скорость в конце пятой секунды, если движение было равноускоренным без начальной скорости?

$$(7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}})$$

9. Определить время подъёма лифта в высотном здании, если его движение при разгоне равноускоренное, при торможении равнозамедленное с ускорением  $|1| \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , а на среднем участке – равномерное со скоростью  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Высота подъёма 60 м.

$$(32 \text{ с})$$

10. За 6 с тело проходит путь 12 м, причём его скорость увеличилась в 3 раза. Считая движение тела равноускоренным с начальной скоростью, определить величину ускорения тела.

$$(\frac{1}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$$

11. Тело, движущееся равноускоренно с начальной скоростью  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , приобретает, пройдя некоторое расстояние, скорость  $7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Какова была скорость на середине этого расстояния?

$$(5 \frac{\text{м}}{\text{с}})$$

12. Два камня находятся на одной вертикали на расстоянии 10 м друг от друга. В некоторый момент времени верхний камень бросают вниз со скоростью  $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а нижний отпускают. Через какое время камни столкнутся?

$$(0,5 \text{ с})$$

13. Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли, упал на крышу здания высотой 15 м через 3 с. Определить максимальную высоту подъёма камня, принимая значение  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

$$(20 \text{ м})$$

**14.** Вертолёт поднимается вертикально вверх с ускорением  $1 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ . Через 10 с от начала подъёма из него выпадает предмет. Через какое время предмет упадёт на землю? Считать значение  $g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ .

(4,3 с)

**15.** Найти линейную скорость и центростремительное ускорение точек на поверхности земного шара: а) на экваторе; б) на широте  $60^\circ$ . Средний радиус земного шара 6400 км.

$$(465 \frac{\text{М}}{\text{с}}, 0,034 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; 232,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}, 0,017 \frac{\text{М}}{\text{с}^2})$$

**16.** Мальчик равномерно вращает камень, привязанный к верёвке длиной 0,5 м, в вертикальной плоскости, делая  $3 \frac{\text{об}}{\text{с}}$ . На какую высоту поднимется камень, если верёвка оборвётся в тот момент, когда скорость камня будет вертикальна?

(4,5 м)

**17.** Тело, находящееся в точке  $A$  на высоте 45 м от земли, начинает свободно падать. Одновременно из точки  $B$ , расположенной на высоте 21 м ниже точки  $A$ , бросают другое тело вертикально вверх. Определить начальную скорость второго тела, если известно, что оба тела упадут на землю одновременно.

(7  $\frac{\text{М}}{\text{с}}$ )

**18.** За последнюю секунду свободного падения тело пролетело  $\frac{3}{4}$  всего пути. Сколько времени падало тело?

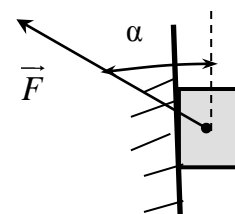
(2 с)

**19.** С какой силой нужно действовать на тело, имеющее массу 5 кг, чтобы оно падало вертикально вниз с ускорением  $15 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ ?  $g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ .

(26 Н)

**20.** Тело массой  $m$  (см. рис.) движется вверх по вертикальной стене под действием силы  $\vec{F}$ , направленной под углом  $\alpha$  к вертикали. Коэффициент трения между телом и стеной равен  $\mu$ . Определить ускорение тела.

$$(a = \frac{F (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}{m} - g)$$



**21.** Две гири, имеющие массы 4 и 6 кг, висят на концах нити, перекинутой через неподвижный блок. Лёгкая гиря находится на 2 м ниже тяжё-

лой. Гири пришли в движение без начальной скорости. Через какое время они окажутся на одной высоте? Считать  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . (1 с)

**22.** С каким ускорением поднимается лифт, если пружинные весы с гирей массой 2 кг в момент начала подъёма показали 24 Н?

$$(2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$$

**23.** Тело скользит равномерно по наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$ . Чему равен коэффициент трения?

$$(0,58)$$

**24.** Вагон массой 20 т движется равнозамедленно с ускорением  $0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  и начальной скоростью  $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Найти силу торможения, действующую на вагон, время движения вагона до остановки и перемещение, совершенное вагоном.

$$(6 \cdot 10^3 \text{ Н}; 50 \text{ с}; 375 \text{ м})$$

**25.** Подъёмный кран поднимает плиту массой 1560 кг. Найти натяжение троса в момент подъёма, если ускорение при этом  $0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

$$(16 \text{ кН})$$

**26.** Поезд массой 2000 т, движущийся со скоростью  $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , остановился, пройдя после начала торможения путь 350 м. Определить величину тормозящей силы и время торможения.

$$(2,9 \cdot 10^5 \text{ Н}; 70 \text{ с})$$

**27.** Проволока выдерживает груз массой 450 кг. С каким максимальным ускорением можно поднимать груз массой 400 кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она не оборвалась?

$$(1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$$

**28.** Тело массой 40 г, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью  $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , достигло высшей точки подъёма спустя 2,5 с. Найти среднюю силу сопротивления воздуха, действующую на тело во время полёта.

$$(0,088 \text{ Н})$$

**29.** С какой минимальной силой  $F$ , направленной горизонтально, нужно прижать плоский брусок к стене, чтобы он не соскользнул вниз? Масса бруска 5 кг, коэффициент трения между стенкой и бруском 0,1.

$$(490 \text{ Н})$$

**30.** Парашютист массой 80 кг падает при открытом парашюте с установившейся скоростью  $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Какой будет скорость, если на том же парашюте спускается мальчик массой 40 кг? Сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости.  $(3,5 \frac{\text{м}}{\text{с}})$

**31.** Танк массой  $5 \cdot 10^4$  кг движется по выпуклому мосту со скоростью  $12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Радиус кривизны моста 600 м. Найти силу давления танка на середину моста. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .  $(48,8 \cdot 10^4 \text{ Н})$

**32.** Шарик подвешен на нити и вращается вокруг вертикальной оси, описывая конус высотой 1 м. Найти период, за который шарик описывает один оборот.  $(2 \text{ с})$

**33.** Тело массой 50 г, прикрепленное к пружине длиной 30 см, вращается в горизонтальной плоскости. При какой частоте вращения пружина удлинится на 5 см, если жёсткость пружины  $300 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ?  $(4,6 \frac{\text{об}}{\text{с}})$

**34.** Ракета поднялась на высоту 990 км. На сколько уменьшилась сила тяжести, действующая на ракету на данной высоте, по сравнению с силой тяжести, действующей на неё у поверхности Земли? Радиус Земли 6400 км.  $(\frac{mg}{4})$

**35.** Радиус Луны примерно в 3,7 раза меньше радиуса Земли, а масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Найти ускорение свободного падения у поверхности Луны.  $(1,65 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$

**36.** Радиус Солнца примерно в 108 раз больше радиуса Земли, а средняя плотность Солнца относится к средней плотности Земли как 1:4. Найти ускорение свободного падения у поверхности Солнца.  $(270 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})$

**37.** Определить расстояние от центра Земли до ИСЗ и скорость последнего, если спутник вращается в плоскости земного экватора и с Земли он всё время кажется неподвижным. Считать  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .  $(42,5 \cdot 10^3 \text{ км}; 3 \cdot 10^3 \frac{\text{м}}{\text{с}})$



**38.** Каким был бы период обращения ИСЗ по круговой орбите, если бы он был удалён от Земли на расстояние, равное радиусу?

$$(T = 4\pi \sqrt{\frac{2R}{g}})$$

**39.** Два тела, двигаясь навстречу друг другу со скоростью  $3 \frac{m}{c}$  каждое, после соударения стали двигаться вместе со скоростью  $1,5 \frac{m}{c}$ . Определить отношение масс этих тел. Трением пренебречь.

$$\left(\frac{m_1}{m_2} = 3\right)$$

**40.** Человек массой 70 кг выпрыгивает со скоростью  $5 \frac{m}{c}$  из стоящей у берега лодки массой 140 кг. Найти расстояние, пройденное лодкой, если скорость человека направлена под углом  $30^\circ$  к горизонту, а средняя сила сопротивления движению лодки равна 30 Н.

$$(11 \text{ м})$$

**41.** Тело массой 990 г лежит на горизонтальной поверхности. В него попадает пуля массой 10 г и застревает в нём. Скорость пули  $700 \frac{m}{c}$  и направлена горизонтально. Какой путь пройдёт тело до остановки? Коэффициент трения скольжения тела о поверхность  $\mu = 0,05$ ; а  $g = 9,8 \frac{m}{c^2}$ .

$$(50 \text{ м})$$

**42.** Два человека на роликовых коньках стоят друг против друга. Масса первого человека 70 кг, а второго 80 кг. Первый бросает второму груз массой 10 кг со скоростью, горизонтальная составляющая которой равна  $5 \frac{m}{c}$  относительно Земли. Определите скорость первого человека после бросания груза и скорость второго человека после того, как он поймал груз. Трением пренебречь.

$$\left(\frac{5}{7} \text{ и } \frac{5}{9} \frac{m}{c}\right)$$

**43.** Какая работа выполняется при равномерном перемещении ящика массой 100 кг по горизонтальной поверхности на расстояние 50 м, если коэффициент трения скольжения равен 0,3, а верёвка, с помощью которой тянут груз, составила с горизонтом угол  $30^\circ$ ?

$$(12,8 \cdot 10^3 \text{ Дж})$$

**44.** С какой начальной скоростью двигался вагон массой 20 т, если при ударе о стенку пружина буфера сжалась на 10 см?  $k = 9,8 \cdot 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .  
(0,7  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ )

**45.** Пуля массой 10 г подлетает к доске толщиной 4 см со скоростью 600  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$  и, пробив доску, вылетает из неё со скоростью 400  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Найти среднюю силу сопротивления доски.  
(25 кН)

**46.** Сила 0,5 Н действует на тело массой 10 кг в течение 2 с. Найти конечную кинетическую энергию тела, если начальная кинетическая энергия равна нулю.  
(0,05 Дж)

**47.** Поезд массой  $15 \cdot 10^5$  кг движется со скоростью 57,6  $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$  и при торможении останавливается, пройдя расстояние 200 м. Какова сила торможения? Как должна измениться эта сила, чтобы поезд остановился, пройдя в 2 раза меньший путь?  
(960 кН; 1920 кН)

**48.** Камень массой 5 кг упал с некоторой высоты. Найти кинетическую энергию камня в средней точке его пути, если он падал в течение 2 с.  
(480 Дж)

**49.** Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определить, до какой высоты от поверхности земли может подняться тело, если его масса равна 800 г.  
(25,5 м)

**50.** На нити длиной  $L$  подвешен шар. Какую горизонтальную скорость  $v$  нужно сообщить шару, чтобы он отклонился до высоты точки подвеса?  
( $v = \sqrt{2gL}$ )

**51.** Пружина жёсткостью  $100 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$  и массой 400 г падает на землю с высоты 5 м. На сколько сожмётся пружина, если при ударе её ось остаётся вертикальной?  
( $2 \cdot 10^{-2}$  м)

## ГИДРОСТАТИКА

**52.** В сосуд налиты ртуть, вода и керосин. Определить общее давление, которое оказывают жидкости на дно сосуда, если объёмы всех жидкостей равны, а верхний уровень керосина находится на высоте 12 см от дна сосуда.  
(6160 Па)

**53.** В цилиндрический сосуд налиты ртуть и вода в равных по весу количествах. Общая высота двух слоёв жидкости равна 29,2 см. Определить давление жидкостей на дно сосуда.  
(5440 Па)

**54.** В цилиндрическое ведро диаметром 25 см налита вода, занимающая объём 12 л. Каково давление воды на стенку ведра на высоте 10 см от дна?  
(1,4·10<sup>3</sup> Па)

**55.** На какой глубине в пресной воде давление в 3 раза больше атмосферного, которое равно 765 мм рт. ст.?  
(20 м)

**56.** Какую силу надо приложить, чтобы поднять под водой камень массой 300 кг, объём которого 115 дм<sup>3</sup>?  
(1850 Н)

**57.** Определить объём куска меди, который при погружении в керосин выталкивается с силой 1,6 Н. Плотность меди 8900  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .  
(2·10<sup>-4</sup> м<sup>3</sup>)

**58.** В воздухе тело весит 19,6 Н, а в керосине — 18 Н. Определить объём тела. Плотность керосина 800  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .  
(2·10<sup>-4</sup> м<sup>3</sup>)

**59.** Вес тела в воде в 5 раз меньше, чем в воздухе. Определить плотность тела. Плотность воды 1000  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .  
(1250  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ )

**60.** Определить плотность однородного тела, вес которого в воздухе равен 2,8 Н, а в воде — 0,8 Н. Выталкивающей силой воздуха пренебречь.  
(1400  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ )

**61.** Пробковый спасательный круг весит 40 Н. Определить подъёмную силу этого круга в воде. Плотность пробки 200  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .  
(160 Н)

**62.** Льдина плавает в море, выдаваясь на  $150 \text{ м}^3$  над поверхностью воды. Определить объём всей льдины. Плотность льда  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность морской воды  $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

(1188 м<sup>3</sup>)

**63.** Железный брусок плавает в ртути. Какая часть его объёма погружена в ртуть? Плотность ртути  $13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность железа  $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

(0,57)

**64.** Полый цинковый шар, наружный объём которого  $200 \text{ см}^3$ , плавает в воде так, что половина его погружена в воду. Найти объём полости шара, если плотность цинка  $7,1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

(187 см<sup>3</sup>)

**65.** Полый железный шар плавает в воде во взвешенном состоянии. Чему равна масса шара, если объём полости равен  $20 \text{ см}^3$ ? Плотность железа  $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

( $2,3 \cdot 10^{-2}$  кг)

**66.** Кусок льда массой  $1,9 \text{ кг}$  плавает в цилиндрической банке, наполненной жидкостью плотностью  $0,95 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Площадь дна банки  $40 \text{ см}^2$ . На сколько изменится уровень жидкости, когда лёд растает?

(2,5 см)

**67.** Один конец нити закреплён на дне, а второй – прикреплён к пробковому поплавку. При этом  $0,75$  всего объёма поплавка погружено в воду. Определить силу натяжения нити, если масса поплавка равна  $2 \text{ кг}$ , а  $\rho_{\text{п}} = 0,25 \rho_{\text{в}}$ .

(40 Н)

**68.** Определить натяжение троса при поднятии из воды железобетонной плиты объёмом  $2,4 \text{ м}^3$  с ускорением  $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Сопротивлением воды пренебречь. Плотность железобетона  $2,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

( $31,44 \cdot 10^3$  Н)

**69.** Пробковый шарик удерживается под водой на глубине  $1 \text{ м}$ . На какую высоту над поверхностью воды он выпрыгнет, если его отпустить? Сопротивление воды не учитывать. Плотность пробки равна  $0,2$  плотности воды.

(4 м)

**70.** На какую глубину погрузится тело при свободном падении в воду с высоты 5 м над поверхностью воды и через какое время оно всплывёт на поверхность? Плотность тела в 2 раза меньше плотности воды. Силой сопротивления пренебречь.

(5 м; 2 с)

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

**71.** Считая молярную массу воды равной  $18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ , определите число молекул воды в стакане ёмкостью  $200 \text{ см}^3$ .

( $6,7 \cdot 10^{24}$ )

**72.** Сколько молекул воздуха находится в комнате размерами  $12 \times 5 \times 4 \text{ м}^3$  при температуре  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $100 \text{ кПа}$ ? Если бы каждую секунду из этого объёма вылетал 1 млрд молекул, сколько времени потребовалось бы для удаления всех их?

( $6 \cdot 10^{27}$ ;  $6 \cdot 10^{18} \text{ с}$ )

**73.** Найдите массы атомов водорода, гелия, хлора.

**74.** Сколько молекул воздуха выйдет из комнаты объёмом  $80 \text{ м}^3$  при повышении температуры от  $15$  до  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Давление в комнате остаётся постоянным и равным  $10^5 \text{ Па}$ . Постоянная Больцмана  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ .

( $8 \cdot 10^{25}$ )

**75.** Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул  $3,2 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ . Постоянная Больцмана  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ .

( $1546 \text{ К}$ )

**76.** В цилиндре под поршнем находится воздух при давлении  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и температуре  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какой груз нужно положить на поршень после нагревания воздуха до температуры  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , чтобы объём воздуха в цилиндре был равен первоначальному объёму? Площадь поршня  $30 \text{ см}^2$ .

( $46 \text{ Н}$ )

**77.** В закрытом сосуде находится газ под давлением  $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какое давление установится в сосуде, если после открытия крана  $\frac{4}{5}$  массы газа выйдет из сосуда?

( $10^5 \text{ Па}$ )

**78.** Газ медленно сжат от первоначального объёма  $6 \text{ л}$  до объёма  $4 \text{ л}$ . Давление его при этом повысилось на  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Каково первоначальное давление газа?

( $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ )

**79.** Водород при давлении  $5 \cdot 10^6$  Па и температуре  $0^\circ\text{C}$  заполняет баллон вместимостью 60 л. Какова масса газа? Какой объём он займёт при нормальных условиях?

(0,264 кг, 3 м<sup>3</sup>)

**80.** Газ занимал объём 12,32 л. Его охладили при постоянном давлении на  $45^\circ\text{C}$ , и объём его стал равен 10,52 л. Какова была первоначальная температура газа?

(308 К)

**81.** До какой температуры нужно изохорически нагреть газ, имеющий температуру  $0^\circ\text{C}$ , чтобы давление его увеличилось в  $n$  раз?

(273n К)

**82.** Объём некоторой массы идеального газа при нагревании на 1 К при постоянном давлении увеличился на  $\frac{1}{335}$  своего первоначального значения. При какой температуре находился газ вначале?

(335 К)

**83.** При нагревании газа при постоянном объёме на 1 К давление увеличилось на 0,2 %. При какой начальной температуре находился газ?

(500 К)

**84.** Два баллона с объёмами 20 дм<sup>3</sup> и 10 дм<sup>3</sup> соединены тонкой трубкой и содержат  $\nu = 6$  моль водорода. Первый баллон находится при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Какую температуру имеет второй баллон, если известно, что в нём содержится 9 г водорода?

(49 К)

**85.** Определить, на какой глубине пузырьки воздуха имеют объём вдвое меньший, чем у поверхности воды, если барометрическое давление на уровне воды нормальное? Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

(10 м)

**86.** В цилиндре под тяжёлым поршнем находится 20 г углекислого газа. Газ нагревается от температуры 20 до  $108^\circ\text{C}$ . Какую работу он при этом совершает?

(332 Дж)

**87.** Какая масса водорода находится в цилиндре под поршнем, если при повышении его температуры от 250 до 680 К газ произвёл работу 400 Дж?

(0,22 г)

**88.** 1 м<sup>3</sup> воздуха при температуре  $0^\circ\text{C}$  находится в цилиндре под давлением  $2,026 \cdot 10^5$  Па. Какая будет совершена работа при его изобарическом нагревании на  $10^\circ\text{C}$ ?

(7,45 · 10<sup>3</sup> Дж)

**89.** Воздух находится в цилиндре с площадью основания  $0,1 \text{ м}^2$  и высотой  $80 \text{ см}$  при температуре  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  под давлением  $2,532 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . На сколько поднимется поршень при повышении температуры до  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Какая при этом будет совершена работа? Давление постоянное.

( $0,07 \text{ м}$ ;  $1,75 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ )

**90.** Кусок льда массой  $2 \text{ кг}$  при температуре  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  нагрели, сообщив ему  $10^6 \text{ Дж}$  теплоты. Определить температуру вещества после нагревания.

( $30 \text{ }^\circ\text{C}$ )

**91.** Кусок свинца массой  $1 \text{ кг}$  расплавился наполовину при сообщении ему количества теплоты  $54,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ . Какова была начальная температура  $T_0$  свинца?  $\lambda = 2,4 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ ;  $c = 130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ;  $T_{\text{пл}} = 600 \text{ К}$ .

( $273 \text{ К}$ )

### ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

**92.** Два точечных заряда находятся в парафине на расстоянии  $20 \text{ см}$ . На каком расстоянии они должны находиться в воздухе, чтобы сила взаимодействия между ними была такой же? Диэлектрическая проницаемость парафина равна  $2$ .

( $28 \text{ см}$ )

**93.** Два одинаковых проводящих шарика с зарядами  $-1,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  и  $+2,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  вследствие притяжения соприкоснулись и вновь разошлись на  $5 \text{ см}$ . Определить заряд каждого шарика после соприкосновения и силу электрического взаимодействия между ними.

( $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ ;  $0,9 \text{ Н}$ )

**94.** Два маленьких шарика одинакового радиуса и массы подвешены в воздухе на нитях равной длины в одной точке. После того, как шарикам сообщили заряды по  $40 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , нити разошлись на угол  $60^\circ$ . Найти массу шарика, если расстояние от точки подвеса до центра шарика  $20 \text{ см}$ .

( $6,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ )

**95.** На заряд  $2 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$  в некоторой точке действует сила  $0,015 \text{ Н}$ . Определить напряжённость поля в этой точке.

( $7,5 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ )

**96.** Определить напряжённость поля, образованного в воздухе точечным зарядом  $8 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  в точке, расположенной на расстоянии  $30 \text{ см}$  от заряда.

( $8 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ )

**97.** В однородном электрическом поле в вакууме находится пылинка массой  $10 \cdot 10^{-8}$  кг, обладающая зарядом  $-1,6 \cdot 10^{-11}$  Кл. Какой должна быть по величине и направлению напряжённость поля, чтобы пылинка осталась в покое?

$$(6,1 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}})$$

**98.** Между двумя точечными зарядами  $+4 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $-5 \cdot 10^{-9}$  Кл расстояние равно 0,6 м. Найти напряжённость поля в средней точке между зарядами.

$$(900 \frac{\text{В}}{\text{м}})$$

**99.** В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 30 см находятся заряды  $2 \cdot 10^{-7}$  Кл. Найти напряжённость электрического поля в двух других вершинах квадрата.

$$(2,8 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}})$$

**100.** Пылинка массой  $10^{-8}$  г находится между горизонтальными пластинами, к которым приложено напряжение 5 кВ. Расстояние между пластинами 5 см. Каков заряд пылинки, если она «висит» в воздухе?

$$(10^{-15} \text{ Кл})$$

**101.** В однородном электрическом поле напряжённостью  $E = 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , направленном вертикально вниз, на нити длиной 1 м равномерно вращается по окружности, плоскость которой перпендикулярна направлению силовых линий поля, шарик, масса которого 10 г и заряд  $10^{-5}$  Кл. Нить образует с вертикалью угол  $30^\circ$ . Найти силу натяжения нити и кинетическую энергию шарика.

$$(0,23 \text{ Н}; 0,03 \text{ Дж})$$

**102.** Протон и электрон (см. рис.) начинают одновременно двигаться из точек *A* и *B* к противоположно заряженным пластинам конденсатора. Через какое время они окажутся на одинаковом расстоянии от положительно заряженной пластины? Расстояние между пластинами 4 см, а напряжение между ними 0,3 кВ.



$$(7,8 \cdot 10^{-9} \text{ с})$$

**103.** Плоский воздушный конденсатор, расстояние между обкладками которого 1 см, зарядили до 100 В, а затем отключили от источника напряжения и раздвинули обкладки до 2 см. Определить напряжение между обкладками после того, как их раздвинули.

$$(200 \text{ В})$$



**104.** По проводнику, к концам которого приложено напряжение 4 В, за 2 мин прошло 15 Кл электричества. Найти сопротивление проводника.

(32 Ом)

**105.** Через поперечное сечение проводника за каждые 10 с протекает  $2 \cdot 10^{20}$  свободных электронов. Определить величину тока в проводнике.

(3,2 А)

**106.** Определить падение напряжения на проводнике сопротивлением 200 Ом, если известно, что по проводнику прошло 200 Кл электричества за 50 с.

(800 В)

**107.** Вольфрамовая нить электрической лампы накаливания имеет сопротивление 484 Ом при температуре 2100 °С. Определить сопротивление нити в холодном состоянии при 20 °С.  $\alpha = 4,6 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{К}}$ .

( $\approx 50$  Ом)

**108.** Сопротивление нити лампы при 0 °С в десять раз меньше, чем при температуре 1900 °С. Определить температурный коэффициент сопротивления материала, из которого изготовлена нить.

( $4,7 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{К}}$ )

**109.** Три проводника, сопротивления которых 10, 20 и 30 Ом, соединены последовательно и подключены к сети с постоянным напряжением 120 В. Определить общее сопротивление и падение напряжения на каждом из сопротивлений.

(60 Ом; 20 В; 40 В; 60 В)

**110.** Сопротивление телеграфной линии при температуре  $-20$  °С равно 88 Ом. Каково сопротивление при температуре  $+20$  °С, если провод стальной? Температурный коэффициент сопротивления  $\alpha = 6 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{К}}$ .

(112 Ом)

**111.** На сколько равных частей требуется разрезать проводник сопротивлением 64 Ом, чтобы, соединив эти части параллельно, получить сопротивление 1 Ом?

(8)

**112.** В сеть с напряжением 24 В подключили два последовательно соединённых резистора. При этом сила тока стала равной 0,6 А. Когда резисторы подключили параллельно, суммарная сила тока стала равной 3,2 А. Определить сопротивления резисторов.

(30 Ом; 10 Ом)

**113.** Параллельно амперметру, имеющему сопротивление  $0,03 \text{ Ом}$ , включён медный проводник длиной  $10 \text{ см}$  и диаметром  $1,5 \text{ мм}$ . Определить величину тока в цепи, если амперметр показывает  $0,4 \text{ А}$ . Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

(12,9 А)

**114.** 10 одинаковых ламп включены параллельно в сеть напряжением  $220 \text{ В}$ . Определить величину тока в общей части цепи, если сопротивление одной лампы  $240 \text{ Ом}$ .

(9 А)

**115.** Определить площадь поперечного сечения и длину проводника из меди, если его сопротивление равно  $0,2 \text{ Ом}$ , а масса  $0,2 \text{ кг}$ . Плотность меди  $8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

( $138 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2$ ;  $\approx 16,3 \text{ м}$ )

**116.** При подключении внешней цепи напряжение на полюсах источника равно  $9 \text{ В}$ , а ток в цепи  $1,5 \text{ А}$ . Каково внутреннее сопротивление источника и сопротивление внешней цепи? ЭДС источника  $15 \text{ В}$ .

(6 Ом; 4 Ом)

**117.** Источник тока с ЭДС  $6 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $1,4 \text{ Ом}$  питает внешнюю цепь, состоящую из двух параллельных сопротивлений  $2$  и  $8 \text{ Ом}$ . Определить напряжение на зажимах батареи и силу тока в сопротивлениях.

(3,2 В; 1,6 А; 0,4 А)

**118.** К генератору подключено 100 ламп, соединённых параллельно, имеющих сопротивление  $1,2 \text{ кОм}$  каждая. Напряжение на лампах  $220 \text{ В}$ . Внутреннее сопротивление генератора  $6 \text{ Ом}$ . Определить ЭДС генератора.

(330 В)

**119.** Вольтметр, подключённый к источнику тока с ЭДС  $20 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $50 \text{ Ом}$ , показывает напряжение  $118 \text{ В}$ . Найти сопротивление вольтметра.

(2950 Ом)

**120.** В проводнике сопротивлением  $2 \text{ Ом}$ , подключённом к источнику с ЭДС  $1,1 \text{ В}$ , идёт ток  $0,5 \text{ А}$ . Какова сила тока при коротком замыкании источника?

(5,5 А)

**121.** ЭДС источника равна  $2 \text{ В}$ , внутреннее сопротивление источника  $1 \text{ Ом}$ . Определить силу тока в цепи, если во внешней цепи выделится мощность  $0,75 \text{ Вт}$ .

(0,5 А; 1,5 А)

**122.** При ремонте плитки спираль укоротили на  $0,2$  первоначальной длины. Как изменилась мощность плитки?

(1,25)

**123.** При силе тока 3 А во внешней цепи батареи выделяется мощность 18 Вт, при силе тока 1 А — соответственно 10 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление батареи.

(12 В; 2 Ом)

**124.** С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Поле и ток взаимно перпендикулярны.

(0,05 Н)

**125.** В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Он находится в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл. Найти совершенную работу, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно силовым линиям.

( $8 \cdot 10^{-3}$  Дж)

**126.** Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 0,3 м друг от друга. На рельсах перпендикулярно к их направлению лежит металлический стержень массой 0,5 кг. Определить индукцию магнитного поля  $B$ , направленную перпендикулярно плоскости рельсов, при которой стержень начнёт двигаться, при токе через него 50 А. Коэффициент трения равен 0,2.

(0,067 Тл)

**127.** Электрон, ускоренный разностью потенциалов 1000 В, влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1,2 \cdot 10^{-3}$  Тл перпендикулярно направлению его движения. Найти радиус кривизны траектории электрона и период обращения его по окружности. Отношение  $\frac{q}{m} = 1,76 \cdot 10^{11} \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$ .

(8,9 см;  $3 \cdot 10^{-8}$  с)

**128.** Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 4$  мТл. Найти период  $T$  обращения электрона.

( $0,89 \cdot 10^{-8}$  с)

**129.** Виток медного провода помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр витка 20 см, диаметр провода 2 мм. С какой скоростью изменяется индукция магнитного поля, если по кольцу течёт ток силой 5 А?

( $0,54 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$ )

**130.** Поток магнитной индукции через площадь поперечного сечения катушки, имеющей 1000 витков изменился на 0,002 Вб в результате изменения тока в катушке с 4 А до 20 А. Определить индуктивность катушки.

(0,125 Гн)

**131.** Из провода длиной 2 м сделан квадрат, который расположен горизонтально. Какое количество электричества пройдёт по проводу, если его потянуть за две диагонально противоположные вершины так, чтобы он

сложился? Сопротивление провода 0,1 Ом. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 50 мкТл.

(125 мкКл)

**132.** Плоский виток провода расположен перпендикулярно однородному магнитному полю. Когда виток повернулся на  $180^\circ$ , по нему прошёл заряд 7,2 мКл. На какой угол повернётся виток, если по нему пройдёт заряд 1,8 мКл?

( $60^\circ$ )

**133.** Определить ЭДС индукции в проводнике длиной 20 см, движущемся в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл со скоростью  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вектору магнитной индукции.

( $10^{-3}$  В)

**134.** Проволочное кольцо радиусом 0,1 м лежит на столе. Какой заряд пройдёт по кольцу, если его перевернуть с одной стороны на другую? Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $0,5 \cdot 10^{-4}$  Тл. Сопротивление кольца Ом.

( $3,14 \cdot 10^{-6}$  Кл)

**135.** Замкнутый проводник сопротивлением 3 Ом находится в магнитном поле. В результате изменения индукции этого поля магнитный поток через проводник возрос от 0,0002 Вб до 0,0005 Вб. Какой заряд прошёл через поперечное сечение проводника?

( $10^{-4}$  Кл)

**136.** Определить энергию магнитного поля катушки, в которой при силе тока 5 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

(1,25 Дж)

**137.** Ток в катушке уменьшился с 12 до 8 А. При этом энергия магнитного поля катушки уменьшилась на 2 Дж. Какова индуктивность катушки и энергия магнитного поля в ней в обоих случаях?

(0,05 Гн; 3,6 Дж; 1,6 Дж)

**138.** Определить ЭДС самоиндукции в неподвижной катушке, в которой за 0,2 с энергия магнитного поля равномерно уменьшилась в 4 раза. Индуктивность катушки 0,16 Гн, а первоначальный ток в катушке 8 А.

(3,2 В)

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

**139.** Уравнение движения колеблющейся точки имеет вид  $x = 10 \sin 20\pi t$ , где  $x$  измеряется в сантиметрах,  $t$  – в секундах. Определите:

а) амплитуду колебаний; б) период  $T$  и частоту; в) смещение при  $t = \frac{T}{8}$  с.

(10 см; 0,1 с, 10 Гц; 7 см)

**140.** За какую часть периода тело, совершающее гармонические колебания, проходит весь путь от среднего положения до крайнего; первую половину этого пути; вторую его половину?

$$\left(\frac{T}{4}; \frac{T}{12}; \frac{T}{6}\right)$$

**141.** За какой промежуток времени маятник, совершающий гармонические колебания, отклонится от положения равновесия до половины амплитуды? Период колебаний 3,6 с; начальная фаза равна нулю.

$$(0,3 \text{ с})$$

**142.** Один математический маятник имеет период 3 с, другой — 4 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?

$$(5 \text{ с})$$

**143.** Один из маятников совершил 10 колебаний, другой за то же время совершил 6 колебаний. Разность длин маятников 16 см. Найдите длины  $l_1$  и  $l_2$  маятников.

$$(9 \text{ см}; 25 \text{ см})$$

**144.** Определите амплитуду гармонических колебаний материальной точки, если её полная энергия  $4 \cdot 10^{-2}$  Дж, а действующая на неё сила при смещении, равном половине амплитуды, равна 2 Н.

$$(0,02 \text{ м})$$

**145.** Как изменится период колебаний маятника, если его перенести с Земли на Луну? Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а радиус Земли в 3,7 раза больше радиуса Луны.

$$(\text{Увеличится в } 2,4 \text{ раза})$$

**146.** Груз растягивает пружину на 0,8 см. Чему равен период собственных колебаний груза?

$$(0,18 \text{ с})$$

**147.** Частица совершает гармонические колебания вдоль оси  $x$  около положения равновесия  $x = 0$ . Частота колебаний  $4 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ . Определить, в какой момент времени после прохождения положения равновесия частица будет иметь координату 25 см и скорость  $100 \frac{\text{см}}{\text{с}}$ .

$$(0,2 \text{ с})$$

**148.** Найти скорость звука в воде, если колебания с периодом  $T = 0,005$  с вызывают звуковую волну длиной 7,175 м.

$$(1435 \frac{\text{м}}{\text{с}})$$

**149.** Определить длину звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний с частотой 200 Гц, если скорость звука в воде равна  $1450 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .  
(7,25 м)

**150.** Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде  $1480 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , в воздухе —  $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .  
 $(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 4,35)$

**151.** В каком элементе закрытого колебательного контура (конденсаторе или катушке) сосредоточена энергия в моменты  $t = 0; \frac{T}{4}; \frac{T}{2}; \frac{T}{8}$ , если отсчёт времени вести с начала разрядки конденсатора?

**152.** Через какую долю периода после замыкания заряженного конденсатора на катушку индуктивности энергия в контуре распределяется поровну между конденсатором и катушкой?  
 $(\frac{T}{8})$

**153.** Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА. Какова амплитуда напряжения на конденсаторе, если индуктивность катушки 1 Гн, а ёмкость конденсатора 1 мкФ?  
(100 В)

**154.** Индуктивность колебательного контура 500 мкГн. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какую ёмкость следует выбрать?  
 $(0,5 \cdot 10^{-10} \text{ Ф})$

**155.** В колебательном контуре происходят свободные незатухающие электромагнитные колебания. Зная, что максимальный заряд конденсатора  $10^{-6}$  Кл, а максимальная сила тока 10 А, найти, на волну какой длины настроен контур. Скорость электромагнитных волн  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .  
(188,4 м)

**156.** Найти ёмкость конденсатора колебательного контура, если при индуктивности 50 мкГн контур настроен на длину волны электромагнитных колебаний 300 м.  
(507 пФ)

**157.** Ёмкость переменного конденсатора колебательного контура изменяется в пределах от  $C_1$  до  $C_2 = 9C_1$ . Найти диапазон длин волн, если ёмкости конденсатора  $C_1$  соответствует длина волны 3 м.  
 $(\lambda_1 = 3 \text{ м}; \lambda = 9 \text{ м})$

## ОПТИКА

**158.** Горизонтальный луч света падает на плоское зеркало, расположенное вертикально. На какой угол повернётся луч, отражённый от зеркала, при повороте последнего на угол  $\alpha$ ?

( $2\alpha$ )

**159.** Солнечные лучи составляют с горизонтом угол  $48^\circ$ . Как расположить плоское зеркало, чтобы направить лучи: а) горизонтально; б) вертикально?

( $24^\circ, 66^\circ; 21^\circ, 69^\circ$ )

**160.** Найти скорость света в стекле с показателем преломления 1,5.

( $2 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ )

**161.** Каков показатель преломления вещества, если световой импульс прошёл в нём расстояние 1,5 м за 0,0075 мкс?

(1,5)

**162.** Тонкий пучок света проходит из воздуха в некоторую жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если угол падения  $30^\circ$ , а угол преломления  $15^\circ$ .

(1,93)

**163.** Луч света проходит из воздуха в стекло. Угол между отражённым и преломлённым лучами  $90^\circ$ . Каков угол падения и угол преломления?  $n_{\text{ст.}} = 1,5$ .

( $56,3^\circ; 33,7^\circ$ )

**164.** Луч от подводного источника света падает на поверхность воды под углом  $35^\circ$ . Под каким углом он выйдет из воды?

( $49,7^\circ$ )

**165.** Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков будет угол преломления луча, если он падает под углом  $22^\circ$ ?  $n_{\text{глиц.}} = 1,47$ .

( $33,4^\circ$ )

**166.** Скорость распространения света в некоторой жидкости  $240\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ . На поверхность этой жидкости из воздуха падает луч под углом  $25^\circ$ . Определить угол преломления луча.

( $19,8^\circ$ )

**167.** Скорость распространения света в первой прозрачной среде  $225\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ , а во второй –  $200\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ . Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом  $30^\circ$  и переходит во вторую среду. Определить угол преломления луча.

( $26,4^\circ$ )

**168.** Чему равен предельный угол для случая перехода луча из стекла с показателем преломления 1,7 в воздух? (36°)

**169.** Луч света с длиной волны в воздухе  $7 \cdot 10^{-7}$  м падает из воздуха на плоскую поверхность прозрачной среды. Преломлённый луч составляет с отражённым угол  $90^\circ$ . Найти длину волны и скорость света в веществе, если  $\sin \alpha = 0,85$ .

$$(4,4 \cdot 10^{-7} \text{ м}; 1,9 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}})$$

**170.** При падении на плоскую границу двух сред с показателем преломления  $n_1$  и  $n_2$  луч света частично отражается и частично преломляется. При каком угле падения  $\alpha$  отражённый луч будет перпендикулярен преломлённому лучу?

$$(\alpha = \arctg \frac{n_2}{n_1})$$

**171.** Тонкая двояковыпуклая линза имеет фокусное расстояние 75 см. Чему равна её оптическая сила?

$$(1,3 \text{ дптр})$$

**172.** Тонкая двояковогнутая линза имеет фокусное расстояние 50 см. Чему равна её оптическая сила?

$$(-2 \text{ дптр})$$

**173.** Оптическая сила тонкой линзы 5 дптр. Предмет поместили на расстоянии 60 см от линзы. Где и какое получится изображение этого предмета?

$$(0,3 \text{ м})$$

**174.** Главное фокусное расстояние двояковыпуклой линзы 50 см. Предмет высотой 1,2 см помещён на расстоянии 60 см от линзы. Где и какой высоты получится изображение этого предмета?

$$(6 \text{ см}; 3 \text{ м})$$

**175.** Высота пламени свечи 5 см. Линза создает изображение пламени высотой 15 см. Не трогая линзу, свечу отодвинули на 1,5 см от линзы и, передвинув экран, вновь получили резкое изображение пламени высотой 10 см. Найти  $F$ .

$$(9 \text{ см})$$

**176.** Двояковыпуклая линза с  $F = 40$  см создает прямое изображение предмета, увеличенное в 2 раза. Определить расстояние между предметом и его изображением.

$$(0,2 \text{ м})$$

**177.** Предмет находится на расстоянии 1 м от его изображения, создаваемого рассеивающей линзой. Определить расстояние от предмета до линзы и оптическую силу линзы, если увеличение равно 0,6. Построить изображение.

$$(2,5 \text{ м}; -0,27 \text{ дптр})$$



**178.** Расстояние между двумя точечными источниками света равно 24 см. Где между ними надо поместить собирающую линзу с  $F = 9$  см, чтобы изображение обоих источников получилось в одной и той же точке?  
(6 см; 18 см)

**179.** Изображение предмета на фотоплёнке в фотоаппарате при съёмке с расстояния 8,5 м получилось высотой 13,5 мм, а с расстояния 2 м — 60 мм. Найти фокусное расстояние объектива.  
(0,11 м)

**180.** При какой длине электромагнитной волны энергия фотона была бы равна  $2,8 \cdot 10^{-19}$  Дж?  
(700 нм)

**181.** Сколько фотонов в секунду испускает нить электрической лампы полезной мощностью 1 Вт, если средняя длина волны излучения равна 1 мкм?  
( $5 \cdot 10^{18}$ )

**182.** Найти порог фотоэффекта для калия, если работа выхода электрона для него равна 1,92 эВ.  
( $0,5 \cdot 10^{15}$  Гц)

**183.** Определить максимальную кинетическую энергию электронов, вылетающих из калия при его освещении лучами с длиной волны 345 нм. Работа выхода электронов из калия 2,26 эВ.  
( $2,1 \cdot 10^{-19}$  Дж)

**184.** Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих из рубидия при его освещении лучами с длиной волны 317 нм, равна  $2,84 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определить работу выхода электронов из рубидия и красную границу фотоэффекта.  
( $3,43 \cdot 10^{-19}$  Дж)

### АТОМНОЕ ЯДРО

**185.** Определить состав ядер гелия  ${}^4_2\text{He}$ , лития  ${}^6_3\text{Li}$ , натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ , железа  ${}^{54}_{26}\text{Fe}$ , урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$ .

**186.** Вычислить массу покоя ядра гелия, если масса атома гелия 4,0039 а. е. м.

**187.** Найти среднюю энергию связи, приходящуюся на 1 нуклон, в ядрах  ${}^6_3\text{Li}$ ,  ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ .

**188.** Определить дефект массы: а) изотопа трития  ${}^3_1\text{H}$ ; б) изотопа лития  ${}^6_3\text{Li}$ .

**189.** Вычислить массу покоя протона в а. е. м., если масса атома водорода 1,00814 а. е. м.

**190.** Общая мощность излучения Солнца составляет около  $3 \cdot 10^{26} \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$ . Определить уменьшение массы Солнца в 1 с.

( $3,3 \cdot 10^9$  кг)

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### КИНЕМАТИКА

**191.** Механика — это раздел физики, который изучает:

**а)** механическое движение; **б)** физические явления; **в)** механическое движение и причины, его вызывающие; **г)** причины движения тел.

**192.** Под материальной точкой понимают:

**а)** любое неподвижное тело; **б)** тело очень маленьких размеров; **в)** тело, с которым связана система координат, **г)** тело, размерами и формой которого можно пренебречь в данных условиях.

**193.** Телом отсчёта называют:

**а)** любое неподвижное тело; **б)** тело, относительно которого определяется положение других тел; **в)** неподвижную материальную точку; **г)** Землю.

**194.** Система отсчета состоит:

**а)** из тела отсчета и системы координат; **б)** системы координат; **в)** тела отсчета, системы координат и прибора для определения скорости; **г)** из тела отсчёта, системы координат и прибора для определения времени.

**195.** Перемещением тела называется:

**а)** направленный отрезок прямой, соединяющий начальное и конечное положение тела; **б)** длина траектории; **в)** изменение координаты тела за какое-то время; **г)** произведение величины скорости на время.

**196.** Тело сброшено с самолёта, который летит горизонтально. Траектория движения тела относительно неподвижного наблюдателя на Земле (сопротивлением воздуха пренебречь) — это:

**а)** прямая линия; **б)** часть окружности; **в)** ветвь параболы; **г)** гипербола.

**197.** Мяч упал с высоты 2 м и, отскочив от земли, поднялся на высоту 1,2 м. Пройденный путь и модуль перемещения равны:

**а)** 3,2 м, 0,8 м; **б)** 2 м, 1,2 м; **в)** 3,2 м, 1,2 м; **г)** 3,2 м, 3,2 м.

**198.** Тело переместилось из точки  $A$  с координатой  $x = 4$ ;  $y = 3$  в точку  $B$  с координатой  $x = -2$ ;  $y = 5$ . Модуль перемещения равен:

**а)**  $\sqrt{52}$ ; **б)**  $\sqrt{40}$ ; **в)**  $\sqrt{16}$ ; **г)** 9.

**199.** Точка движется по окружности, радиус которой  $r$ , и совершает полный оборот. Перемещение точки равно:

- а)  $2\pi r$ ; б)  $\pi r$ ; в)  $0$ ; г)  $\pi r^2$ .

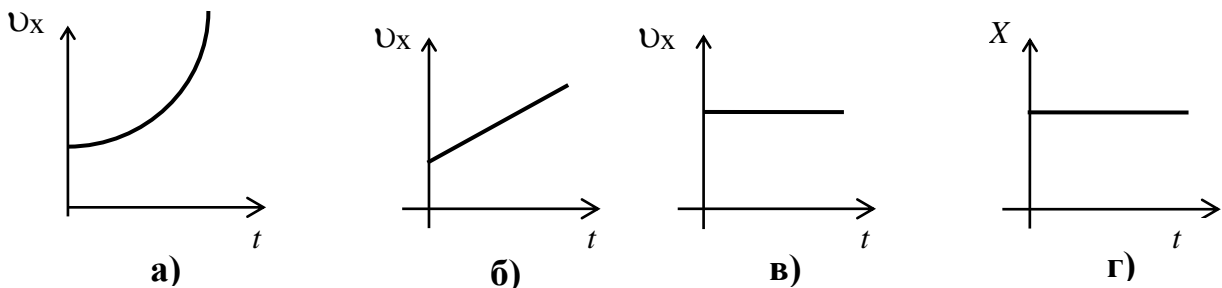
**200.** Скорость прямолинейно движущегося тела задана следующим уравнением:  $v = 2 + t \left(\frac{M}{c}\right)$ . Данное движение является:

- а) равномерным; б) равноускоренным с ускорением  $a = 1 \frac{M}{c^2}$ ;  
в) равноускоренным с  $a = 0,5 \frac{M}{c^2}$ ; г) равноускоренным с  $a = 2 \frac{M}{c^2}$ .

**201.** Равномерное прямолинейное движение вдоль оси  $X$  описывает следующая из приведенных формул:

- а)  $v_x = 3t$ ; б)  $v_x = 5 + t$ ; в)  $s_x = 2t^2$ ; г)  $x = 2 + 2t$ .

**202.** Равномерному движению соответствует график:



**203.** Задано уравнение движения  $x = 10t + 3$  (м). Начальное положение тела и его скорость равны:

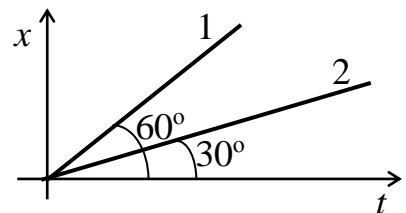
- а)  $x_0 = 3$  м,  $v_0 = 10 \frac{M}{c}$ ; б)  $x_0 = 0$  м,  $v_0 = 3 \frac{M}{c}$ ;  
в)  $x_0 = 10$  м,  $v_0 = 3 \frac{M}{c}$ ; г)  $x_0 = 0$  м,  $v_0 = 10 \frac{M}{c}$ .

**204.** Велосипедист и мотоциклист одновременно выезжают на шоссе. Скорость велосипедиста  $12 \frac{M}{c}$ , скорость мотоциклиста  $54 \frac{KM}{ч}$ . Расстояние между ними через 5 мин будет равно:

- а) 900 м; б) 25 м; в) 125 м; г) 15 м.

**205.** Даны графики движения двух тел (см. рис.). Отношение скоростей  $\frac{v_1}{v_2}$  этих тел равно:

- а)  $\sqrt{3}$ ; б)  $\frac{1}{2}$ ; в) 3; г)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .



**206.** Если тело, двигаясь в одном направлении, имело скорость  $40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а двигаясь обратно —  $50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , то средняя скорость всего движения будет:

- а)  $45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ; б)  $44,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ; в) 0; г)  $10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

**207.** Уравнение движения точки  $x = 8t + 4t^2$ . В интервале времени от  $t_1 = 3$  с до  $t_2 = 5$  с средняя скорость равна:

- а)  $40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**208.** Автомобиль прошёл 30 км на север за 0,5 ч, затем повернул на запад и проехал 40 км за 0,5 ч. Средняя скорость перемещения и прохождения пути автомобилем равна следующему значению:

- а)  $70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ,  $70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ; б)  $50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ,  $70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ; в)  $70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ,  $50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ; г)  $40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ,  $70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

**209.** Пассажир, сидящий у окна поезда, который идёт со скоростью  $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого  $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а длина 250 м, в течение времени:

- а) 20 с; б) 10 с; в) 15 с; г) 5 с.

**210.** Расстояние между пунктами  $A$  и  $B$  равно 80 км. Из пункта  $A$  в направлении  $B$  выезжает автомобиль со скоростью  $50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Одновременно из пункта  $B$  в том же направлении выезжает мотоцикл со скоростью  $30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

Автомобиль догонит мотоцикл на расстоянии от пункта  $A$ :

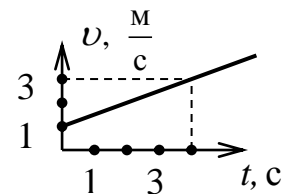
- а) 200 км; б) 140 км; в) 40 км; г) 400 км.

**211.** Тело, движущееся прямолинейно, проходит за первую секунду путь 1 м, за две секунды 4 м, за три секунды 9 м и т. д. Его ускорение во время движения:

- а) увеличивается; б) остаётся постоянным; в) равно 0; г) уменьшается.

**212.** Согласно графику скорости (см. рис.), ускорение тела равно:

- а)  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; б)  $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; в)  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; г)  $0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .



**213.** При торможении автомобиля его ускорение равно  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Скорость автомобиля уменьшится на  $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  за время:

- а) 5 с; б) 10 с; в) 2 с; г) 3 с.

**214.** Скорость равноускоренного движения тела описывает уравнение:

а)  $v = 3t + 6$ ; б)  $v = 3t^3 + 6$ ; в)  $v = 6 + 3t + t^2$ ; г)  $v = 8 \frac{m}{c}$ .

**215.** Равнозамедленное движение тела описывает уравнение:

а)  $x = 5t^2$ ; б)  $x = 5t - 8$ ; в)  $v = 4 - t$ ; г)  $a = 2t - 8$ .

**216.** Расстояние, пройденное телом за четвертую секунду при равноускоренном движении без начальной скорости, равно 14 м. Ускорение тела при этом равно:

а)  $10 \frac{m}{c^2}$ ; б)  $4 \frac{m}{c^2}$ ; в)  $6 \frac{m}{c^2}$ ; г)  $8 \frac{m}{c^2}$ .

**217.** Скорость поезда при равноускоренном движении увеличивается с  $36 \frac{km}{ч}$  до  $72 \frac{km}{ч}$  за 5 минут. Пройденное при этом расстояние равно:

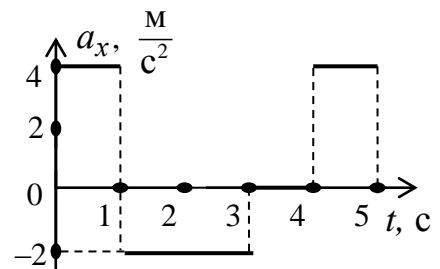
а) 4500 м; б) 730 м; в) 2920 м; г) 5840 м.

**218.** Дано уравнение движения тела:  $s = 4t + 0,1t^2$  (м). Скорость тела будет равна  $6 \frac{m}{c}$  от начала движения через:

а) 4 с; б) 6 с; в) 8 с; г) 10 с.

**219.** На рисунке представлен график зависимости ускорения тела от времени. Скорость тела и пройденный путь в начальный момент времени равны нулю. Путь, который прошло тело к концу пятой секунды, равен:

а) 16 м; б) 4 м; в) 8 м; г) 32 м.



**220.** Точка движется равноускоренно и за 10 с прошла расстояние 30 м. При этом скорость точки увеличилась в 5 раз. Ускорение точки было равно:

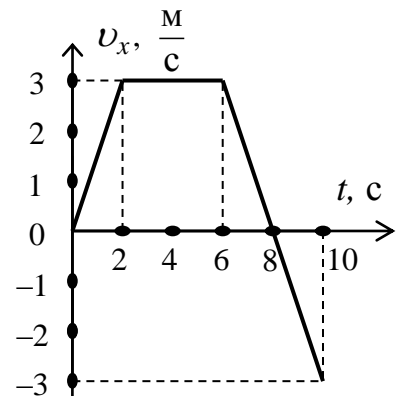
а)  $2 \frac{m}{c^2}$ ; б)  $0,4 \frac{m}{c^2}$ ; в)  $1 \frac{m}{c^2}$ ; г)  $0,2 \frac{m}{c^2}$ .

**221.** Тело движется равноускоренно из состояния покоя и за первые 10 с проходит расстояние  $s_1$ . За последующие 10 с оно проходит расстояние  $s_2$ . Расстояния  $s_1$  и  $s_2$  связаны соотношением:

а)  $s_2 = 3s_1$ ; б)  $s_2 = 4s_1$ ; в)  $s_2 = 2s_1$ ; г)  $s_2 = s_1$ .

**222.** На рисунке изображён график зависимости проекции скорости некоторого тела от времени. Путь и перемещение этого тела вдоль оси  $x$  за 10 с равны:

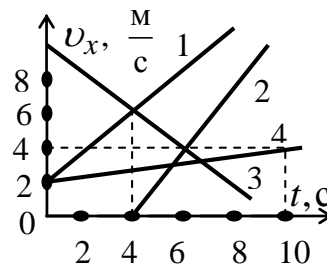
а) 12 м; 9 м; б) 15 м; 21 м;  
в) 21 м; 15 м; г) 24 м; 15 м.



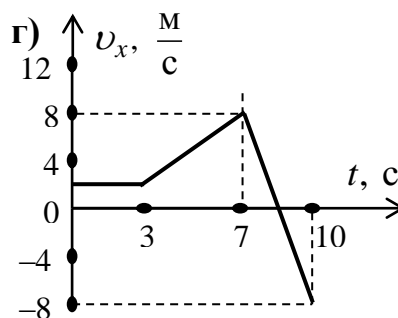
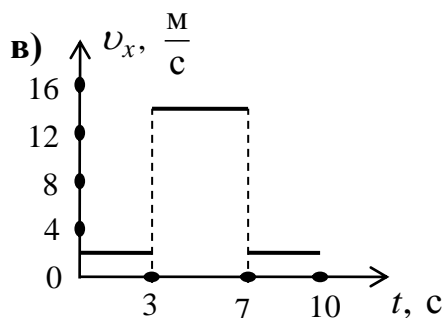
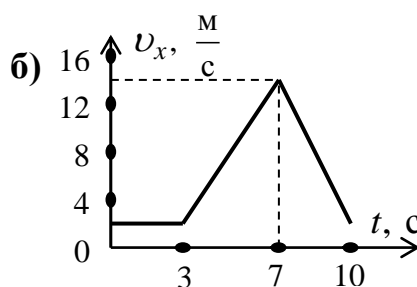
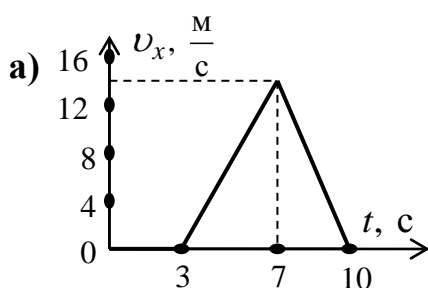
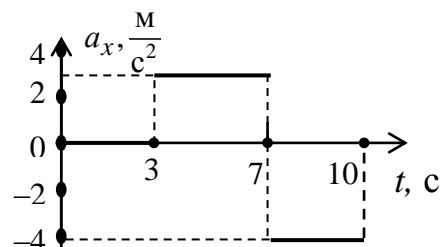
223. Уравнение проекции перемещения  
 $s_x = 2t + 0,1t^2$

соответствует (см. рис.):

- а) графику 1; б) графику 2;  
 в) графику 3; г) графику 4.



224. Приведенному графику зависимости изменения проекции ускорения от времени (начальная скорость равна  $2 \frac{M}{c}$ ) соответствует следующий из приведенных на рисунках а–г графиков зависимости изменения проекции скорости от времени:



225. При равномерном движении по окружности:

- а) скорость постоянна по величине и направлению; б) скорость постоянна по величине и изменяется по направлению; в) скорость постоянна по направлению и изменяется по величине; г) скорость и ускорение постоянны по величине и направлены к центру.

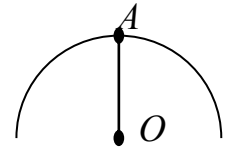
226. Маятник отклонен от вертикали влево и отпущен. Скорость маятника в момент прохождения положения равновесия направлена:

- а) направо ( $\rightarrow$ ); б) к центру ( $\curvearrowright$ ); в) налево ( $\leftarrow$ ); г) вверх ( $\uparrow$ ).

227. При удалении рассматриваемой точки на равномерно вращающемся диске от оси вращения не изменяется:

- а) её линейная скорость; б) перемещение;  
 в) ускорение; г) угловая скорость.

**228.** Точка равномерно движется по окружности (см. рис.). В точке  $A$  центростремительное ускорение направлено:



- а) налево ( $\leftarrow$ ); б) вниз ( $\downarrow$ );  
в) вверх ( $\uparrow$ ); г) направо ( $\rightarrow$ ).

**229.** Угловая скорость вращения имеет значение  $0,105 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ :

- а) для часовой стрелки;  
б) минутной стрелки;  
в) секундной стрелки;  
г) для вращения Земли вокруг своей оси.

**230.** При равномерном вращении точка за 3 с делает 6 оборотов. Угловая скорость вращения точки равна:

- а)  $2\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; б)  $\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; в)  $4\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; г) не хватает данных для решения.

**231.** Период вращения часовой стрелки равен:

- а) 1 ч; б) 24 ч; в) 12 ч; г) 60 с.

**232.** Точка движется по окружности радиуса  $r$ . После полного обращения перемещение точки равно:

- а)  $2\pi r$ ; б)  $\pi r$ ; в) 0; г)  $\pi r^2$ .

**233.** Частота вращения минутной стрелки часов примерно равна:

- а)  $1,7 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{с}}$ ; б)  $2,8 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{с}}$ ; в)  $2,3 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{с}}$ ; г)  $1,4 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{с}}$ .

**234.** Частота вращения часовой стрелки примерно равна:

- а)  $2,8 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{с}}$ ; б)  $1,7 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{с}}$ ; в)  $2,3 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{с}}$ ; г)  $1,5 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{с}}$ .

**235.** Частота вращения секундной стрелки часов равна:

- а)  $1,7 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{с}}$ ; б)  $2,8 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{с}}$ ; в)  $2,3 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{с}}$ ; г)  $1 \frac{1}{\text{с}}$ .

**236.** Точка совершает 100 оборотов за 10 с. Частота вращения её равна:

- а)  $0,1 \frac{1}{\text{с}}$ ; б)  $10 \frac{1}{\text{с}}$ ; в)  $20 \frac{1}{\text{с}}$ ; г)  $\frac{10}{2\pi} \cdot \frac{1}{\text{с}}$ .

**237.** Линейная скорость вращения материальной точки равна  $31,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Точка находится на расстоянии 10 см от оси вращения. Период обращения точки равен:

- а) 0,02 с; б) 3,14 с; в) 31,4 с; г) 0,2 с.

**238.** Материальная точка, если её скорость равна  $31,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , и за 2 с она делает 5 полных оборотов, находится от оси вращения на расстоянии:

**а)** 10 м; **б)** 2 м; **в)** 0,4 м; **г)** 0,1 м.

**239.** Точка вращается по окружности с постоянной скоростью. Модуль изменения вектора скорости точки после поворота её на  $120^\circ$  равен:

**а)**  $v$ ; **б)**  $2v$ ; **в)**  $v\sqrt{2}$ ; **г)**  $v\sqrt{3}$ .

**240.** Величина линейной скорости равна удвоенной величине угловой скорости. Материальная точка находится от оси вращения на расстоянии:

**а)** 1 м; **б)** 0,5 м; **в)** 1,5 м; **г)** 2 м.

**241.** При движении точки по окружности пройденный путь  $s = 2t$  м, а угол поворота  $\varphi = 5t$  рад. Эта точка находится от оси вращения на расстоянии:

**а)** 0,1 м; **б)** 0,2 м; **в)** 2,5 м; **г)** 0,4 м.

**242.** При равномерном вращении диска центростремительные ускорения точек, находящихся на расстояниях  $r$  и  $2r$  от оси вращения, относятся как:

**а)** 4; **б)** 5; **в)** 0,5; **г)** 2.

**243.** Нейтронная звезда, вращаясь, делает 1 оборот в секунду. Если её радиус равен 20 км, то центростремительное ускорение точек её экватора равно:

**а)**  $2 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; **б)**  $4 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; **в)**  $8 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; **г)**  $1,2 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

### ДИНАМИКА. ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ

**244.** Инерция — это стремление тела сохранить:

**а)** своё положение и скорость; **б)** массу; **в)** величину и направление скорости; **г)** величину и направление ускорения.

**245.** При повороте автобуса пассажиры, стоящие в нём, отклоняются к боковой стенке, потому что:

**а)** на них не действуют другие силы; **б)** изменяется ускорение пассажиров; **в)** изменяется скорость пассажиров; **г)** пассажиры движутся по инерции.

**246** Масса — это:

**а)** мера инертности тел; **в)** мера силового взаимодействия тел; **б)** мера ускорения тел; **г)** все приведенные ответы верны.

**247.** Инертность тел определяется:

**а)** их скоростью; **б)** их массой; **в)** их ускорением; **г)** действующей на них силой.



248. Если на два тела с массами  $m_1$  и  $4m_1$  действуют одинаковые по величине и направлению силы, то отношение ускорений тел  $\frac{|\vec{a}_1|}{|\vec{a}_2|}$  равно:

- а) 4; б)  $\frac{1}{4}$ ; в) 1; г) мало данных для решения.

249. Две тележки массами 1 и 2 кг столкнулись. Ускорения, возникающие в процессе их взаимодействия, связывает одно из приведенных ниже соотношений:

- а)  $a_1 = a_2$ ; б)  $a_1 = 2a_2$ ; в)  $a_1 = \frac{a_2}{2}$ ; г)  $a_1 = -2a_2$ .

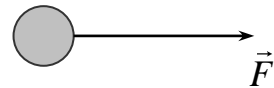
250. Тело с постоянной массой при действии на него постоянной силы будет двигаться:

- а) с постоянным ускорением; б) с изменяющимся ускорением;  
в) равномерно; г) как-то иначе.

251. Ускорение тела зависит:

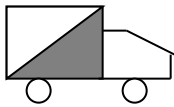
а) только от силы, действующей на тело; б) только от действующей силы и массы тела; в) от действующей силы, массы тела и скорости тела в начальный момент времени; г) от действующей силы, массы тела и его ускорения в начальный момент времени.

252. На рисунке указано направление силы, действующей на тело в данный момент времени. Тело движется в направлении:

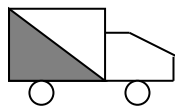


- а) налево ( $\leftarrow$ ); б) мало данных для решения;  
в) направо ( $\rightarrow$ ); г) направление движения определяется ускорением.

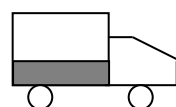
253. На рисунке изображены три машины, частично заполненные жидкостью. Какая из машин тормозит?



а)



б)

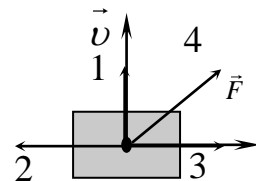


в)

г) тормозит а) и б)

254. На тело, движущееся с начальной скоростью  $\vec{v}$ , начинает действовать сила  $\vec{F}$  (см. рис.). Направление ускорения движения тела указывает вектор:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.



255. Основными единицами физических величин в механике (СИ) являются:

- а) м, кг, Н; б) м, кг, с; в) см, кг, с; г) м, кг, А.

**256.** Под действием силы 10 Н тело движется по закону  $s = t - 0,1t^2$ , где  $s$  — перемещение тела, а  $t$  — время. Масса тела равна:

- а) 100 кг; б) 50 кг; в) 25 кг; г) 10 кг.

**257.** Сила в 1 Н действует на тело массой 1 кг. Тело приобретает ускорение:

- а)  $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; б)  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; в)  $\frac{1}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$ ; г)  $(9,8)^2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

**258.** Сила 6 Н действует на покоящееся тело массой 1 кг, которое приобретает скорость  $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Время, необходимое для этого:

- а) 5 с; б) 26 с; в) 6 с; г) 2 с.

**259.** Сила 2 Н, действующая на покоящееся тело в течение 6 с, сообщает скорость  $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Масса тела равна:

- а) 0,5 кг; б) 1 кг; в) 2 кг; г) 4 кг.

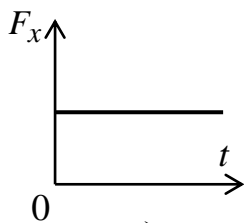
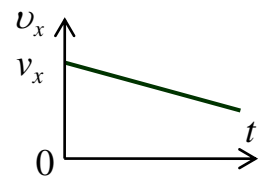
**260.** Тело массой 2 кг движется вдоль оси  $OX$  со скоростью  $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . На тело начинает действовать сила 4 Н в перпендикулярном направлении. Перемещение тела за 4 с равно:

- а) 48 м; б) 20 м; в) 12 м; г) 24 м.

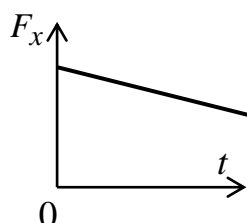
**261.** Под действием силы тело массой 10 кг приобрело ускорение  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Эта же сила сообщает телу массой 2 кг ускорение:

- а)  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; б)  $6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; в)  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ; г)  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

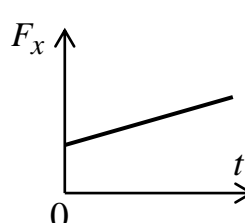
**262.** Проекция скорости  $v_x$  изменялась со временем по закону, представленному графически на рисунке. Зависимость проекции силы  $F_x$  от времени выражает приведенный на рисунках а–г график:



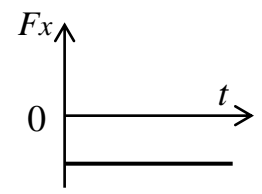
а)



б)



в)



г)

**263.** Третий закон Ньютона формулируется так:

а) тела взаимодействуют с равными силами; б) тела взаимодействуют с силами, равными по величине и противоположными по направлению;

**в)** силы взаимодействия двух тел направлены в противоположные стороны;  
**г)** силы взаимодействия двух тел никогда не уравнивают друг друга, так как приложены к разным телам.

**264.** Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел?

**а)** компенсируют при столкновении; **б)** не компенсируют; **в)** иногда компенсируют; **г)** это зависит от величины силы.

**265.** Материальная точка ускоряется под действием двух одинаковых по модулю сил, направленных под углом  $120^\circ$  друг к другу. Если эти силы будут направлены под углом  $60^\circ$ , то модуль ускорения возрастает:

**а)** в 2 раза; **б)** 1,5 раза; **в)**  $\sqrt{3}$  раз; **г)** в  $0,5\sqrt{3}$  раз.

**266.** Два человека тянут верёвку в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Сила натяжения верёвки равна:

**а)** 100 Н; **б)** 50 Н; **в)** 0 Н; **г)**  $-100$  Н.

**267.** На столе лежит предмет и давит на неподвижный стол с силой 10 Н. Очевидно, что стол действует на этот предмет с силой  $-10$  Н. Равнодействующая этих сил равна:

**а)** 20 Н; **б)**  $-20$  Н; **в)** 0 Н; **г)** эти силы не имеют равнодействующей.

**268.** Силу упругости, действующую на тело со стороны опоры, называют:

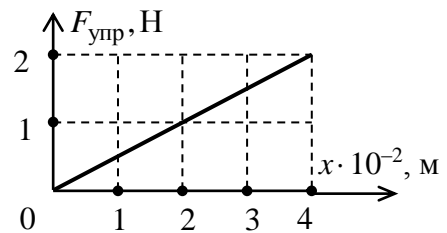
**а)** реакцией опоры; **б)** силой веса;  
**в)** силой тяжести; **г)** не имеет специального названия.

**269.** Стальная проволока под действием силы  $F$  удлиняется на 2 мм. Чтобы растянуть её на 4 мм, нужно приложить силу, равную:

**а)**  $1,5F$ ; **б)**  $4F$ ; **в)**  $2F$ ; **г)**  $3F$ .

**270.** На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости  $F_{\text{упр}}$  пружины от удлинения  $x$ . Жёсткость пружины равна:

**а)**  $2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **б)**  $0,5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **в)**  $50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **г)**  $200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .



**271.** Пружина длиной 4 см при подвешивании груза массой 1 кг удлиняется на 1 см. Жёсткость пружины приблизительно равна:

**а)**  $1 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **б)**  $10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **в)**  $200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **г)**  $1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

**272.** Пружина длиной  $L$  и жёсткостью  $k$  разрезана на две равные части. Жёсткость каждой части равна:

**а)**  $k$ ; **б)**  $\frac{k}{2}$ ; **в)**  $2k$ ; **г)**  $4k$ .

**273.** Две проволоки одинаковой длины из одного материала имеют разные сечения ( $S_2 = 2S_1$ ). Жёсткость тонкой проволоки меньше жёсткости более толстой:

**а)** в 4 раза; **б)** в 2 раза; **в)** в 8 раз; **г)** жёсткость проволок одинакова.

**274.** Жёсткость проволоки длиной  $l$  м и площадью поперечного сечения  $S$  равна  $k$ . Жёсткость проволоки длиной  $\frac{l}{2}$  и площадью поперечного сечения  $3S$  равна:

**а)**  $2k$ ; **б)**  $3k$ ; **в)**  $6k$ ; **г)**  $k$ .

**275.** Длину троса увеличили в 2 раза, а площадь поперечного сечения — в 3 раза. Удлинение троса при той же нагрузке увеличилось:

**а)** в 1,5 раза; **б)**  $\frac{2}{3}$  раза; **в)**  $\frac{1}{3}$  раза; **г)** в  $\frac{1}{6}$  раза.

**276.** Если две пружины жёсткостью  $k_1$  и  $k_2$  соединить параллельно, то общая жёсткость будет равна:

**а)**  $k_1 + k_2$ ; **б)**  $\frac{k_1 + k_2}{2}$ ; **в)**  $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ ; **г)**  $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ .

**277.** Если две пружины жёсткостью  $k_1$  и  $k_2$  соединить последовательно, то жёсткость такой пружины будет равна:

**а)**  $k_1 + k_2$ ; **б)**  $\frac{k_1 + k_2}{2}$ ; **в)**  $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ ; **г)**  $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ ;

**278.** Модуль силы тяготения выражается формулой:

**а)**  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ; **б)**  $F = G \frac{m_1 m_2}{r}$ ; **в)**  $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ; **г)**  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^3}$ .

**279.** Величина гравитационной постоянной  $G$  на Марсе:

**а)** отличается от величины  $G$  на Земле; **б)** такая же, как на Земле; **в)** больше, чем на Земле; **г)** меньше, чем на Земле.

**280.** Закон всемирного тяготения применим:

**а)** только в пределах Солнечной системы; **б)** только для тел в пределах нашей Галактики; **в)** только для частиц, образующих тела; **г)** для всех тел и частиц Вселенной.

**281.** На поверхности Земли сила гравитационного взаимодействия между двумя телами, находящимися на расстоянии  $d$ , равна 6 Н. Сила гравитационного взаимодействия между этими же телами, находящимися на таком же расстоянии  $d$  на поверхности Луны, равна:

**а)** 1 Н; **б)** 36 Н; **в)** 0,17 Н; **г)** 6 Н.

**282.** Единицей измерения гравитационной постоянной является:

**а)**  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}}$ ; **б)**  $\frac{\text{Н}}{\text{м}^2 \cdot \text{кг}^2}$ ; **в)**  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{кг}^2}$ ; **г)**  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ .

**283.** У поверхности Земли на тело действует сила гравитационного тяготения 36 Н. Сила тяготения, действующая на тело на расстоянии, равном трём радиусам Земли, равна:

**а)** 18 Н; **б)** 9 Н; **в)** 12 Н; **г)** 4 Н.

**284.** Сила тяжести — это:

**а)** сила, с которой Земля притягивает к себе тела; **б)** сила, с которой тело действует на опору, удерживающую его от свободного падения; **в)** сила, действующая на опоры, препятствующая падению тела; **г)** сила, растягивающая вертикальную нить.

**285.** Тело массой  $m$  падает на Землю под действием силы тяготения. Масса Земли  $M$ . По какой формуле вычисляется ускорение тела на расстоянии от поверхности Земли, равном радиусу Земли  $R$ ?

**а)**  $G \frac{M}{2R^2}$ ; **б)**  $G \frac{m}{R^2}$ ; **в)**  $G \frac{M}{4R^2}$ ; **г)**  $\frac{g}{2}$

**286.** Величина ускорения свободного падения в два раза меньше, чем на поверхности Земли, на высоте от центра Земли, равной:

**а)**  $R$ ; **б)**  $\sqrt{2} R$ ; **в)**  $0,41R$ ; **г)**  $0,5R$ .

**287.** Значение ускорения свободного падения на поверхности планеты, чья масса и радиус в два раза больше, чем у Земли, равно:

**а)**  $g$ ; **б)**  $2g$ ; **в)**  $\frac{g}{2}$ ; **г)**  $g\sqrt{2}$ .

**288.** Металлический и деревянный шары одинакового радиуса падают с одинаковой высоты в вакууме. Время, необходимое им для достижения поверхности:

**а)** сильно различается; **б)** примерно равно; **в)** точно равно; **г)** зависит от широты местности, где проводят опыт.

**289.** Если радиус Земли уменьшится, а её масса не изменится, то значение ускорения свободного падения  $g$ :

**а)** увеличится; **б)** уменьшится;  
**в)** не изменится; **г)** стремится к нулю.

**290.** Ускорение свободного падения, если радиус Земли уменьшится в два раза, станет равным:

**а)**  $9,8 \frac{M}{c^2}$ ; **б)**  $19,6 \frac{M}{c^2}$ ; **в)**  $4,9 \frac{M}{c^2}$ ; **г)**  $39,2 \frac{M}{c^2}$ ;

**291.** На Луне мальчик может подпрыгнуть на 10 м. На Земле, где ускорение свободного падения в 5 раз больше, чем на Луне, он подпрыгнет:

**а)** на 5 м; **б)** 2 м; **в)** 6 м; **г)** на 2,5 м.

**292.** При взвешивании тела на Земле и на Луне пружинные весы показали один и тот же вес. По результату взвешивания тела можно сказать, что:

**а)** масса тела на Луне больше, чем на Земле; **б)** масса тела на Земле больше, чем на Луне; **в)** на Луне и на Земле масса тел одинакова; **г)** такой результат невозможен.

**293.** Если на тело у поверхности Земли действует только сила тяжести, то вес тела равен:

**а)**  $mg$ ; **б)**  $0$ ; **в)**  $G \frac{mM_3}{R_3^2}$ ; **г)**  $G \frac{mM_3}{R_3}$ .

**294.** В состоянии невесомости при свободном падении вес равен  $0$ , а сила тяжести:

**а)**  $0$ ; **б)**  $G \frac{mM_3}{R_3^2}$ ; **в)**  $mg$ ; **г)**  $G \frac{mM_3}{R_3}$ .

**295.** Вес тела меньше его силы тяжести:

**а)** в случае неподвижной опоры; **б)** в случае движения опоры вертикально вниз с ускорением  $a$ ; **в)** на полюсах Земли; **г)** в случае движения опоры вертикально вверх с ускорением  $a$ .

**296.** Тело давит на подставку, равномерно поднимаемую вертикально вверх, с силой:

**а)**  $F = mg$ ; **б)**  $F > mg$ ; **в)**  $F < mg$ ; **г)**  $F = 2mg$ .

**297.** Тело массой  $m$  находится в ракете, которая поднимается вверх с ускорением  $5g$ . Вес тела:

**а)**  $5mg$ ; **б)**  $6mg$ ; **в)**  $4mg$ ; **г)**  $mg$ .

**298.** На тело, чтобы оно поднималось вертикально вверх с ускорением  $3g$ , нужно действовать силой:

**а)**  $2mg$ ; **б)**  $4mg$ ; **в)**  $3mg$ ; **г)**  $mg$ .

**299.** Вес космонавта массой  $60$  кг при старте с Земли с ускорением  $3g$ , считая  $g = 10 \frac{M}{c^2}$ , равен:

**а)**  $240$  Н; **б)**  $2400$  Н; **в)**  $1800$  Н; **г)**  $180$  Н.

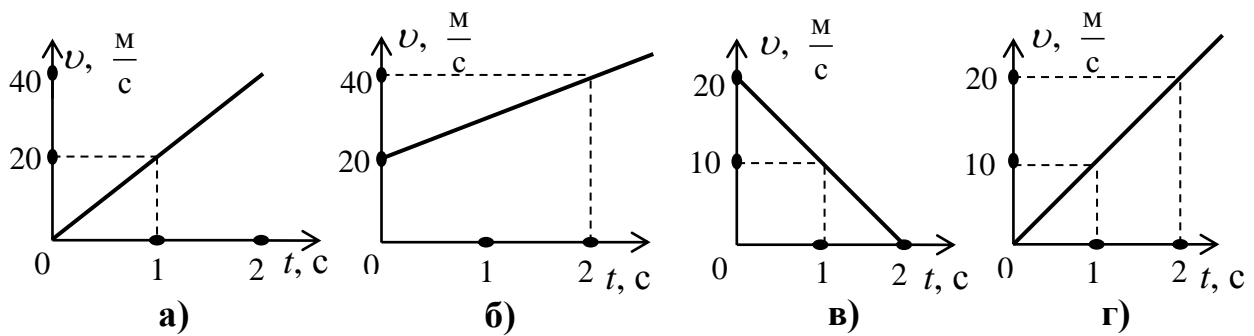
**300.** Сила, направленная вертикально вниз, с которой нужно действовать на тело, чтобы оно опускалось с ускорением  $3g$ , должна быть равна:

**а)**  $4mg$ ; **б)**  $3mg$ ; **в)**  $2mg$ ; **г)**  $mg$ .

**301.** Два висячих тела массами  $5$  и  $3$  кг связаны лёгкой нитью, перекинутой через блок. Натяжение нити ( $g = 10 \frac{M}{c^2}$ , трение в блоке отсутствует) равно:

**а)**  $60$  Н; **б)**  $37,5$  Н; **в)**  $75$  Н; **г)**  $18,75$  Н.

**302.** С некоторой высоты свободно падает тело. Данное движение (принять  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ) описывает график зависимости скорости от времени:



**303.** Тело брошено вертикально вверх с высоты 12 м с начальной скоростью  $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Зависимость координаты  $y$  (ось  $y$  направлена вертикально вверх и начало оси на поверхности Земли) от времени имеет вид:

**а)**  $y = 12 + 8t - 4,9t^2$ ; **б)**  $y = 12 - 8t + 4,9t^2$ ; **в)**  $y = 8t - 4,9t^2$ ; **г)**  $y = 8t + 4,9t^2$ .

**304.** Тело свободно падает с высоты  $H$ . Скорость, которую достигает тело у поверхности Земли, равна:

**а)**  $2gH$ ; **б)**  $\sqrt{2gH}$ ; **в)**  $\sqrt{\frac{2H}{g}}$ ; **г)**  $\sqrt{\frac{2g}{H}}$ .

**305.** Путь, пройденный свободно падающим телом за первые 2 секунды падения, равен:

**а)**  $g$ ; **б)**  $2g$ ; **в)**  $\frac{g}{2}$ ; **г)**  $4g$ .

**306.** Мяч, брошенный вертикально вверх, упал на Землю через 4 с. Скорость, с которой был брошен мяч, равна:

**а)**  $39,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **б)**  $19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **в)**  $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **г)**  $14,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**307.** Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Считая  $g \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , максимальная высота подъёма тела равна:

**а)** 10 м; **б)** 20 м; **в)** 5 м; **г)** 15 м.

**308.** Тело брошено вверх с начальной скоростью  $100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Принимая

$g \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , время, через которое тело упадёт на Землю, будет равно:

**а)** 10 с; **б)** 20 с; **в)** 5 с; **г)** 15 с.

**309.** Тело брошено вверх с начальной скоростью  $19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Ускорение свободного падения  $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Максимальная высота, достигнутая телом, равна:

**а)** 9,8 м; **б)** 44,1 м; **в)** 19,6 м; **г)** 26,7 м.

**310.** Высота, с которой падает тело, если его скорость при ударе  $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , равна:

**а)** 4,9 м; **б)** 9,8 м; **в)** 2,45 м; **г)** 1,23 м.

**311.** Тело падает с некоторой высоты без начальной скорости. Время падения 3 с. Расстояние, которое проходит тело за каждую секунду, равно:

**а)** 3,15 м; 12,6 м; 28,35 м;      **б)** 4,9 м; 14,7 м; 24,5 м;  
**в)** 14,7 м; 14,7 м; 14,7 м;      **г)** 73,5 м; 147 м; 220,5 м.

**312.** Камень вращается на нити в вертикальной плоскости. Нить обрывается в верхней точке траектории. Камень полетит:

**а)** вертикально вверх;                      **б)** вертикально вниз;  
**в)** по горизонтальной прямой;      **г)** по параболе.

**313.** Сила трения покоя — это:

**а)** сила, возникающая между неподвижными твёрдыми телами, когда какое-либо из них пытаются сдвинуть; **б)** сила, возникающая между неподвижными телами; **в)** сила, препятствующая перемещению; **г)** сила, возникающая в плоскости касания двух соприкасающихся тел.

**314.** Коэффициент трения покоя между телом и горизонтальной поверхностью равен 0,1. Масса тела 10 кг. Сила трения покоя равна:

**а)** 9,8 Н; **б)** 0 Н; **в)** не определена; **г)** 0,98 Н.

**315.** Тело массой  $m$  лежит неподвижно на наклонной плоскости с углом  $\alpha$ . Сила трения равна:

**а)**  $\mu mg$ ; **б)**  $\mu mg \cos \alpha$ ; **в)**  $\mu mg \sin \alpha$ ; **г)**  $\mu mg \operatorname{tg} \alpha$ .

**316.** Чтобы тело начало скользить по поверхности другого тела, сила, приложенная к телу:

**а)** должна превосходить максимальную силу трения покоя;  
**б)** может быть меньше максимальной силы трения покоя;  
**в)** должна быть меньше нуля;  
**г)** мало данных для ответа.

**317.** Размерность коэффициента трения скольжения:

**а)** Н; **б)**  $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **в)** безразмерен; **г)**  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ .

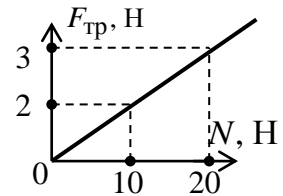
**318.** Тело находится на наклонной плоскости и начинает скользить при угле наклона  $\alpha$ . Коэффициент трения скольжения равен:

**а)**  $\sin \alpha$ ; **б)**  $\cos \alpha$ ; **в)**  $\operatorname{tg} \alpha$ ; **г)** зависит от массы тела.



**319.** Согласно графику зависимости силы трения от силы нормального давления (см. рис.), коэффициент трения скольжения равен:

- а) 0,01; б) 0,1; в) 0,2; г) 0,02.



**320.** Тело массой 10 кг движется равномерно по горизонтальной поверхности с коэффициентом трения скольжения  $\mu$ . Сила трения

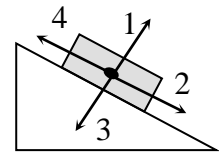
- ( $g = 9,8 \frac{M}{c^2}$ ) равна: а)  $10 \mu$ ; б)  $98 \mu$ ; в)  $100 \mu$ ; г)  $9,8 \mu$ .

**321.** Тело массой  $m$  равномерно скользит по наклонной плоскости, установленной под углом  $30^\circ$  к горизонту. Коэффициент трения равен:

- а)  $\frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; г)  $\frac{1}{4}$ .

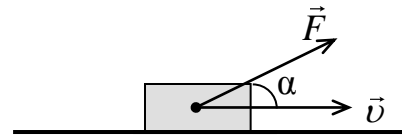
**322.** Брусок движется равномерно вниз по наклонной плоскости (см. рис.). Вектор силы трения имеет направление:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

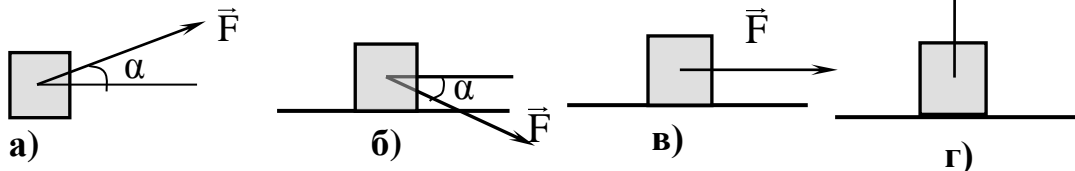


**323.** Брусок массой  $m$  движется по горизонтальной плоскости под действием силы, направленной вверх под углом  $\alpha$  к вектору скорости (см. рис.). Коэффициент трения  $\mu$ . Сила трения, действующая на брусок, равна:

- а)  $\mu mg$ ; б)  $\mu (mg - F \sin \alpha)$ ;  
в)  $\mu F \cos \alpha$ ; г)  $\mu (F \sin \alpha - mg)$ .

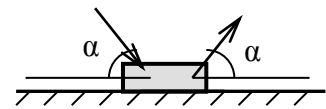


**324.** Сила трения больше в случае:



**325.** Что легче, тащить или толкать тело одной и той же силой по величине, с одинаковым углом наклона к горизонту (см. рис.)?

- а) тащить; б) толкать; в) абсолютно одинаково; г) зависит от коэффициента трения.



**326.** Если на тело массой 2 кг, движущееся с начальной скоростью  $4 \frac{M}{c}$ , действует только сила трения, то оно остановится через 2 с. Чтобы тело приобрело скорость  $8 \frac{M}{c}$  за то же время из состояния покоя, нужна сила:

- а) 8 Н; б) 16 Н; в) 12 Н; г) 32 Н.

**327.** Троллейбус тормозит. Пассажир теряет равновесие, потому что:  
а) троллейбус движется при торможении с ускорением; б) пассажир продолжает двигаться по инерции; в) на пассажира действует сила трения; г) вес тела и сила тяжести не компенсируют друг друга.

**328.** Тело массой 1 кг привязано к нити длиной 1 м и вращается по гладкой горизонтальной поверхности с постоянной скоростью  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Сила натяжения нити равна:

а) 100 Н; б) 1000 Н; в) 500 Н; г) 200 Н.

**329.** Тело массой  $m$  равномерно вращается на верёвке по гладкой горизонтальной поверхности. Радиус окружности  $r$ , угловая скорость  $\omega$ . Сила натяжения верёвки равна:

а)  $m\omega^2 r$ ; б)  $\frac{m\omega^2}{r}$ ; в)  $\frac{m\omega}{r^2}$ ; г)  $\frac{mr}{\omega^2}$ .

**330.** Угловая скорость вращения диска  $\omega$ . Коэффициент трения  $\mu$ . Максимальное расстояние от центра диска, на котором тело ещё может удержаться:

а)  $\frac{\mu g}{\omega^2}$ ; б)  $\frac{\omega^2}{\mu g}$ ; в)  $\sqrt{\mu g \omega^2}$ ; г)  $\frac{\mu \omega^2}{g}$ .

**331.** Скорость, с которой должен двигаться автомобиль по выпуклому мосту радиусом кривизны 90 м, чтобы в верхней точке моста он оказался в невесомости, должна быть равна:

а)  $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $90 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**332.** Угол между нитью конического маятника и вертикалью  $\alpha$ . Период вращения маятника с длиной нити  $l$  равен:

а)  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ; б)  $2\pi \sqrt{\frac{l \cos \alpha}{g}}$ ; в)  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha}}$ ; г)  $2\pi \sqrt{gl \cos \alpha}$ .

**333.** Сила, удерживающая спутник, вращающийся на орбите, вызвана:

а) силой вязкого трения атмосферы; б) гравитационным притяжением; в) наличием двигателя; г) магнитным полем планеты.

### ИМПУЛЬС. РАБОТА, МОЩНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ

**334.** Стартовая масса ракеты 1000 кг. В результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью  $2000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Скорость ракеты будет равна:

а)  $500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $1000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $10 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ .

**335.** Под действием постоянной силы 50 Н в течение 8 с скорость тела массой 100 кг была увеличена до  $10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ . Скорость движения тела до приложения силы была равна:

а)  $6 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; б)  $16 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; в)  $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; г)  $4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ .

**336.** Из лодки, приближающейся к берегу со скоростью  $0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ , на берег прыгнул человек со скоростью  $2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$  относительно берега. Масса человека 80 кг, а масса лодки 120 кг. Скорость движения лодки после прыжка человека будет:

а)  $0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; б)  $-3,9 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; в)  $2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ; г)  $-0,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ .

**337.** Импульс материальной точки определяется как:

а)  $\vec{p} = m\vec{a}$ ; б)  $\vec{p} = m\vec{v}$ ; в)  $\vec{p} = mv^2$ ; г)  $\vec{p} = m\omega\Delta t$ .

**338.** Если на тележку массой  $m$ , движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью  $v$ , сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы тележки, то скорость тележки с грузом станет равной:

а)  $\frac{3}{2}v$ ; б)  $\frac{1}{2}v$ ; в)  $\frac{2}{3}v$ ; г)  $\frac{3}{4}v$ .

**339.** Импульс тела массой 1 кг, движение которого описывается уравнением  $x = 1 + 3t + 2t^2$  (м), через 1 с после начала движения равен:

а)  $3 \frac{\text{кг}\cdot\text{М}}{\text{с}}$ ; б)  $5 \frac{\text{кг}\cdot\text{М}}{\text{с}}$ ; в)  $12 \frac{\text{кг}\cdot\text{М}}{\text{с}}$ ; г)  $7 \frac{\text{кг}\cdot\text{М}}{\text{с}}$ .

**340.** Если два тела, массы которых  $m_1$  и  $m_2$ , двигались навстречу друг другу со скоростями, равными соответственно 4 и  $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ , и в результате неупругого удара остановились, то отношение масс этих тел  $\frac{m_1}{m_2}$  равно:

а) 8; б)  $\frac{1}{5}$ ; в) 5; г) 10.

**341.** Если два тела массами  $m_1$  и  $m_2$  двигались навстречу друг другу со скоростями, равными соответственно 4 и  $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ , и в результате абсолютно упругого удара обменялись скоростями (первое тело начало двигаться в противоположном направлении со скоростью  $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ , а второе —  $4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ ), то отношение масс этих тел  $\frac{m_1}{m_2}$  равно:

а) 5; б) 4; в) 1; г)  $\frac{1}{5}$ .

**342.** Мальчик, бегущий со скоростью  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , догоняет тележку, движущуюся со скоростью  $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , и вскакивает на неё. Масса тележки 80 кг, масса мальчика 50 кг. Скорость тележки в тот момент, когда мальчик вскочил на неё, равна:

- а)  $0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**343.** Человек массой 60 кг, стоящий на коньках на расстоянии 20 м от берега реки, бросает по льду камень массой 0,5 кг. Спустя 2 с камень достигает берега. Если трением пренебречь, то скорость, с которой начнёт скользить конькобежец, равна:

- а)  $8,3 \frac{\text{см}}{\text{с}}$ ; б)  $38 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**344.** Работа силы трения при перемещении тела массой 2 кг на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности, равна (коэффициент трения между телом и поверхностью 0,3):

- а) 60 Дж; б) 120 Дж; в) –15 Дж; г) –60 Дж.

**345.** Единица размерности мощности в СИ Вт, выраженная через основные единицы системы, имеет вид:

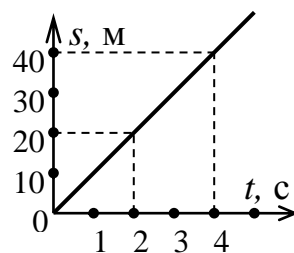
- а)  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$ ; б)  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^3}$ ; в)  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ ; г)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^2$ .

**346.** Если груз массой 1 кг движется вертикально вверх под действием силы 20 Н, то работа силы, под действием которой движется груз, на пути 5 м равна:

- а) 50 Дж; б) 100 Дж; в) 150 Дж; г) 250 Дж.

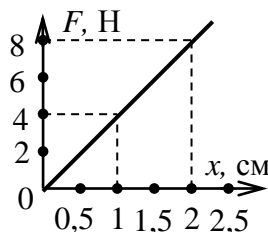
**347.** Кинетическая энергия тела массой 1 кг, зависимость модуля перемещения которого от времени представлена на графике (см. рис.), в момент времени  $t = 2$  с равна:

- а) 50 Дж; б) 100 Дж; в) 200 Дж; г) 25 Дж.



**348.** Зависимость силы упругости, возникающей в пружине от её удлинения  $x$ , дана на рисунке. Потенциальная энергия пружины при деформации  $x = 1,5$  см равна:

- а) 40 мДж; б) 45 мДж;  
в) 0,004 Дж; г) 0,06 Дж.



**349.** Лифт массой 1500 кг начинает подниматься с ускорением  $1 \frac{M}{c^2}$ . Работа двигателя лифта в течение первых 2 с подъёма, если принять ускорение свободного падения  $g = 10 \frac{M}{c^2}$ , равна:

**а)** 33 кДж; **б)** 30 кДж; **в)** 16,5 кДж; **г)** 15 кДж.

**350.** Работа силы тяжести при одном полном колебании маятника равна:

**а)**  $4mgh$ ; **б)**  $2mgh$ ; **в)**  $0,5mgh$ ; **г)** 0.

**351.** При вертикальном подъёме груза массой 2 кг на высоту 1 м с помощью постоянной силы  $F$  была совершена работа 80 Дж.

Принимая  $g = 10 \frac{M}{c^2}$ , ускорение, с которым поднимали груз, равно:

**а)**  $16 \frac{M}{c^2}$ ; **б)**  $40 \frac{M}{c^2}$ ; **в)**  $10 \frac{M}{c^2}$ ; **г)**  $30 \frac{M}{c^2}$ .

**352.** На участке дороги, который покрыт льдом,  $\mu$  в 10 раз меньше, чем на участке дороги безо льда. Если тормозные пути при торможении автомобилей одинаковы, то отношение начальной скорости автомобиля на дороге безо льда к скорости такого же автомобиля на дороге, покрытой льдом, равно:

**а)** 10; **б)**  $\frac{1}{\sqrt{10}}$ ; **в)** 0,1; **г)**  $\sqrt{10}$ .

**353.** Если масса куба 100 кг, а длина его ребра 50 см, то, принимая  $g = 10 \frac{M}{c^2}$ , минимальная работа по переворачиванию однородного куба с одной грани на соседнюю грань приблизительно равна:

**а)** 100 Дж; **б)** 500 Дж; **в)** 0 Дж; **г)** 250 Дж.

**354.** Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг. Кинетическая энергия системы двух тел после удара стала равна 5 Дж. Если удар считать центральным и неупругим, то кинетическая энергия первого тела до удара была равна:

**а)** 0,85 Дж; **б)** 12,5 Дж; **в)** 7,5 Дж; **г)** 20 Дж.

**355.** Человек массой 60 кг, стоящий на льду, ловит мяч массой 0,5 кг, летящий со скоростью  $20 \frac{M}{c}$ . Если считать коэффициент трения равным 0,05, то человек отъедет на расстояние:

**а)** 2,79 см; **б)** 0,15 м; **в)** 30 см; **г)** 0,83 см.

**356.** На нити длиной  $l$  подвешен шарик. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то, чтобы шарик отклонился до высоты точки подвеса, ему следует сообщить горизонтальную скорость, равную:

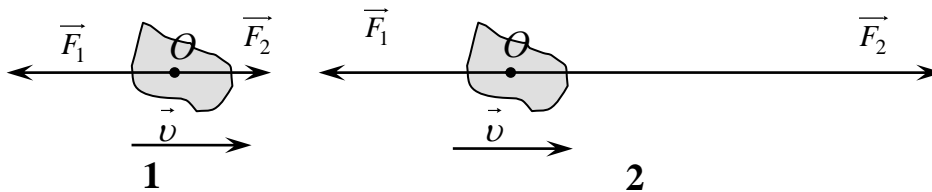
- а)  $\frac{\sqrt{gl}}{2}$ ; б)  $\frac{gl}{2}$ ; в)  $\sqrt{2gl}$ ; г)  $\sqrt{gl}$ .

**357.** Под действием постоянной силы 5 Н тело начинает двигаться с ускорением  $0,2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ . За первые 20 с действия эта сила совершит работу:

- а) 78 Дж; б)  $3 \cdot 10^{-3}$  Дж; в) 200 Дж; г) 975 Дж.

**358.** Дано изображение направления движения тела и приложенных к нему сил (см. рис.). Положительная работа совершается:

- а) в случае 1, если скорость тела  $v$  увеличивается; б) в случае 1;  
в) в обоих случаях; г) в случае 2.



**359.** При подъёме плиты весом 4,9 кН на высоту 10 м совершена работа 50 кДж. Плита поднималась с ускорением:

- а)  $5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ ; б)  $-0,7 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ ; в)  $0,2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ ; г)  $0,7 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ .

**360.** При свободном падении тел работа:

- а) не совершается; б) совершается;  
в) не хватает данных для ответа; г) совершается вблизи от Земли.

**361.** Тело весом 50 Н поднято на высоту 2 м под действием силы 60 Н. Величина совершённой работы равна:

- а)  $2 \cdot 10^{-3}$  Дж; б) 875 Дж; в) 120 Дж; г)  $5 \cdot 10^4$  Дж.

**362.** В каком случае совершается большая работа:

- 1) при перемещении тела массой 5 кг на 2 м под действием силы 10 Н?  
2) при перемещении тела массой 10 кг на 2 м под действием силы 5 Н?

- а) в случае 1; б) в обоих случаях совершается одинаковая работа;  
в) в случае 2; г) не хватает данных для ответа.

**363.** При действии некоторой силы на тело, находящееся в покое, оно продолжает сохранять это состояние. Механическая работа в этом случае:

- а) совершается; б) совершается, если движению тела препятствуют;  
в) не совершается; г) совершается, если движению тела не препятствуют.

**364.** Ускорение силы тяжести на Луне  $1,6 \frac{M}{c^2}$ . Чтобы равномерно поднять камень массой 50 кг на высоту 0,5 м, космонавт на Луне должен совершить работу:

а) 0,7 Дж; б) 350 Дж; в) – 15 Дж; г) 40 Дж.

**365.** Двигатель автомобиля, который имеет массу 20 т, при равномерном горизонтальном движении на пути в 1 км, если коэффициент трения равен 0,05, совершает работу:

а) 3050 кДж; б) 5600 Дж; в) 850 Дж; г) 9800 кДж.

**366.** Джоуль и ватт связаны следующим образом:

а) Дж = Вт·с; б) Дж =  $\frac{Вт}{с}$ ; в) Дж =  $10^3$  Вт; г) Дж = 3600 Вт.

**367.** Электровоз при движении со скоростью  $72 \frac{KM}{ч}$  потребляет мощность 600 кВт. КПД электровоза равен 90 %. Сила тяги электровоза тогда равна:

а) 18 кН; б) 27 кН; в) 36 кН; г) 9 кН.

**368.** Самолёт, мощность двигателей которого 3000 кВт, при силе тяги 4,5 кН пролетел 360 км за 30 мин. КПД двигателей самолёта равен:

а) 65 %; б) 40 %; в) 30 %; г) 70 %.

**369.** Автомобиль, масса которого 5 т, движется со скоростью  $72 \frac{KM}{ч}$  и при торможении останавливается, пройдя путь 50 м. Сила торможения равна:

а) 50 кН; б) 850 Н; в) 3 кН; г) 20 кН.

**370.** Ускорение силы тяжести на Луне  $1,6 \frac{M}{c^2}$ . Тело будет обладать такой же потенциальной энергией, как на высоте 80 м над поверхностью Земли, на высоте над поверхностью Луны, равной:

а) 35 м; б) 387 м; в) 490 м; г) 180 м.

**371.** Чтобы кинетическая энергия тела увеличилась в 3 раза, надо его скорость изменить следующим образом:

а) увеличить в  $\sqrt{3}$  раз; б) увеличить в 9 раз;

в) увеличить в 3 раза; г) уменьшить в  $\sqrt{3}$  раз.

**372.** Коэффициент сопротивления движению автомобиля равен 0,2, скорость движения  $12 \frac{M}{с}$ . Ускорение свободного падения принять равным

$g = 10 \frac{M}{с^2}$ . Автомобиль с выключенным двигателем по горизонтальному участку пути пройдёт расстояние:

а) 49 м; б) 36 м; в) 24 м; г) 63 м.

**373.** В СИ размерностью единицы энергии является:

**а)**  $\text{Дж} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ ; **б)**  $\text{Дж} = \frac{\text{кг}^2 \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$ ; **в)**  $\text{Дж} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ ; **г)**  $\text{Дж} = \frac{\text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{кг}^2}$ .

**374.** На тело массой 20 кг в течение 10 с действовала сила 4 Н. В начале действия тело находилось в покое. Кинетическая энергия тела в момент прекращения действия силы равнялась:

**а)** 25 Дж; **б)** 7 кДж; **в)** 40 Дж; **г)** 8,5 Дж.

**375.** Тело массой 500 кг поднимается на высоту 4 м. Скорость его при этом увеличивается от 0 до  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Работа, совершённая при этом, равна:

**а)** 20,6 кДж; **б)** 78 Дж; **в)** 14,7 кДж; **г)** 9,8 Дж.

**376.** Тело свободно падает с высоты 50 м. Кинетическая и потенциальная энергии тела оказались равными на высоте от поверхности Земли:

**а)** 5,6 м; **б)** 25 м; **в)** 7,1 м; **г)** ~ 11 м.

**377.** При свободном падении тело в некоторой промежуточной точке имело потенциальную энергию 100 Дж и кинетическую энергию 400 Дж. В точке наивысшего подъёма тело имело максимальную потенциальную энергию, равную:

**а)** 3 кДж; **б)** 853 Дж; **в)** 500 Дж; **г)** 200 Дж.

### МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

**378.** Гармонические колебания — это колебания:

**а)** происходящие только по закону синуса; **б)** происходящие только по закону косинуса; **в)** происходящие по закону или синуса, или косинуса; **г)** происходящие по закону и синуса, и косинуса.

**379.** Амплитуда гармонического колебательного движения характеризует:

**а)** отклонение от положения равновесия в данный момент времени; **б)** максимальное отклонение от положения равновесия; **в)** модуль максимального отклонения от положения равновесия; **г)** максимальное значение фазы колебаний.

**380.** За 2 минуты маятник совершил 240 полных колебаний. Период колебаний маятника равен:

**а)** 120 с; **б)**  $\frac{1}{120}$  с; **в)** 2 с; **г)** 0,5 с.

**381.** За 3 минуты маятник совершил 360 полных колебаний. Частота колебаний маятника равна:

**а)** 120 Гц; **б)** 2 Гц; **в)**  $\frac{1}{2}$  Гц; **г)**  $\frac{1}{120}$  Гц.

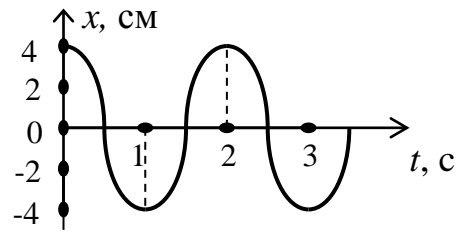


**382.** Частота свободных колебаний маятника равна 50 Гц. Чтобы совершить 2000 колебаний, маятнику понадобится время, равное:

- а) 40 с; б)  $10^5$  с; в) 0,025 с; г) 2 с.

**383.** Тело совершает свободные гармонические колебания. Используя рисунок, установили, что частота и амплитуда колебаний равны:

- а) 0,5 Гц, 4 см; б) 2 Гц, 4 см;  
в) 0,4 Гц, 4 см; г) 1 Гц, 4 см.

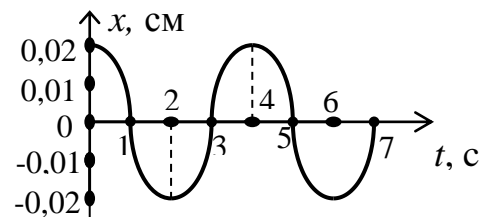


**384.** Точка, совершающая свободные гармонические колебания вдоль оси  $x$ , проходит путь 1 м за два полных колебания. Амплитуда колебаний точки равна:

- а) 0,125 м; б) 0,5 м; в) 0,25 м; г) 1 м.

**385.** Период свободных колебаний тела, график зависимости координаты от времени которого представлен на рисунке, равен:

- а) 1 с; б) 3 с; в) 2 с; г) 4 с.



**386.** Тело совершает свободные гармонические колебания вдоль некоторой прямой. Амплитуда этих колебаний 4 см, а частота 10 Гц. Расстояние между точками, в которых скорость тела равна нулю, равно:

- а) 4 см; б) 8 см; в) 80 см; г) 2,5 см.

**387.** Частица совершает свободные гармонические колебания с периодом 12 с. Время, необходимое для перемещения частицы от среднего положения на расстояние, равное амплитуде, равно:

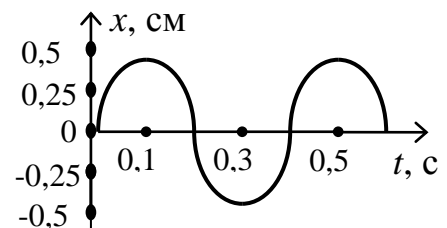
- а) 6 с; б) 4 с; в) 2 с; г) 3 с.

**388.** Уравнение движения тела, совершающего свободные гармонические колебания, имеет вид  $y = 0,5 \sin 10\pi t$ . Частота колебаний равна:

- а) 5 Гц; б) 1 Гц; в) 0,5 Гц; г)  $5\pi$  Гц.

**389.** Уравнение свободных гармонических колебаний тела в СИ для графика, приведенного на рисунке, имеет вид:

- а)  $x = 0,5 \sin 5\pi t$ ; б)  $x = 0,5 \sin 10\pi t$ ;  
в)  $x = 0,005 \sin 5\pi t$ ; г)  $x = 0,005 \sin 10\pi t$ .



**390.** Уравнение гармонических колебаний тела имеет вид  $x = A \sin \omega t$ . Тело начинает колебаться из точки с координатой:

- а)  $x = 0,5A$ ; б)  $x = \frac{\sqrt{3}}{2}A$ ; в)  $x = 0$ ; г)  $x = A$ .

**391.** Координата гармонически колеблющегося тела изменяется по закону  $x = 0,2 \sin 0,1\pi t$ . Все величины выражены в СИ. Амплитуда и период колебаний равны:

а) 0,2 м, 0,1π; б) 0,2 м, 20 с; в) 2 м, 0,1π; г) 0,2 м; 2 с.

**392.** Координата гармонически колеблющегося тела изменяется по закону  $x = 0,2 \sin \pi t$ . В момент времени  $t = \frac{1}{6}$  с координата тела равна:

а) 0,2 м; б)  $\frac{\sqrt{3}}{10}$  м; в) 0,1 м; г) -0,1 м.

**393.** В процессе свободных механических колебаний системы:

а) только кинетическая энергия изменяется периодически; б) только потенциальная энергия изменяется периодически; в) периодически изменяются оба вида энергии; г) кинетическая и потенциальная энергии изменяются независимо друг от друга.

**394.** Тело массой 0,5 кг совершает 1 колебание в секунду. Жёсткость пружины, к которой прикреплено тело, равна:

а)  $2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; б)  $2\pi^2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; в)  $4 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; г)  $4\pi^2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

**395.** Период колебания шарика массой 0,04 кг, прикрепленного к пружине жёсткостью  $1 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ , равен:

а) 0,4 с; б) 4 с; в) 0,4π с; г) 4π с.

**396.** Частота колебаний груза массой  $m$ , подвешенного на пружине, равна  $\nu$ . Для груза массой  $9m$  частота равна:

а)  $\frac{\nu}{3}$ ; б)  $3\nu$ ; в)  $9\nu$ ; г)  $\frac{\nu}{9}$ .

**397.** Груз, подвешенный на пружине жёсткостью  $k_1$ , совершает гармонические колебания с периодом  $T_1$ . Период  $T_2$  колебаний того же тела на пружине жёсткостью  $k_2 = 4k_1$  равен:

а)  $T_2 = 4T_1$ ; б)  $T_2 = 2T_1$ ; в)  $T_2 = T_1$ ; г)  $T_2 = \frac{T_1}{2}$ .

**398.** Гиря растягивает пружину на 1 см. Если подвесить две такие гири, то период колебаний маятника:

а) увеличится в  $\sqrt{2}$  раз; б) уменьшится в 2 раза;  
в) не изменится; г) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз.

**399.** Чтобы растянуть пружину на 0,1 м, требуется приложить силу 10 Н. К пружине подвесили тело массой 4 кг. Период колебаний тела будет равен:

а) 0,4π; б) 0,2π; в) 2,5π; г) 0,1π.

**400.** Шарик подвешен на пружине и совершает вертикальные колебания. Отношение периода колебаний  $T_1$  на Земле к периоду колебаний  $T_2$  на космической станции «Мир» равно:

- а)  $\frac{T_1}{T_2} = 0$ ; б)  $\frac{T_1}{T_2} = 1$ ; в)  $\frac{T_1}{T_2} \gg 1$ ; г) колебания на станции невозможны.

**401.** На Земле металлический шар, подвешенный на пружине, совершает колебания с частотой  $\nu$ . На Луне, где « $g$ » в 6 раз меньше, частота его колебаний равна:

- а)  $\nu$ ; б)  $\sqrt{6\nu}$ ; в)  $\frac{\nu}{6}$ ; г)  $\frac{\nu}{\sqrt{6}}$ .

**402.** Период колебаний маятника на пружине равен  $T_0$ . Если две такие пружины соединить параллельно, то период колебаний будет равен:

- а)  $2T_0$ ; б)  $\frac{T_0}{2}$ ; в)  $T_0 \sqrt{2}$ ; г)  $\frac{T_0}{\sqrt{2}}$ .

**403.** Пружинный маятник совершает свободные горизонтальные колебания с амплитудой  $A$ . Кинетическая энергия маятника максимальна, когда его смещение равно:

- а) 0; б)  $\pm A$ ; в)  $\pm \frac{A}{2}$ ; г)  $\pm \frac{A}{\sqrt{2}}$ .

**404.** Потенциальная энергия пружинного маятника, совершающего свободные горизонтальные колебания с амплитудой  $A$ , максимальна, когда его смещение равно:

- а) 0; б)  $\pm \frac{A}{2}$ ; в)  $\pm A$ ; г)  $\pm \frac{A}{\sqrt{2}}$ .

**405.** Жёсткость пружины  $100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ . Груз совершает свободные колебания с амплитудой 3 см. Полная механическая энергия груза на пружине равна:

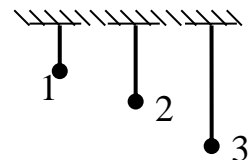
- а) 450 Дж; б) 0,09 Дж; в) 0,045 Дж; г) 3 Дж.

**406.** Частица с массой  $m$  подвешена на пружине, имеющей жёсткость  $k$ . При её колебаниях полная энергия:

а) максимальна при максимальном отклонении; б) максимальна в среднем положении; в) минимальна в среднем положении; г) остается неизменной при всех положениях.

**407.** С большей частотой (см. рис.) колеблется математический маятник:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) частота колебаний одинакова.



**408.** Период свободных колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза, а массу уменьшить в 3 раза:

- а) уменьшится в 2 раза; б) увеличится в 2 раза;  
в) не изменится; г) уменьшится в 4 раза.

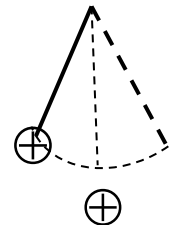
**409.** В математическом маятнике массу материальной точки увеличили в 4 раза. Период свободных колебаний:

- а) увеличился в два раза;      б) увеличился в 4 раза;  
в) не изменился;                      г) уменьшился в 2 раза.

**410.** Математический маятник поместили в воду. Период свободных колебаний:

- а) увеличится;      б) уменьшится;  
в) не изменится;      г) колебания станут невозможны.

**411.** Период свободных колебаний шарика, подвешенного на нити, если шарик заряжен положительно, а снизу поднесен второй положительно заряженный шарик (см. рис.), изменится следующим образом:



- а) увеличится;      б) уменьшится;  
в) не изменится;      г) может увеличиться.

**412.** Маятник состоит из тела, несущего положительный заряд и подвешенного на нити. Если к нему поднести снизу отрицательно заряженную пластину, его период колебаний:

- а) не изменится;      б) уменьшится;  
в) возрастет;      г) колебания будут невозможны.

**413.** Маятник состоит из магнита, подвешенного на тонкой нити. Если к нему снизу поднести железную пластину, то период маятника:

- а) возрастёт, и амплитуда его будет постепенно увеличиваться;  
б) уменьшится, и амплитуда его будет постепенно уменьшаться; в) возрастёт, а амплитуда его будет постепенно уменьшаться; г) уменьшится, а амплитуда его будет постепенно возрастать.

**414.** Нить математического маятника перерезали в момент его максимального отклонения. В дальнейшем груз маятника:

- а) начнёт падать вертикально вниз; б) начнёт падать, двигаясь по параболе в сторону движения; в) начнёт падать, двигаясь по параболе в сторону, противоположную движению; г) продолжит движение вверх, затем начнёт падать вниз.

**415.** Скорость гармонически колеблющегося тела при удалении его от положения равновесия:

- а) увеличивается;      б) уменьшается;  
в) не изменяется;      г) может увеличиваться.

**416.** Тело колеблется гармонически с периодом 0,01 с и амплитудой 0,2 м. Максимальная скорость тела равна:

- а)  $100 \frac{м}{с}$ ; б)  $100\pi \frac{м}{с}$ ; в)  $40\pi \frac{м}{с}$ ; г)  $20\pi \frac{м}{с}$ .

**417.** При гармонических колебаниях ускорение частицы равно нулю, когда её скорость:

- а) максимальна; б) равна половине максимальной;
- в) равна нулю; г) нечто иное.

**418.** Координата  $x$  тела изменяется по закону  $x = 0,2 \sin 2t$  (м). Максимальное значение скорости равно:

- а)  $0,2 \frac{м}{с}$ ; б)  $0,1 \frac{м}{с}$ ; в)  $0,4 \frac{м}{с}$ ; г)  $0,04 \frac{м}{с}$ .

**419.** Координата  $x$  тела изменяется по закону  $x = 0,2 \sin 2t$  (м). Максимальное значение ускорения:

- а)  $0,2 \frac{м}{с^2}$ ; б)  $0,08 \frac{м}{с^2}$ ; в)  $2 \frac{м}{с^2}$ ; г)  $0,8 \frac{м}{с^2}$ .

**420.** Полная работа, совершённая силой тяжести при одном полном колебании математического маятника, равна:

- а) потенциальной энергии маятника; б) кинетической энергии маятника; в) сумме потенциальной и кинетической энергии маятника; г) нулю.

**421.** Явление резонанса — это достижение максимума:

- а) частоты колебаний; б) амплитуды свободных колебаний; в) отклонения системы от положения равновесия; г) амплитуды вынужденных колебаний.

**422.** При резонансе частота колебаний системы:

- а) равна собственной частоте и частоте вынуждающей силы;
- б) меньше собственной частоты и больше частоты вынуждающей силы;
- в) больше собственной частоты и меньше частоты вынуждающей силы;
- г) частота колебаний не зависит от собственной частоты и частоты вынуждающей силы.

**423.** Волна — это процесс распространения:

- а) вещества; б) массы; в) силы; г) колебаний.

**424.** Волны в данной среде:

- а) всегда только поперечные; б) всегда только продольные; в) могут быть и продольными, и поперечными; г) по виду зависят от агрегатного состояния среды.

**425.** Продольные волны распространяются:

- а) только в жидкостях; б) только в газах;
- в) только в твёрдом теле; г) в газе, жидкости и твёрдом теле.

**426.** Поперечные волны распространяются:

- а) только в жидкости; б) только в газе;
- в) только в твёрдом теле; г) в газе, жидкости и твёрдом теле.

**427.** В газах распространяются только:

**а)** продольные волны; **б)** поперечные волны; **в)** и продольные и поперечные волны; **г)** вид волны зависит от давления газа.

**428.** Продольная волна не может распространяться:

**а)** в газе; **б)** жидкости; **в)** вакууме; **г)** в твёрдом теле.

**429.** В жидкостях упругие волны бывают:

**а)** только продольными; **б)** только поперечными; **в)** и продольными, и поперечными; **г)** вид волны зависит от её периода.

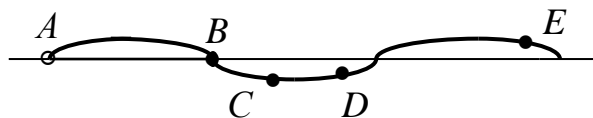
**430.** Длина волны — это расстояние, на которое распространяется волна за время, равное:

**а)** половине периода колебаний; **б)** периоду колебаний;

**в)** четверти периода; **г)** одной секунде.

**431.** Волна распространяется в упругой среде. Выделены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$  (см. рис.). Длина волны равна расстоянию между следующими двумя точками:

**а)**  $AB$ ; **б)**  $AD$ ; **в)**  $BE$ ; **г)** таких точек нет.



**432.** Волна, распространяющаяся вдоль верёвки, имеет скорость  $100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  и длину волны 20 м. Период колебаний частиц верёвки равен:

**а)** 5 с; **б)**  $\frac{1}{5}$  с; **в)** 20 с; **г)** 100 с.

**433.** Скорость волны равна  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Период колебаний частиц среды равен 0,5 с. Длина волны:

**а)** 1 м; **б)** 4 м; **в)** 0,25 м; **г)** мало данных для решения задачи.

**434.** Длина одной волны  $\lambda_1$  в 4 раза больше длины второй волны  $\lambda_2$ , а частота  $\nu_1$  в 1,5 раза больше частоты  $\nu_2$ . Скорость распространения первой волны больше скорости распространения второй волны:

**а)** в 6 раз; **б)** 2,67 раза; **в)** 0,375 раза; **г)** в 1,5 раза.

**435.** Если длину волны и частоту колебания частиц в волне увеличить в 2 раза, то скорость волны:

**а)** увеличится в 2 раза; **б)** увеличится в 4 раза;

**в)** не изменится; **г)** уменьшится в 4 раза.

**436.** Поплавок удочки качается на волнах, распространяющихся по воде с некоторой скоростью. Расстояние между ближайшими гребнями

волны равно 5 м. Период колебаний поплавок равен 2,5 с. Скорость волн на воде равна:

а)  $12,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г) зависит от амплитуды колебаний.

437. Диапазон частот звука, воспринимаемых человеческим ухом:

а) от 20 до 20 000 Гц; б) от 20 до 2000 Гц;  
в) от 100 до 10 000 Гц; г) от 20 Гц до 20000 кГц.

438. Длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду, если скорость звука в воде и в воздухе соответственно равна 1360 и  $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , изменится:

а) в 2 раза; б) в  $\frac{1}{4}$  раза; в) в 4 раза; г) не изменится.

439. Волна переходит из одной среды в другую. Длина волны при этом увеличилась в 2 раза. Высота звука:

а) увеличилась в 4 раза; б) не изменилась;  
в) увеличилась в 2 раза; г) уменьшилась в 2 раза.

440. Длина волны ультразвука в воздухе приблизительно равна:

а) 1 см; б) 1 м; в)  $10^{-4}$  см; г)  $10^{-8}$  см.

441. Скорость звука в воздухе при нормальных условиях равна:

а)  $331 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $1331 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $2331 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $3331 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

442. Громкость звука зависит:

а) от длины волны; б) скорости звука;  
в) частоты колебаний; г) от амплитуды колебаний.

443. Когда звуковая волна попадает из воздуха в воду, неизменной остаётся:

а) скорость волны; б) частота; в) амплитуда; г) длина волны.

444. Некий человек воспринимает звуковые волны в диапазоне частот от 16 Гц до 16 кГц. Считая, что скорость звука в воздухе  $330 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , соответствующий интервал длин волн, воспринимаемых человеком, равен:

а)  $12,4-12,4 \cdot 10^{-3}$  м; б)  $20-20 \cdot 10^{-3}$  м;  
в)  $5,2-5,2 \cdot 10^{-3}$  м; г)  $1,8-1,8 \cdot 10^{-3}$  м.

445 Человеческому голосу соответствует интервал частот от 70 Гц до 1,2 кГц. Диапазон длин волн в воздухе, соответствующий этому интервалу, если скорость звука принять за  $330 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , равен:

а)  $6,2-0,1$  м; б)  $4,7-0,3$  м; в)  $2,3-0,6$  м; г)  $3,3-1,2$  м.

**446.** Громкость звука данной частоты определяется:

- а) частотой колебаний; б) длиной волны;  
в) скоростью распространения; г) амплитудой колебаний.

**447.** Частота колебаний основного тона увеличилась. Высота основного тона:

- а) увеличилась; б) уменьшилась;  
в) не изменилась; г) может увеличиться.

**448.** Отражённый от дна сигнал гидролокатора был принят через 0,5 с после излучения. Принимая, что скорость звука в воде  $1500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , глубина моря в данном месте равна:

- а) 750 м; б) 375 м; в) 3000 м; г) 1500 м.

### ЖИДКОСТИ И ГАЗЫ.

#### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕПЛОТА

**449.** Скалярная величина, равная отношению силы нормального давления к площади поверхности, на которую действует эта сила, называется:

- а) модулем силы нормального давления;  
б) давлением; в) силой давления; г) нормальным давлением.

**450.** Единицей измерения давления в СИ является:

- а) 1 Торр; б) 1 мм рт. ст.; в) 1 атм; г) 1 Па.

**451.** Все жидкости и газы передают производимое на них давление:

- а) по направлению увеличения площади поперечного сечения сосуда, в котором они находятся; б) равномерно по всем направлениям; в) только по направлению действия силы нормального давления; г) по направлению уменьшения площади поперечного сечения сосуда, в котором они находятся.

**452.** Величина производимого давления зависит:

- а) только от площади поверхности, на которую оказывается давление; б) от направления и величины силы, создающей давление на поверхность, а также от физических свойств поверхности; в) от направления и величины силы, создающей давление, а также от площади поверхности, на которую действует сила; г) от величины силы нормального давления.

**453.** Давление в один паскаль (1 Па) — это:

- а)  $\frac{1 \text{ Н}}{1 \text{ м}^2}$ ; б)  $\frac{1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м}}{1 \text{ Н}}$ ; в)  $\frac{1 \text{ м}^2}{1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ кг}}$ ; г)  $\frac{1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ Н}}{1 \text{ м}^2}$ .

**454.** Гидростатическое давление зависит:

- а) от глубины под поверхностью жидкости; б) формы сосуда, в котором находится жидкость; в) площади поверхности тела, на которое оно действует; г) от величины силы Архимеда.



**455.** На тело, погруженное в жидкость (или газ), действует выталкивающая сила, равная весу жидкости (или газа), вытесненной(ого) телом:  
 $F_A = mg = \rho Vg$ , где:

- а)**  $V$  — всегда объём тела, полностью погруженного в жидкость (газ);
- б)**  $\rho$  — плотность тела, погруженного в жидкость (газ);
- в)**  $V$  — объём части тела, находящейся в жидкости (газе);
- г)**  $\rho$  — плотность жидкости (газа).

**456.** Законом Архимеда нельзя пользоваться, если:

- а)** между дном тела и дном сосуда жидкость (газ) не проникает;
- б)** жидкость (газ), в которую(ый) помещено тело, находится в состоянии невесомости;
- в)** тело погружено в жидкость (газ) полностью;
- г)** на тело действует сила, направленная под углом  $90^\circ$  к архимедовой силе.

**457.** Выталкивающие силы, которые действуют на один и тот же деревянный брусок, плавающий сначала в воде, а потом в керосине:

- а)** больше в керосине, чем в воде; **б)** больше в воде, чем в керосине;
- в)** одинаковы; **г)** для ответа надо знать плотности жидкостей.

**458.** Три одинаковых по объёму железных шарика находятся в жидкости на разной глубине. Плотность жидкости на всей глубине одинакова. Выталкивающие силы, действующие на шарики:

- а)** больше на большей глубине; **б)** одинаковы;
- в)** меньше на большей глубине; **г)** для ответа не хватает данных.

**459.** Если атмосферное давление равно  $10^5$  Па, то давление в воде плотностью  $1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  больше атмосферного в 5 раз на глубине:

- а)** 60 м; **б)** 40 м; **в)** 30 м; **г)** 100 м.

**460.** Если на тело, погруженное в воду, действует выталкивающая сила 40 Н, то масса вытесненной телом воды равна:

- а)** 400 кг; **б)** 40 кг; **в)** 4 кг; **г)** 8 кг.

**461.** Если тело плавает в воде плотностью  $1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ , и над поверхностью воды остаётся  $\frac{1}{4}$  его объёма, то плотность тела равна:

- а)**  $750 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $333 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**462.** Плотность плавающего в воде куска дерева, погрузившегося в неё на  $\frac{3}{4}$  своего объёма, равна:

- а)**  $500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $750 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**463.** Чтобы удержать в воде камень массой 10 кг, плотность которого  $2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , необходимо приложить силу:

**а)** 100 Н; **б)** 40 Н; **в)** 60 Н; **г)** 140 Н.

**464.** Если камень, плотность которого  $2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а масса 10 кг, падает в воде с постоянной скоростью, то сила сопротивления воды движению камня равна:

**а)** 100 Н; **б)** 25 Н; **в)** 60 Н; **г)** 80 Н.

**465.** Если тело плавает в воде, погрузившись на  $\frac{1}{2}$  своего объёма, то его плотность равна:

**а)**  $750 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**466.** Толщина плоской льдины 20 см, а площадь —  $1 \text{ м}^2$ . Чтобы она полностью погрузилась в воду (плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность льда  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ), на льдину нужно положить груз, равный:

**а)** 100 Н; **б)** 3800 Н; **в)** 380 Н; **г)** 200 Н.

**467.** Давление в пресной воде (плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , ртути —  $13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ) в два раза больше атмосферного, равного 750 мм рт. ст., на глубине:

**а)** 1500 мм; **б)** 20 м; **в)** 3,8 м; **г)** 10,2 м.

**468.** Если при погружении тела в жидкость с плотностью  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  его вес уменьшился в 4 раза, то плотность тела равна:

**а)**  $1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $3200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**469.** Плотность ртути  $13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а воды —  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Они налиты в цилиндрический сосуд в равных по массе количествах. Если общая высота слоёв жидкостей 43,8 см, то давление на дно сосуда равно:

**а)** 4080 Па; **б)** 8160 Па; **в)** 63 000 Па; **г)** 31 000 Па.

**470.** Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Если вес алюминиевого шарика в воздухе 0,52 Н, в воде 0,32 Н, а в неизвестной жидкости 0,38 Н, то плотность жидкости равна:

**а)**  $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $1428 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**471.** Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Если вес однородного тела в вакууме 5,6 Н, а в воде — 3,4 Н, то плотность этого тела равна:

**а)**  $2545 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **б)**  $393 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **в)**  $1647 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; **г)**  $2200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**472.** Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а льда —  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Если объём подводной части плавающей в воде льдины  $1800 \text{ м}^3$ , то объём надводной её части будет:

**а)**  $2000 \text{ м}^3$ ; **б)**  $180 \text{ м}^3$ ; **в)**  $200 \text{ м}^3$ ; **г)**  $100 \text{ м}^3$ .

**473.** Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а пробки —  $250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Пробка массой 100 г прикреплена невесомой нитью ко дну водоёма. Если пробка погружена на  $\frac{3}{4}$  своего объёма в воду, то натяжение нити равно:

**а)** 2 Н; **б)** 3 Н; **в)** 4 Н; **г)** 1 Н.

**474.** К молекулярно-кинетической теории не относится следующее положение:

**а)** все вещества состоят из мельчайших частиц — молекул (атомов), т. е. имеют дискретное строение; **б)** молекулы находятся в непрерывном, беспорядочном (хаотическом) движении; **в)** между молекулами существуют силы взаимодействия; **г)** на все частицы вещества действует сила тяжести.

**475.** Между молекулами вещества тела действуют силы:

**а)** только притяжения; **б)** только отталкивания; **в)** притяжения и отталкивания; **г)** то притяжения, то отталкивания, что зависит от расстояния между молекулами.

**476.** Основным уравнением молекулярно-кинетической теории является:

**а)**  $p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$ ; **б)**  $p = \frac{2}{3} m_0 n (v)_{\text{ср}}$ ;

**в)**  $p = \frac{2}{3} m_0 n (v^2)_{\text{ср}}$ ; **г)**  $p = \frac{1}{3} m_0 n (v^2)_{\text{ср}}$ .

**477.** Давление идеального газа определяется по следующей формуле:

**а)**  $p = \frac{2}{3} n (v^2)_{\text{ср}}$ ; **б)**  $p = \frac{1}{3} m \bar{E}_K$ ; **в)**  $p = \frac{2}{3} n \bar{E}_K$ ; **г)**  $p = \frac{1}{3} n \bar{E}_K$ .

**478.** Если, как известно, постоянная Авогадро равна  $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$ , то количество молекул в 1 г воды равно:

**а)**  $3,3 \cdot 10^{22}$ ; **б)**  $6,6 \cdot 10^{22}$ ; **в)**  $13 \cdot 2 \cdot 10^{22}$ ; **г)**  $6,02 \cdot 10^{23}$ .

**479.** Учитывая то, что молярная масса гелия равна  $4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ , средняя квадратичная скорость молекул гелия при температуре  $0^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении  $10^5 \text{ Па}$  равна:

а)  $\approx 600 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $\approx 1300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $2600 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**480.** Если, как известно, постоянная Больцмана  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ , значение средней кинетической энергии одной молекулы водорода при  $500 \text{ К}$  приблизительно равно:

а)  $10^{-20} \text{ Дж}$ ; б)  $10^{-25} \text{ Дж}$ ; в)  $7,5 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ ; г)  $2,4 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}$ .

**481.** Чтобы азот массой в  $1 \text{ г}$ , занимающий объём  $8,31 \text{ л}$ , создавал давление  $10^5 \text{ Па}$ , необходима температура:

а)  $2800 \text{ К}$ ; б)  $5600 \text{ К}$ ; в)  $280 \text{ К}$ ; г)  $273 \text{ К}$ .

**482.** Если плотность газа при нормальных условиях  $1,43 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , то его масса в баллоне объёмом  $4,0 \text{ л}$  при давлении  $50 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и той же температуре будет равна:

а)  $1 \text{ кг}$ ; б)  $300 \text{ г}$ ; в)  $286 \text{ г}$ ; г)  $747 \text{ г}$ .

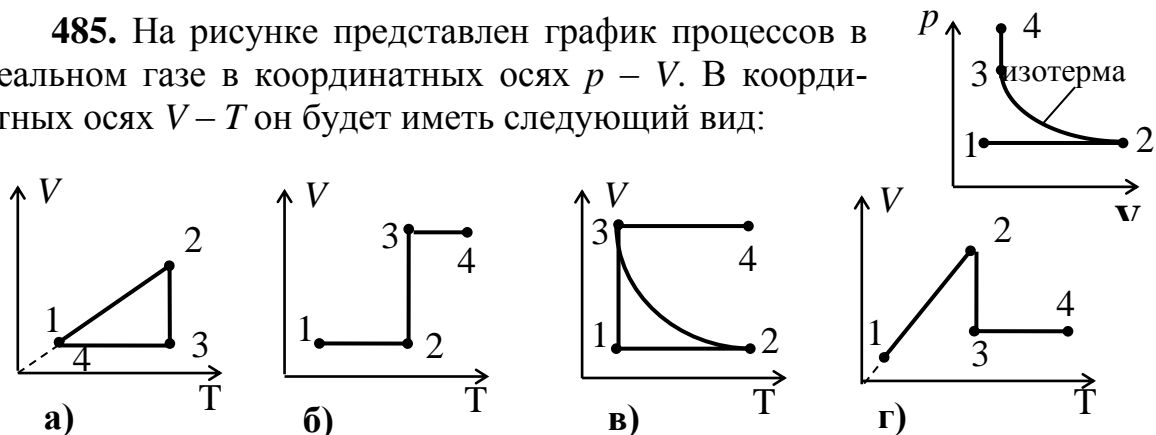
**483.** Водород при давлении  $10^5 \text{ Па}$  занимает  $6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ . Объём водорода ( $T = \text{const}$ ) уменьшили до  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$  при давлении:

а)  $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ; б)  $12 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ; в)  $9 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ; г) нет верного ответа.

**484.** Если температура газа при постоянном давлении повысилась от  $27$  до  $227^\circ\text{C}$ , а объём его увеличился на  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ , то первоначальный объём газа был равен:

а)  $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ; б)  $7,9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ; в)  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ; г)  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ .

**485.** На рисунке представлен график процессов в идеальном газе в координатных осях  $p - V$ . В координатных осях  $V - T$  он будет иметь следующий вид:



**486.** Средняя квадратичная скорость молекул кислорода, находящегося под давлением  $0,2 \text{ МПа}$ , составляет  $700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Концентрация молекул равна:

а)  $4,8 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{м}^3}$ ; б)  $5,9 \cdot 10^{25} \frac{1}{\text{м}^3}$ ; в)  $8,4 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{м}^3}$ ; г)  $2,3 \cdot 10^{25} \frac{1}{\text{м}^3}$ .

**487.** Разность масс воздуха в комнате объёмом  $50 \text{ м}^3$  зимой при  $0^\circ\text{С}$  и летом при  $40^\circ\text{С}$  при неизменном нормальном давлении  $10^5 \text{ Па}$  будет равна:

а) 8,2 кг; б) 2,3 кг; в)  $\approx 6$  кг; г) 1,28 кг.

**488.** Если давление в помещении объёмом  $120 \text{ м}^3$  равно 750 мм рт. ст. и не изменяется, то при увеличении температуры воздуха от  $15$  до  $25^\circ\text{С}$  из комнаты выйдет следующее количество молекул:

а)  $1 \cdot 10^{26}$ ; б)  $3 \cdot 10^{25}$ ; в)  $6 \cdot 10^{24}$ ; г)  $7,53 \cdot 10^{25}$ .

**489.** Если объём кислорода массой 640 г, температура которого  $-23^\circ\text{С}$ , при изобарном нагревании увеличился вдвое, то работа расширения равна:

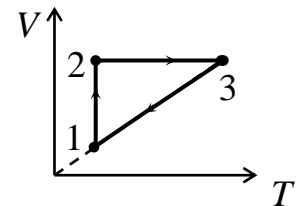
а) 83 100 Дж; б) 41 550 Дж; в) 207 750 Дж; г) недостаточно данных.

**490.** Давление находящегося в баллоне идеального газа 40 МПа, а температура равна 300 К. После выпуска  $\frac{3}{5}$  его массы и понижения температуры газа до 240 К давление, производимое газом, стало равным:

а) 25,6 МПа; б) 12,8 МПа; в) 6,4 МПа; г) недостаточно данных.

**491.** Участкам графика, изображающего замкнутый цикл изменения состояния некоторой массы газа (см. рис.), соответствуют следующие процессы:

а) 1 – 2 — изотермический, 2 – 3 — изохорный, 3 – 1 — изобарный; б) 1 – 2 — изохорный, 2 – 3 — изотермический, 3 – 1 — изобарный; в) 1 – 2 — изобарный, 2 – 3 — изотермический, 3 – 1 — изохорный; г) процессы, изображённые на графике, к изопроцессам не относятся.

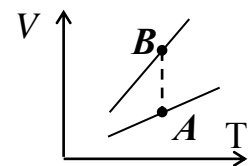


**492.** Если смешать 30 л воды, взятой при  $20^\circ\text{С}$ , и 10 л воды, взятой при  $80^\circ\text{С}$ , то температура полученной смеси будет равна:

а)  $33^\circ\text{С}$ ; б)  $40^\circ\text{С}$ ; в)  $35^\circ\text{С}$ ; г)  $60^\circ\text{С}$ .

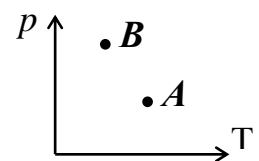
**493.** На диаграмме  $V - T$  точками  $A$  и  $B$  изображены два состояния одной и той же массы газа. Какая из точек соответствует большему объёму, а какая большему давлению?

а)  $V_A > V_B$ ;  $P_A > P_B$ ; б)  $V_B > V_A$ ;  $P_B > P_A$ ;  
в)  $V_A < V_B$ ;  $P_A > P_B$ ; г)  $V_A > V_B$ ;  $P_B > P_A$ .

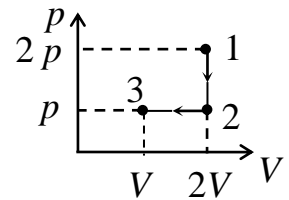


**494.** На диаграмме  $p - T$  точками  $A$  и  $B$  изображены два состояния одной и той же массы газа. Какая из точек соответствует большему объёму, а какая большей плотности?

а)  $V_A > V_B$ ;  $\rho_A > \rho_B$ ; б)  $V_A < V_B$ ;  $\rho_A < \rho_B$ ;  
в)  $V_A < V_B$ ;  $\rho_A > \rho_B$ ; г)  $V_A > V_B$ ;  $\rho_A < \rho_B$ .

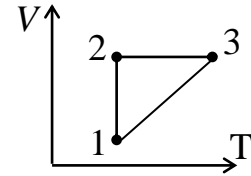


**495.** Изменение состояния идеального газа отображено на графике, изображённом на рисунке. Если в состоянии 1 температура газа была  $4T_0$ , то в состоянии 3 она равна:



- а)  $2T_0$ ; б)  $T_0$ ; в)  $3T_0$ ; г)  $\frac{3}{2}T_0$ .

**496.** На диаграмме  $V - T$  (см. рис.) изображён замкнутый цикл изменения состояния некоторой массы газа. Участки 1 – 2 и 2 – 3 соответствуют процессам:



- а) изотермическому, адиабатному;  
 б) изобарному, изохорному;  
 в) изотермическому, изохорному;  
 г) изобарному, изотермическому.

**497.** Если известны число Авогадро  $N_A$ , масса одной молекулы  $m_0$  и число молей газа  $\nu$ , то массу газа можно определить по формуле:

- а)  $\nu m_0 N_A$ ; б)  $\frac{m_0}{\nu N_A}$ ; в)  $\frac{m_0 \nu}{N_A}$ ; г)  $\frac{m_0 N_A}{\nu}$ .

**498.** Если  $\bar{v}$  – средняя квадратичная скорость молекул,  $T$  — температура газа,  $R$  — универсальная газовая постоянная, то молярную массу можно определить по формуле:

- а)  $M = 3RT\bar{v}^2$ ; б)  $M = \frac{3RT}{\bar{v}^2}$ ; в)  $M = \frac{3\bar{v}^2}{RT}$ ; г)  $M = \frac{\bar{v}^2}{3RT}$ .

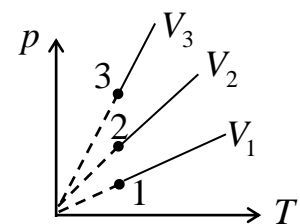
**499.** Давление газа, находящегося в объёме  $2 \text{ м}^3$  при  $27^\circ\text{C}$  и содержащего  $2 \cdot 10^{26}$  молекул ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ ), равно:

- а)  $4,14 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ; б)  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ; в)  $10^5 \text{ Па}$ ; г)  $0,14 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

**500.** Первоначально объём газа составлял  $3,6 \text{ л}$ . При изотермическом сжатии его давление увеличилось на  $20\%$ , а объём уменьшился:

- а) на  $3,6 \text{ л}$ ; б)  $1,6 \text{ л}$ ; в)  $0,6 \text{ л}$ ; г) на  $4,2 \text{ л}$ .

**501.** На диаграмме  $p - T$  (см. рис.) изображены три изохоры для одной и той же массы газа. Если известно, что  $p_3 = 2p_1$  и  $p_2 = \frac{p_1}{2}$ , то связь между объёмами газа в этих процессах определяется следующими выражениями:



- а)  $V_2 = 2V_1$ ;  $V_3 = 2V_2$ ; б)  $V_2 = V_1 = V_3$ ;  
 в)  $V_3 = \frac{V_1}{2}$ ;  $V_2 = 2V_3$ ; г)  $V_3 = \frac{V_1}{2}$ ;  $V_2 = 2V_1$ .

**502.** Если при изобарном нагревании некоторой массы газа на 1 К объём этого газа увеличится на  $\frac{1}{350}$  часть первоначального  $V$ , то начальная температура этого газа была равна:

- а) 351 К; б) 350 К; в) 349 К; г) 77 К.

**503.** При нормальных условиях газ занимает объём  $V_0$  м<sup>3</sup>. Если объём газа уменьшить в 3 раза при одновременном увеличении давления в 4 раза, то температура газа станет равна:

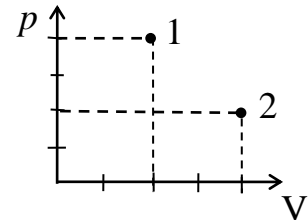
- а) 364 °С; б) –68,25 °С; в) 60 °С; г) 91 °С.

**504.** Молярная масса водорода  $2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ . Универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ . Если температура водорода 15 °С, а давление 730 мм рт. ст., то его плотность равна:

- а)  $0,081 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; б)  $81,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; в)  $0,61 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; г)  $0,018 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

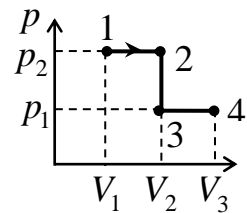
**505.** На диаграмме  $p - V$  (см. рис.) точками 1 и 2 изображены два состояния одной и той же массы газа. Большей температуре соответствует точка:

- а) 1 ( $T_2 > T_1$ ); б) 2 ( $T_1 > T_2$ );  
в)  $T_1 = T_2$ ; г) для ответа надо знать массу газа.



**506.** На графике (см. рис.) отражено изменение состояния идеального газа в координатах  $p - V$ . Работа, которую совершил газ при переходе из состояния 1 в состояние 4, равна:

- а)  $p_2(V_2 - V_1) + p_1(V_3 - V_2)$ ; б)  $p_2(V_3 - V_1)$ ;  
в)  $p_1(V_3 - V_1)$ ; г)  $(p_2 - p_1)(V_3 - V_1)$ .



**507.** В кастрюлю налили воду при температуре 10 °С и поставили на плиту, не накрывая крышкой. Удельная теплоёмкость воды  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , а удельная теплота парообразования  $2,3 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ . Если вода закипела через 10 мин, то после начала кипения она полностью испарится за время:

- а)  $\approx 30$  мин; б)  $\approx 20$  мин; в)  $\approx 60,8$  мин; г)  $\approx 1,64$  мин.

**508.** Температура плавления свинца 327 °С, его удельная теплоёмкость  $130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , а удельная теплота плавления  $2,4 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ . Если кусок свинца массой 1 кг, имевший температуру 27 °С, наполовину расплавился, то ему было сообщено количество теплоты, равное:

- а) 27 кДж; б) 58 кДж; в) 34,4 кДж; г) 51 кДж.

**509.** Для охлаждения 5 кг воды от 20 до 8 °С в неё бросают лёд при температуре 0 °С. Масса льда, которая потребуется для охлаждения воды, учитывая, что  $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ , а  $c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , равна:

а) 0,76 кг; б) 0,68 кг; в) 0,075 кг; г) 75 кг.

**510.** Удельная теплоёмкость льда  $2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , воды —  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная теплота плавления льда  $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ . Если 1 кг льда, взятый при – 10 °С, расплавить, а полученную воду нагреть до 100 °С, то затраченное количество теплоты будет равно:

а) 341 кДж; б) 2304 кДж; в) 771 кДж; г) 6,3 кДж.

**511.** Если смешать 4 кг воды при 20 °С с 1 кг воды при 70 °С, то окончательная температура смеси будет равна:

а) 35 °С; б) 30 °С; в) 45 °С; г) 50 °С.

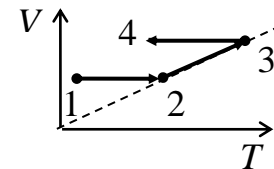
**512.** Если на нагревание от 12 до 20 °С латунного бруска массой 200 г потребовалось 608 Дж теплоты, значит, удельная теплоёмкость латуни равна:

а)  $0,38 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ; б)  $580 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ; в)  $70 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ; г)  $380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ .

**513.** Теплоёмкость тела — это количество теплоты:

а) необходимое для нагревания единицы массы вещества на 1 К; б) необходимое для повышения его температуры на 1 К; в) выделяемое при сгорании топлива; г) необходимое для плавления единицы массы вещества.

**514.** На участках 1 – 2, 2 – 3, 3 – 4 графика, представленного на рисунке, происходят процессы:



а) 1 – 2 — изохорный, 2 – 3 — изобарный, 3 – 4 — изохорный; б) 1 – 2 — изотермический, 2 – 3 — изобарный, 3 – 4 — изотермический; в) 1 – 2 — изохорный, 2 – 3 — изотермический, 3 – 4 — изобарный; г) 1 – 2 — изотермический, 2 – 3 — изобарный, 3 – 4 — изохорный.

**515.** При нагревании газа с начальной температурой 300 К число молекул в единице объёма уменьшилось в 2,5 раза. Газ нагрели до температуры:

а) 400 К; б) 750 К; в) 350 К; г) 450 К.

**516.** Газ при постоянном объёме охладили от 400 до 300 К. При этом его плотность:

а) увеличилась в 1,33 раза; б) не изменилась; в) уменьшилась в 1,33 раза; г) увеличилась в 2 раза.



**517.** Число атомов в 9 г алюминия (молярная масса  $0,027 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ ):

**а)** больше числа Авогадро в 3 раза; **б)** меньше числа Авогадро в 3 раза; **в)** равно числу Авогадро; **г)** больше числа Авогадро в 1,5 раза.

### ЭЛЕКТРОСТАТИКА

**518.** Закон сохранения электрического заряда: *в любой замкнутой (электрически изолированной) системе сумма электрических зарядов остаётся постоянной при любых взаимодействиях внутри неё* — справедлив в случае электризации:

**а)** пластмассовой линейки, потёртой о бумажную салфетку, — для линейки; **б)** янтаря, потёртого о мех, — для янтаря; **в)** янтаря, натёртого тканью, — для янтаря; **г)** стекла, потёртого о шёлк, — для стекла и шёлка.

**519.** Точечный заряд — это:

**а)** заряженное тело небольших размеров; **б)** заряженное тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь; **в)** малое шарообразное тело, заряженное одним видом заряда; **г)** заряд, численно равный или кратный элементарному заряду ( $e = 1,6022 \cdot 10^{-19}$  Кл).

**520.** Элементарный заряд — это:

**а)** абсолютное значение заряда электрона ( $e = 1,6022 \cdot 10^{-19}$  Кл); **б)** заряд тела, кратный заряду электрона или протона; **в)** заряд  $\alpha$ -частицы; **г)** заряд тела, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.

**521.** В соотношении  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , определяющем закон электростатических взаимодействий (закон Кулона),  $q_1$  и  $q_2$  — это величины:

**а)** любых взаимодействующих электрических зарядов; **б)** взаимодействующих элементарных зарядов; **в)** двух точечных электрических зарядов; **г)** точечных неподвижных электрических зарядов.

**522.** В соотношении, определяющем закон электростатических взаимодействий (закон Кулона)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ,  $r$  — это:

**а)** радиус-вектор, проведенный от второго заряда к первому; **б)** расстояние между точечными неподвижными электрическими зарядами; **в)** результирующий радиус действия точечных неподвижных электрических зарядов; **г)** радиус действия наибольшего точечного неподвижного электрического заряда.

**523.** Закон Кулона  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  применим:

**а)** только к взаимодействию точечных зарядов; **б)** только к взаимодействию точечных неподвижных электрических зарядов, расстояние между которыми  $r$ ; **в)** только к равномерно заряженным телам сферической формы; **г)** к взаимодействию точечных неподвижных электрических зарядов и равномерно заряженных тел сферической формы, расстояние между центрами сферических поверхностей которых  $r$ .

**524.** Единицей заряда в СИ является кулон (1 Кл), равный:

**а)**  $1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$ ; **б)**  $\frac{1 \text{ А}}{1 \text{ с}}$ ; **в)**  $\frac{1 \text{ с}}{1 \text{ А}}$ ; **г)**  $1 \text{ Н} \cdot \frac{1 \text{ А}}{1 \text{ с}}$ .

**525.** Вид материи, посредством которого осуществляется взаимодействие электрических зарядов, называют:

**а)** векторным полем; **б)** скалярным полем;  
**в)** гравитационным полем; **г)** электрическим полем.

**526.** Поле, создаваемое неподвижными электрическими зарядами, называют:

**а)** электростатическим полем; **б)** электромагнитным полем;  
**в)** силовым полем; **г)** скалярным полем.

**527.** Вектор напряжённости электрического поля направлен:

**а)** по направлению силы, действующей со стороны поля на точечный электрический заряд; **б)** по направлению вектора силы со стороны поля на точечный электрический заряд при положительном заряде и против вектора силы при отрицательном заряде; **в)** против силы, действующей со стороны поля на точечный электрический заряд; **г)** в зависимости от среды, в которой находится заряд, создающий электрическое поле.

**528.** Потенциальная энергия  $W$  заряда  $q$  в однородном электростатическом поле напряжённостью  $E$  определяется соотношением:

**а)**  $W = qEd$ , где  $d$  — модуль перемещения заряда; **б)**  $W = qEr$ , где  $r$  — радиус заряженного тела; **в)**  $qEl$ , где  $l$  — длина пути, пройденного зарядом; **г)**  $qEh$ , где  $h$  — наибольшая высота подъёма заряда;

**529.** Скалярная физическая величина, характеризующая потенциальную энергию  $W$  единичного заряда  $q$  в данной точке пространства:  $\varphi = \frac{W}{q}$ ,

называется:

**а)** плотностью энергии электрического поля; **б)** потенциалом электрического поля; **в)** удельной энергией электрического поля; **г)** кинетической энергией единичного заряда электрического поля.

**530.** За единицу потенциала в СИ принимается:

**а)** ватт (1 Вт); **б)** джоуль (1 Дж); **в)** вольт (1 В); **г)** электрон-вольт (1 эВ).

**531.** Чтобы при увеличении каждого из точечных отрицательных зарядов в 4 раза сила взаимодействия между ними не изменилась, расстояние между зарядами надо:

**а)** уменьшить в 16 раз; **б)** увеличить в 16 раз;

**в)** уменьшить в 4 раза; **г)** увеличить в 4 раза.

**532.** Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. Чтобы сила взаимодействия между двумя точечными зарядами при погружении в керосин осталась такой же, как в вакууме, расстояние между зарядами надо:

**а)** увеличить в 1,4; **б)** уменьшить в 1,4;

**в)** увеличить в 2 раза; **г)** уменьшить в 2 раза.

**533.** Если на точечный заряд, помещённый в электрическое поле с напряжённостью  $120 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , действует сила, равная  $6 \cdot 10^{-5}$  Н, то величина заряда равна:

**а)**  $5 \cdot 10^{-7}$  Кл; **б)**  $2 \cdot 10^{-7}$  Кл; **в)**  $6 \cdot 10^{-5}$  Кл; **г)**  $7,2 \cdot 10^{-3}$  Кл.

**534.** Два одинаковых металлических шарика имеют заряды  $+q$  и  $-5q$ . Шарики привели в соприкосновение, а затем раздвинули на прежнее расстояние. Сила взаимодействия между ними:

**а)** увеличилась в 1,25 раза; **б)** уменьшилась в 1,25 раза;

**в)** не изменилась; **г)** увеличилась в 4 раза.

**535.** Если пылинка массой  $1 \cdot 10^{-11}$  кг, имеющая заряд  $16 \cdot 10^{-17}$  Кл, находится в однородном электрическом поле в равновесии, то напряжённость этого поля равна:

**а)**  $16 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ ; **б)**  $6,25 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ ; **в)**  $625 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ ; **г)**  $625 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ .

**536.** Чтобы частица с массой  $2 \cdot 10^{-6}$  кг находилась в равновесии в однородном электрическом поле с напряжённостью  $500 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , направленном вертикально вниз, заряд частицы должен быть равен:

**а)**  $4 \cdot 10^{-8}$  Кл; **б)**  $-2,5 \cdot 10^{-8}$  Кл; **в)**  $2,5 \cdot 10^{-8}$  Кл; **г)**  $-4 \cdot 10^{-8}$  Кл.

**537.** Если два точечных одинаковых заряда взаимодействуют в вакууме на расстоянии 0,1 м с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 0,071 м, то диэлектрическая проницаемость скипидара равна:

**а)** 2; **б)** 7,1; **в)** 1,4; **г)** 4.

**538.** Точечный заряд  $4,5 \cdot 10^{-7}$  Кл, помещенный в диэлектрик, создаёт на расстоянии 5 см от него напряжённость  $2 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ . Коэффициент пропорциональности  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ . Диэлектрическая проницаемость среды равна:

а) 4; б) 81; в) 9; г) 2.

**539.** Ёмкость плоского конденсатора 0,02 мкФ. Если напряжённость поля в конденсаторе  $320 \frac{\text{В}}{\text{см}}$ , а расстояние между пластинами 0,5 см, то заряд конденсатора равен:

а)  $12,8 \cdot 10^{-6}$  Кл; б)  $3,2 \cdot 10^{-8}$  Кл; в)  $1,6 \cdot 10^{-8}$  Кл; г)  $3,2 \cdot 10^{-6}$  Кл.

**540.** Если два одинаковых положительных точечных заряда  $q$  расположены в вакууме на расстоянии  $l$  друг от друга, то напряжённость поля в средней точке между зарядами равна:

а)  $\frac{4kq^2}{l^2}$ ; б)  $\frac{4kq}{l^2}$ ; в) 0; г)  $\frac{2kq}{l^2}$ .

**541.** Два точечных заряда  $q_1 = 16 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $q_2 = -16 \cdot 10^{-9}$  Кл расположены в вакууме на расстоянии 40 см друг от друга. Напряжённость поля в средней точке между зарядами равна:

а)  $7200 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; б)  $3600 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; в)  $144 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; г)  $288 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ .

**542.** Если точечный заряд создаёт электрическое поле, напряжённость которого на расстоянии 10 см от заряда равна  $900 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , то величина этого заряда ( $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ) равна:

а)  $1 \cdot 10^{-9}$  Кл; б)  $1 \cdot 10^{-7}$  Кл; в)  $1 \cdot 10^{-5}$  Кл; г)  $1 \cdot 10^{-6}$  Кл.

**543.** Если ток в проводнике равен 3,2 мА, то количество электронов, прошедших через поперечное сечение проводника за 1 мс, будет равно:

а)  $2 \cdot 10^{16}$ ; б)  $2 \cdot 10^{19}$ ; в)  $2 \cdot 10^{13}$ ; г)  $5,12 \cdot 10^{19}$ .

**544.** Два положительных заряда, находящиеся на расстоянии 20 см друг от друга, взаимодействуют в вакууме с силой  $81 \cdot 10^{-5}$  Н. Если один заряд в 4 раза больше другого ( $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ), то величина каждого заряда равна:

а)  $q_{1,2} = 6 \cdot 10^{-8}$  Кл;  $q_{2,1} = 24 \cdot 10^{-8}$  Кл;

б)  $q_{1,2} = 3 \cdot 10^{-8}$  Кл;  $q_{2,1} = 12 \cdot 10^{-8}$  Кл;

в)  $q_{1,2} = 3 \cdot 10^{-8}$  Кл;  $q_{2,1} = 14 \cdot 10^{-8}$  Кл;

г)  $q_{1,2} = 0,67 \cdot 10^{-8}$  Кл;  $q_{2,1} = 2,68 \cdot 10^{-8}$  Кл.

**545.** Число Авогадро  $6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>. Если у каждой сотой молекулы отнять по одному электрону, то 1 моль вещества приобретёт заряд:

**а)** +960 Кл; **б)**  $+6 \cdot 10^{-23}$  Кл; **в)**  $-6 \cdot 10^{-23}$  Кл; **г)** 6 Кл.

**546.** Величина напряжённости электрического поля точечного заряда на расстоянии 5 см от заряда больше напряжённости электрического поля на расстоянии 15 см от заряда:

**а)** в 3 раза; **б)** 6 раз; **в)** 16 раз; **г)** в 9 раз.

**547.** Напряжённость электрического поля, созданного точечным зарядом, в точке *A* равна по модулю  $36 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , а в точке *B* —  $9 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ . Модуль напряжённости электрического поля в точке *C*, расположенной посередине между точками *A* и *B*, равен:

**а)**  $16 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **б)**  $4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **в)**  $18 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **г)**  $22,5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ .

**548.** Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора равна 20 В, а напряжённость однородного электрического поля в конденсаторе  $1000 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ . Расстояние между пластинами конденсатора равно:

**а)** 0,02 м; **б)** 1 см; **в)** 20 см; **г)** 50 см.

**549.** Конденсатор ёмкостью 2 мкФ зарядили до разности потенциалов между пластинами 3 кВ. Энергия этого заряженного конденсатора равна:

**а)** 9 Дж; **б)** 3 Дж; **в)**  $1,5 \cdot 10^9$  Дж; **г)**  $6 \cdot 10^{-3}$  Дж.

**550.** Если расстояние между пластинами заряженного и отключенного от источника заряда плоского конденсатора увеличивается в 2 раза, то энергия электрического поля в конденсаторе:

**а)** уменьшается в 2 раза; **б)** увеличивается в 2 раза;  
**в)** увеличивается в 4 раза; **г)** уменьшается в 4 раза.

**551.** Если заряд на пластинах конденсатора увеличивается в 2 раза, то энергия электрического поля в конденсаторе:

**а)** уменьшается в 2 раза; **б)** увеличивается в 2 раза;  
**в)** увеличивается в 4 раза; **г)** уменьшается в 4 раза.

**552.** Потенциальная энергия точечного заряда +5 мкКл, помещённого в точку с потенциалом электрического поля +8000 В, равна:

**а)** 0,04 Дж; **б)** 16 Дж; **в)** 1,6 Дж; **г)** 8 Дж.

**553.** Если электрон в электрическом поле переместился из точки с потенциалом 200 В в точку с потенциалом 300 В, то изменение его кинетической энергии будет равно:

**а)**  $1,6 \cdot 10^{-17}$  Дж; **б)**  $4,8 \cdot 10^{-17}$  Дж; **в)**  $3,2 \cdot 10^{-17}$  Дж; **г)**  $8 \cdot 10^{-17}$  Дж.

**554.** Точка, в которой напряжённость электрического поля, созданного зарядом  $q = 800$  нКл, равна  $8 \cdot 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$ , находится от заряда на расстоянии:

**а)** 0,3 м; **б)** 0,9 м; **в)** 0,6 м; **г)** 0,18 м.

**555.** Заряд, величина которого 10 мкКл, перенесли с одного пункта в другой. Если работа, совершенная при этом, равна 0,6 мДж, то напряжение между этими пунктами:

**а)** 60 В; **б)** 600 В; **в)** 120 В; **г)** 160 В.

**556.** Если на заряд  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл, внесённый в некоторую точку электрического поля, действует сила  $4 \cdot 10^{-6}$  Н, то напряжённость электрического поля в данной точке равна:

**а)**  $4 \cdot 10^2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ; **б)**  $8 \cdot 10^{-14}$  Н·Кл; **в)**  $2 \cdot 10^2 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **г)**  $8 \cdot 10^{14}$  Н·Кл.

**557.** Внутри заряженного проводника, помещённого во внешнее электрическое поле, электрическое поле:

**а)** существует; **б)** не существует; **в)** существует, если заряд проводника положительный; **г)** существует, если заряд проводника отрицательный.

**558.** Если в однородном электрическом поле расстояние между двумя точками вдоль силовой линии 0,5 м, а разность потенциалов между ними 100 В, то напряжённость электрического поля:

**а)**  $200 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **б)**  $50 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **в)**  $220 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; **г)**  $0,005 \frac{\text{м}}{\text{В}}$ .

**559.** Физическая величина, единица измерения которой  $\frac{\text{Кл}}{\text{В}}$ , является:

**а)** напряжённостью электрического поля; **б)** работой электрического поля по перемещению заряда; **в)** электроёмкостью; **г)** диэлектрической постоянной.

**560.** Единицей разности потенциалов в СИ является вольт (1 В), равный:

**а)**  $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$ ; **б)**  $\frac{\text{Кл}}{\text{Дж}}$ ; **в)** Дж·Кл; **г)** Н·м.

**561.** Пылинка, масса которой 1 г, находится в равновесии в направленном вертикально вверх однородном электрическом поле напряжённостью  $490 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ . Заряд пылинки равен:

**а)**  $4 \cdot 10^{-5}$  Кл; **б)**  $2 \cdot 10^{-5}$  Кл; **в)** 0,49 Кл; **г)**  $7 \cdot 10^{-2}$  Кл.

**562.** Скорость электрона, обладающего кинетической энергией в 45,5 эВ, равна:

**а)**  $8 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **б)**  $4 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **в)**  $16 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; **г)**  $25 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

**563.** Скалярная физическая величина, равная отношению заряда  $\Delta q$ , прошедшего через поперечное сечение проводника за промежуток времени  $\Delta t$ , к этому промежутку, называется:

- а) плотностью тока;                      б) силой тока;  
в) электрическим током;              г) сторонней силой.

**564.** Единицей измерения силы тока в СИ является:

- а) ампер (1 А); б) кулон (1 Кл); в) ватт (1 Вт); г) генри (1 Гн).

**565.** Утверждение: *сила тока на однородном участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению, т. е.  $I = \frac{U}{R}$* , является законом:

- а) Вольта для участка цепи;    б) Ома для участка цепи;  
в) Кулона для участка цепи;    г) Ленца для участка цепи.

**566.** Проводник имеет сопротивление в 1 Ом, если:

а) при напряжении 1 В сила тока в нём 1 А; б) его вольт-амперная характеристика линейна; в) падение напряжения на нём не превышает 1,68 %; г) при напряжении 1 В сила тока в нём 1,68 А.

**567.** Работа электрического тока  $A$  выражается уравнением:

- а)  $A = SL \Delta t$ ; б)  $A = UI \Delta t$ ; в)  $A = QU \Delta t$ ; г)  $A = UPQ$ .

**568.** Работа электрического тока в 1 Дж — это:

- а)  $1 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ Гн} \cdot 1 \text{ с}$ ;    б)  $1 \text{ В} \cdot 1 \text{ Вт} \cdot 1 \text{ К}$ ;  
в)  $1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$ ;    г)  $1 \text{ К} \cdot 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ с}$ .

**569.** Мощность электрического тока в 1 Вт — это:

- а)  $\frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ В}$ ;    б)  $1 \text{ Дж} \cdot 1 \text{ с} = \frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}}$ ;  
в)  $1 \text{ Дж} \cdot 1 \text{ с} = \frac{1 \text{ А}}{1 \text{ В}}$ ;    г)  $\frac{2 \text{ с}}{1 \text{ Дж}} = 2 \text{ А} \cdot 1 \text{ В}$ .

**570.** Сила тока в проводнике равна 0,1 А. За 3 минуты через поперечное сечение проводника проходит заряд, равный:

- а) 0,3 Кл; б) 1800 Кл; в) 18 Кл; г) 6 Кл.

**571.** При последовательном соединении два проводника дают сопротивление 27 Ом, а при параллельном соединении — 6 Ом. Модуль разности сопротивлений этих проводников равен:

- а) 9 Ом; б) 21 Ом; в) 25 Ом; г) 3 Ом.

**572.** Сопротивление электрической цепи, составленной из 25 одинаковых резисторов, включенных последовательно, по сравнению с сопротивлением цепи, полученной путём параллельного включения этих резисторов:

- а) больше в 25 раз; б) меньше в 5 раз;  
в) больше в 625 раз; г) меньше в 25 раз.

**573.** В проводе длиной 3 м, подсоединённом к источнику тока, сила тока равна 1 А. При увеличении длины провода до 15 м и неизменном напряжении источника сила тока в проводе равна:

- а) 5 А; б) 0,2 А; в)  $\frac{1}{15}$  А; г) 0,3 А.

**574.** Два проводника сопротивлением 1 Ом и 2 Ом соединены последовательно. Напряжение на проводнике сопротивлением 2 Ом равно 3 В. Сила тока в первом проводнике равна:

- а) 1,5 А; б) 3 А; в) 1 А; г) 2 А.

**575.** Сопротивление внешней электрической цепи уменьшилось с 5 до 2 Ом. При этом сила тока в цепи увеличилась с 2 до 4 А. ЭДС источника тока равна:

- а) 2 В; б) 12 В; в) 6 В; г) 24 В.

**576.** По проводнику сопротивлением 4 Ом течёт ток силой 5 А. Время, за которое в проводнике выделяется 1 кДж теплоты, равно:

- а) 50 с; б) 1 с; в) 10 с; г) 5 с.

**577.** Удельное сопротивление железа  $1,2 \cdot 10^{-7}$  Ом·м. Через железный проводник длиной 50 см пропускается ток силой 5 А при разности потенциалов на его концах 1,2 В. Диаметр проводника равен:

- а) 5,6 мм; б) 0,56 мм; в) 0,136 мм; г) 4,7 мм.

**578.** Если две одинаковые по размерам проволоки: медная ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м) и железная ( $\rho = 1,2 \cdot 10^{-7}$  Ом·м) — соединены последовательно, то больший ток пойдёт:

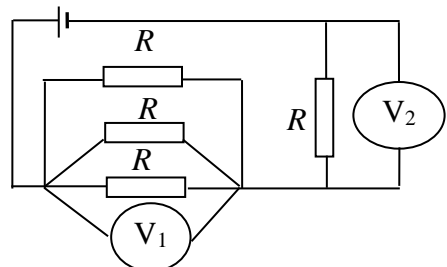
- а) по медной проволоке; б) для ответа надо знать напряжения;  
в) одинаковый по обеим проволокам; г) по железной проволоке.

**579.** Если спираль электроплитки укоротить на  $\frac{1}{4}$ , то мощность плитки:

- а) уменьшится в 1,33 раза; б) увеличится в 4 раза;  
в) уменьшится в 4 раза; г) увеличится в 1,33 раза.

**580.** Показание какого вольтметра (см. рис.) больше и во сколько раз?

- а)  $U_1 > U_2$  в 1,5 раза; б)  $U_1 > U_2$  в 3 раза;  
в)  $U_2 > U_1$  в 3 раза; г)  $U_2 = U_1$ .





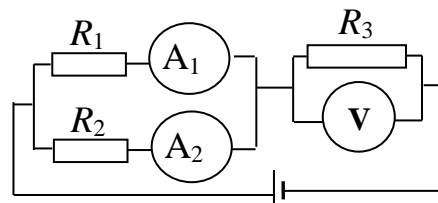
**581.** Если две электрические лампочки с сопротивлениями  $R_1 = 100 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 300 \text{ Ом}$  соединить последовательно, то бóльшую мощность будет потреблять:

а)  $R_2$  в 3 раза; б)  $R_1$  в 3 раза; в)  $R_2$  в 9 раз; г) одинаковую мощность.

**582.** Вольтметр (см. рис.), если  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ;  $I_1 = 0,5 \text{ А}$ ; а  $I_2 = 0,4 \text{ А}$ , показывает:

а) 3 В; б) 5,4 В;  
в) 2,4 В; г) для ответа надо знать

$R_1$  и  $R_2$ .

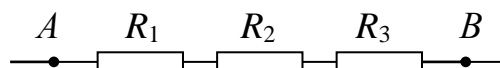


**583.** Если две одинаковые лампы с сопротивлениями по 40 Ом каждая, включены последовательно в сеть с напряжением 120 В, то мощность одной лампы равна:

а) 240 Вт; б) 180 Вт; в) 45 Вт; г) 90 Вт.

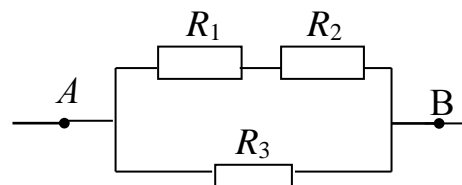
**584.** В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления:  $R_1 = 1,5 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 2,5 \text{ Ом}$ . Если при протекании тока напряжение на участке  $AB$  равно 6 В, то напряжение на сопротивлении  $R_3$  равно:

а) 3 В; б) 1,8 В; в) 1,2 В; г) 6 В.



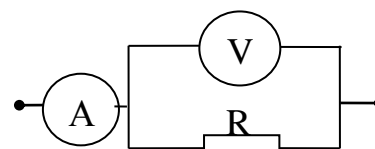
**585.** В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления:  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ . Если при протекании тока напряжение на участке  $AB$  равно 6 В, то напряжение на сопротивлении  $R_2$  равно:

а) 6 В; б) 4,8 В; в) 3,6 В; г) 2,4 В.



**586.** В цепи, изображенной на рисунке, амперметр показывает ток 0,04 А, а вольтметр — напряжение 20 В. Если сопротивление проводника  $R = 1 \text{ кОм}$ , то сопротивление вольтметра равно:

а) 2 кОм; б) 0,5 кОм; в) 1 кОм; г) 4 кОм.



**587.** Если сопротивление железной проволоки при  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  равно 15 Ом, а температурный коэффициент сопротивления  $\alpha = 6 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{К}}$ , то при  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  её сопротивление равно:

а) 18,6 Ом; б)  $\approx 18,4 \text{ Ом}$ ; в) 20,4 Ом; г) 41,7 Ом.

**588.** Через железный проводник ( $\rho = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ) диаметром 0,56 мм пропускают ток 5 А. Если разность потенциалов на концах проводника 1,2 В, то длина проводника равна:

а) 25 см; б) 1 м; в) 50 м; г) 50 см.

**589.** Две лампы имеют одинаковые мощности. Если одна рассчитана на напряжение  $U_1 = 120$  В, а другая — на  $U_2 = 220$  В, то отношение  $R_2$  к  $R_1$  равно:

а)  $\approx 0,3$ ; б)  $\approx 3,4$ ; в)  $\approx 1,8$ ; г)  $\approx 2$ .

**590.** Если напряжение на концах проводника увеличить в 3 раза, а длину проводника уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего по проводнику, увеличится:

а) в 6 раз; б) 2 раза; в) в 3 раза; г) не изменится.

**591.** Если к источнику тока с ЭДС 1,4 В подключить проводник с сопротивлением 2 Ом, то по нему будет течь ток 0,5 А, а при коротком замыкании сила тока будет равна:

а) 0,7 А; б) 2,8 А; в) 1,75 А; г) 0,5 А.

**592.** Если при сопротивлении внешней цепи 2 Ом ток равен 0,6 А, а при сопротивлении 9 Ом — 0,2 А, то ЭДС источника равна:

а) 1,65 В; б) 0,21 В; в) 1,8 В; г) 2,1 В.

**593.** Если источник тока с ЭДС 15 В замкнут внешним сопротивлением в 6 Ом, то при силе тока в цепи 2 А внутреннее сопротивление источника равно:

а) 1 Ом; б) 1,5 Ом; в) 2,5 Ом; г) 3 Ом.

**594.** Если в проводнике при прохождении через него тока силой 2,5 А за 4 с выделилось 200 Дж теплоты, то сопротивление проводника равно:

а) 8 Ом; б) 20 Ом; в) 4 Ом; г) 10 Ом.

**595.** Для увеличения сопротивления медного проводника, взятого при температуре 0 °С, в 3 раза, его температуру (температурный коэффициент сопротивления меди  $0,0043$  К<sup>-1</sup>) надо увеличить на:

а)  $\approx 465$  °С; б)  $\approx 192$  °С; в)  $\approx 738$  К; г)  $\approx 384$  К.

**596.** Через поперечное сечение проводника за каждые 10 с протекает  $2 \cdot 10^{20}$  свободных электронов. Величина тока в проводнике в этом случае будет равна:

а) 6,4 А; б) 32 А; в) 3,2 А; г) 64 А.

**597.** Работа, совершаемая сторонними силами при разделении зарядов +3 Кл и -3 Кл, чтобы ЭДС источника тока оказалась 2 В, будет равна:

а) 0 Дж; б) 6 Дж; в) 12 Дж; г)  $\approx 0,7$  В.

**598.** Напряжение на проводнике, сопротивление которого 20 Ом, при прохождении по нему заряда 200 Кл за 50 с, будет равно:

а) 50 В; б) 5 В; в) 80 В; г) 160 В.

**599.** Ток короткого замыкания в цепи источника, ЭДС которого 12 В, а внутреннее сопротивление 0,3 Ом, равен:

а) 3,6 А; б) не хватает данных о внешнем сопротивлении;  
в) 40 А; г) 11,7 В.

**600.** Если источник тока имеет ЭДС 12 В, и при токе в цепи этого источника 4 А напряжение на его зажимах равно 11 В, то ток короткого замыкания будет:

а) 48 А; б) 44 А; в) 4 А; г) 92 А.

**601.** Если ЭДС источника тока 220 В, его внутреннее сопротивление 1,5 Ом, то для того, чтобы в цепи этого источника протекал ток в 4 А, внешнее сопротивление должно быть равно:

а) 53,5 Ом; б) 55,0 Ом; в) 56,5 Ом; г) 52,0 Ом.

**602.** Мощность, потребляемая сопротивлением 440 Ом при разности потенциалов на его концах 220 В, равна:

а) 220 Вт; б) 2 Вт; в) 110 Вт; г) 48,4 кВт.

**603.** Если по проводнику сопротивлением 20 Ом за 5 мин прошёл заряд 300 Кл, то работа тока в этом случае равна:

а) 6 кДж; б) 30 кДж; в) 3 кДж; г) 108 кДж.

**604.** Сопротивление электрического прибора, потребляющего ток мощностью 300 Вт от сети, напряжение в которой 220 В, равно:

а) 322,6 Ом; б) 645,2 Ом; в)  $\approx 83,2$  Ом; г)  $\approx 161,3$  Ом.

## МАГНЕТИЗМ

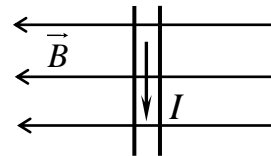
**605.** Единицей магнитной индукции в СИ является тесла (1 Тл), равная:

а)  $1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ м}$ ; б)  $\frac{1 \text{ Н}}{1 \text{ А} \cdot 1 \text{ м}}$ ; в)  $\frac{1 \text{ А}}{1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ с}}$ ;

г)  $1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$ .

**606.** Сила, действующая на проводник с током, помещённый в магнитное поле (см. рис.), направлена:

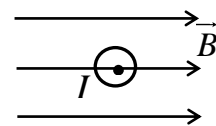
а) от нас; б) к нам; в) влево; г) вправо.



**607.** Сила, действующая на помещённый в магнитное поле проводник с током (см. рис.), направлена:

а) вверх ( $\uparrow$ ); б) вниз ( $\downarrow$ );

в) влево ( $\leftarrow$ ); г) вправо ( $\rightarrow$ ).



**608.** Если проводник длиной 0,5 м при силе тока в нём 2 А расположен в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл по направлению линий индукции, то сила, действующая на этот проводник, равна:

а) 0,2 Н; б) 0; в) 0,5 Н; г) 1 Н.

**609.** Если проводник длиной 0,1 м, по которому проходит ток 5 А, поместить в магнитное поле, индукция которого 2 Тл, так, что угол между направлением тока и вектором магнитной индукции  $30^\circ$ , то на проводник действует сила, равная:

а) 1 Н; б) 5 Н; в) 0,25 Н; г) 0,5 Н.

**610.** Если электрон со скоростью  $20\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$  влетает перпендикулярно линиям индукции в однородное магнитное поле, индукция которого  $0,5 \text{ Тл}$ , то сила, с которой магнитное поле действует на электрон, равна:

**а)**  $1,6 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$ ; **б)**  $3,2 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$ ; **в)**  $0,8 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$ ; **г)**  $6,4 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$ .

**611.** ЭДС индукции, возникающая в проводнике, который пронизывается магнитным потоком, изменяющимся со скоростью  $4 \frac{\text{Вб}}{\text{с}}$ , равна:

**а)**  $4 \text{ В}$ ; **б)**  $2 \text{ В}$ ; **в)**  $8 \text{ В}$ ; **г)**  $6 \text{ В}$ .

**612.** Чтобы в проводнике длиной  $0,4 \text{ м}$ , перемещающемся со скоростью  $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  в магнитном поле, имеющем индукцию  $0,5 \text{ Тл}$ , возникла ЭДС  $2,12 \text{ В}$ , угол между направлениями  $\vec{v}$  и  $\vec{B}$  должен быть:

**а)**  $45^\circ$ ; **б)**  $30^\circ$ ; **в)**  $60^\circ$ ; **г)**  $90^\circ$ .

**613.** В однородном магнитном поле с индукцией  $B$  вращается частица, имеющая массу  $m$  и заряд  $q$ . Если индукция  $B$  уменьшится в  $3$  раза, а масса возрастёт в  $3$  раза, радиус окружности, по которой вращается частица:

**а)** увеличится в  $3$  раза; **б)** уменьшится в  $9$  раз;  
**в)** увеличится в  $9$  раз; **г)** не изменится.

**614.** Силовые линии однородного магнитного поля с индукцией  $0,3 \text{ Тл}$  параллельны плоскости квадрата со стороной  $0,5 \text{ м}$ . Поток магнитной индукции, пронизывающий плоскость квадрата, равен:

**а)**  $0,075 \text{ Вб}$ ; **б)**  $1,2 \text{ Вб}$ ; **в)**  $0,15 \text{ Вб}$ ; **г)**  $0 \text{ Вб}$ .

**615.** Рамка помещена в однородное магнитное поле. Поток магнитной индукции через её поверхность достигает наибольшего значения при угле между вектором магнитной индукции и плоскостью рамки:

**а)**  $0^\circ$ ; **б)**  $90^\circ$ ; **в)**  $45^\circ$ ; **г)**  $60^\circ$ .

**616.** На частицу с зарядом  $1 \text{ мкКл}$ , влетающую в однородное магнитное поле со скоростью  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  перпендикулярно силовым линиям, действует сила в  $1 \text{ мкН}$ . Величина магнитной индукции поля равна:

**а)**  $10^{-11} \text{ Тл}$ ; **б)**  $0,1 \text{ Тл}$ ; **в)**  $10 \text{ Тл}$ ; **г)**  $1 \text{ Тл}$ .

**617.** Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле. При увеличении индукции поля в  $4$  раза частота обращения электрона возрастает:

**а)** в  $4$  раза; **б)**  $2$  раза; **в)**  $1,5$  раза; **г)** в  $0,5$  раза.

**618.** Частица, заряд которой равен  $5 \text{ мкКл}$ , влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $1 \text{ Тл}$  параллельно линиям индукции. Модуль силы Лоренца, действующей на частицу, равен:

**а)**  $0,05 \text{ Н}$ ; **б)**  $5 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$ ; **в)**  $5 \text{ Н}$ ; **г)**  $0 \text{ Н}$ .

**619.** Когда поток магнитной индукции через замкнутый контур уменьшается на 3 Вб, в контуре возникает ЭДС индукции, равная 4 В. Если за то же время поток магнитной индукции уменьшится на 6 Вб, то ЭДС индукции в контуре равна:

а) 1 В; б) 2 В; в) 6 В; г) 8 В.

**620.** На катушке индуктивностью 25 мГн и сопротивлением 5 Ом поддерживается постоянное напряжение 50 В. При размыкании цепи катушки выделится энергия:

а) 6,25 Дж; б) 1,25 Дж; в) 2,5 Дж; г) 0,25 Дж.

**621.** В магнитном поле с индукцией 0,1 Тл по окружности радиусом 1 м движется частица массой 1 мг и зарядом 6 мкКл. Кинетическая энергия частицы равна:

а) 18 мкДж; б) 0,18 мкДж; в) 6 мкДж; г) 6 Дж.

**622.** По катушке постоянной индуктивности протекает ток 2 А. Чтобы энергия её магнитного поля возросла в 4 раза, по катушке нужно пропустить ток:

а) 8 А; б) 1 А; в) 4 А; г) 6 А.

**623.** Проводник длиной 50 см, по которому течёт ток 10 А, расположен под углом  $30^\circ$  к однородному магнитному полю с индукцией 0,3 Тл. При перемещении проводника на расстояние 40 см перпендикулярно полю была совершена работа, равная:

а) 0,6 Дж; б) 0,2 Дж; в) 0,4 Дж; г) 0,3 Дж.

**624.** Проводник с током в 2,5 А расположен в однородном магнитном поле с индукцией 400 Тл под углом  $30^\circ$  к линиям индукции. Если на него действует сила 100 Н, то длина проводника равна:

а) 0,2 м; б) 0,05 м; в) 0,31 м; г) 0,5 м.

**625.** Если заряженная частица, заряд которой  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$ , то модуль импульса частицы равен:

а)  $\frac{qR}{B}$ ; б)  $\frac{qB}{R}$ ; в)  $\frac{B}{qR}$ ; г)  $qBR$ .

**626.** Наибольшее и наименьшее значения модуля силы, действующей на прямой провод длиной 30 см с током 10 А, при различных положениях провода в однородном магнитном поле, индукция которого равна 2 Тл, отличаются:

а) на 6 Н; б) 60 Н; в) 2 Н; г) на 10 Н.

**627.** Проводник длиной 0,5 м движется со скоростью  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  под углом  $30^\circ$  к линиям индукции однородного магнитного поля. Если на концах

проводника возникает разность потенциалов в 2 В, то индукция магнитного поля равна:

а) 1 Тл; б) 0,8 Тл; в) 0,2 Тл; г) 0,5 Тл.

**628.** Электрон, заряд которого  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл, имея импульс  $6,4 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ . Радиус этой окружности равен:

а) 2 см; б) 0,2 см; в) 0,4 см; г) 4 см.

**629.** В катушке индуктивностью 2 Гн сила тока 2 А. Если энергия магнитного поля катушки уменьшится в 4 раза, то сила тока в ней будет равна:

а) 2 А; б) 4 А; в) 1 А; г) 0,5 А.

**630.** Если при изменении тока в катушке с 10 до 6 А энергия магнитного поля уменьшилась на 4 Дж, то индуктивность такой катушки равна:

а) 0,5 Гн; б) 0,4 Гн; в) 0,25 Гн; г) 0,125 Гн.

**631.** В результате изменения тока в контуре с 4 до 8 А магнитный поток через контур увеличился на 0,02 Вб. Индуктивность такого контура равна:

а) 5 мГн; б) 50 мГн; в) 0,5 мГн; г) 2,5 мГн.

**632.** Если два электрона, имеющие скорости  $v_1$  и  $v_2$ , движутся по окружности в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям магнитной индукции, то отношение их периодов обращения  $\frac{T_1}{T_2}$  равно:

а)  $\frac{v_1}{v_2}$ ; б) 1; в)  $\sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$ ; г)  $\frac{v_2}{v_1}$ .

**633.** В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью  $20 \text{ см}^2$ , расположенный перпендикулярно линиям индукции. Сопротивление витка 20 Ом. При убывании поля с постоянной скоростью  $0,4 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$  в витке возникает ток, равный:

а) 0,04 мА; б) 0,4 мА; в) 2 мА; г) 0,2 мА.

**634.** Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки индуктивностью 500 мГн. Частота собственных колебаний контура равна:

а) 6,28 Гц; б) 628 Гц; в)  $\approx 160$  Гц; г)  $\approx 1600$  Гц.

**635.** Чтобы частота собственных колебаний в колебательном контуре была 50 кГц, нужно соединить катушку индуктивностью 20 мГн с конденсатором, ёмкость которого равна:

а)  $0,5 \cdot 10^{-7}$  Ф; б)  $0,16 \cdot 10^{-3}$  Ф; в)  $0,5 \cdot 10^{-5}$  Ф; г)  $0,5 \cdot 10^{-9}$  Ф.

**636.** Если в приёмном колебательном контуре ёмкость конденсатора увеличить в 9 раз, то длина волны, на которую настроен радиоприемник:

- а) увеличится в 3 раза; б) уменьшится в 3 раза;  
в) увеличится в 9 раз; г) уменьшится в 9 раз.

**637.** Энергия магнитного поля катушки, в которой при токе в 10 А возникает магнитный поток 1 Вб, равна:

- а) 10 Дж; б) 5 Дж; в) 2,5 Дж; г) 20 Дж.

**638.** Единица измерения физической величины, размерность которой в СИ  $\frac{В \cdot с}{А}$ , называется:

- а) вебер (Вб); б) джоуль (Дж); в) генри (Гн); г) ватт (Вт).

### ОПТИКА

**639.** Чтобы в собирающей линзе с оптической силой 10 дптр получить изображение предмета, равное самому предмету, его следует расположить от линзы на расстоянии:

- а) 0,1 м; б) 0,2 м; в) 0,3 м; г) 0,4 м.

**640.** Чтобы в рассеивающей линзе высота изображения была в 2 раза меньше высоты предмета, необходимо предмет от линзы расположить на расстоянии, равном:

- а)  $\frac{1}{2}$  фокусного расстояния; б) двойному фокусному расстоянию;  
в) фокусному расстоянию; г) такое изображение получить нельзя.

**641.** Угол полного внутреннего отражения в случае падения луча на границу раздела двух сред, абсолютные показатели которых  $n_1 = 1$  и  $n_2 = 2$ , равен:

- а)  $45^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $90^\circ$ .

**642.** Луч света падает на поверхность раздела двух сред под углом  $\alpha = 30^\circ$  и выходит под углом  $\beta = 60^\circ$ . Относительный показатель преломления этих сред равен:

- а)  $\frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ; в)  $\sqrt{3}$ ; г) 2.

**643.** Если перед двояковыпуклой линзой с фокусным расстоянием 1 м на расстоянии 3 м от линзы находится предмет, высота которого 2 м, то высота изображения равна:

- а) 2 м; б) 3 м; в) 1 м; г) 4 м.

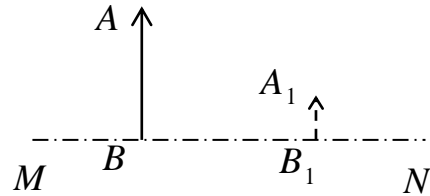
**644.** Изображение предмета, находящегося на расстоянии 32 см перед линзой, расположено на расстоянии 43 см за линзой. Фокусное расстояние такой линзы равно:

а) 125 см; б) 18,3 см; в) 20,5 см; г) 50,5 см.

**645.** Если лучи Солнца падают под углом  $35^\circ$  к гладкой поверхности воды, то угол отражения равен:

а)  $35^\circ$ ; б)  $55^\circ$ ; в)  $17,5^\circ$ ; г)  $27,5^\circ$ .

**646.** Если предмет  $AB$  и его изображение  $A_1B_1$ , полученное с помощью линзы, расположены по отношению к её главной оптической оси  $MN$ , как указано на рисунке, то эта линза:



а) рассеивающая и находится слева от  $AB$ ; б) собирающая и находится справа от  $AB$ ; в) рассеивающая и находится справа от  $A_1B_1$ ; г) нет вариантов.

**647.** Если преломлённый луч образует с отражённым лучом угол  $90^\circ$ , то угол падения луча на плоскую поверхность льда, относительный показатель преломления которого  $n = 1,3$ , равен:

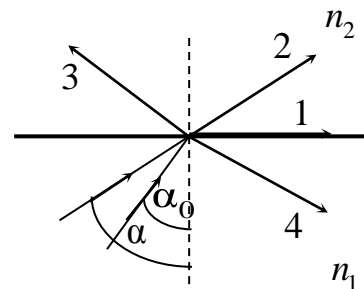
а)  $\approx 53^\circ$ ; б)  $\approx 37,6^\circ$ ; в)  $90^\circ$ ; г)  $45^\circ$ .

**648.** Если при переходе света из воздуха в стекло угол падения равен  $50^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ , то скорость распространения света в стекле равна:

а)  $2,14 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $1,73 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;

в)  $1,96 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $1,6 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**649.** Если абсолютный показатель преломления  $n_1$  среды, из которой луч света падает на поверхность раздела двух сред, больше абсолютного показателя преломления второй среды ( $n_1 > n_2$ ), и угол падения луча  $\alpha > \alpha_0$ , то дальнейший ход луча (см. рис.) представлен лучом:



а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

**650.** Если два луча с длиной волны  $0,404 \text{ мкм}$  пересекаются в одной точке, а оптическая разность хода этих лучей  $34,34 \text{ мкм}$ , то в точке пересечения будет наблюдаться:

а) усиление; б) ослабление; в) ни усиление, ни ослабление; г) не хватает значения показателя преломления среды для расчёта результата интерференции.



**651.** Если длина волны красного луча в вакууме  $7,2 \cdot 10^{-7}$  м, то длина волны этого луча в среде, в которой скорость его распространения  $200\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ , равна:

**а)**  $9,6 \cdot 10^{-7}$  м; **б)**  $4,8 \cdot 10^{-7}$  м; **в)**  $2,4 \cdot 10^{-7}$  м; **г)**  $1,2 \cdot 10^{-7}$  м.

**652.** Длина световой волны, частота колебаний которой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц, в вакууме равна:

**а)** 300 нм; **б)** 600 нм; **в)**  $15 \cdot 10^{-22}$  м; **г)** 100 нм.

**653.** На дифракционную решётку с периодом 0,01 мм падает перпендикулярно к ней монохроматический пучок лучей. Первый дифракционный максимум получен на расстоянии 3 см от центрального. Если расстояние от экрана до дифракционной решётки 70 см, то длина волны падающего света равна:

**а)** 0,43 мкм; **б)** 0,86 мкм; **в)** 0,21 мкм; **г)**  $0,3 \cdot 10^{-6}$  м.

**654.** Если амплитуда колебаний в каждой из двух когерентных, имеющих одинаковую начальную фазу, волн одинакова и равна  $A$ , то при разности хода между ними до данной точки, равной  $\lambda$ , амплитуда результирующего колебания будет равна:

**а)** 0; **б)**  $2A$ ; **в)**  $\frac{A}{2}$ ; **г)**  $A$ .

**655.** Наибольший порядок дифракционного спектра, который можно наблюдать с помощью дифракционной решётки, имеющей 500 штрихов на 1 мм, при освещении её светом с длиной волны 720 нм, падающем перпендикулярно к решётке, равен:

**а)** 5; **б)** 2; **в)** 3; **г)** 0.

**656.** Если угол преломления света  $60^\circ$ , а показатель преломления воды  $\frac{4}{3}$ , то угол падения должен быть равным:

**а)**  $48^\circ$ ; **б)**  $90^\circ$ ; **в)** нет такого угла; **г)**  $0^\circ$ .

**657.** Абсолютный показатель преломления стекла 1,8. Если длина волны жёлтого излучения в вакууме 585 нм, то его длина волны в стекле равна:

**а)** 1053 нм; **б)** 325 нм; **в)** 585 нм; **г)** 785 нм.

**658.** Фокусное расстояние собирающей линзы 0,6 м. Чтобы получить действительное, увеличенное в 2 раза изображение, предмет следует поместить от линзы на расстоянии:

**а)** 0,9 м; **б)** 0,6 м; **в)** 1,2 м; **г)** 0,3 м.

**659.** Предмет высотой 4 м находится на расстоянии 6 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 2 м. Высота изображения предмета равна:

а) 1 м; б) 2 м; в) 4 м; г) 0,5 м.

**660.** Действительное изображение, создаваемое собирающей линзой с фокусным расстоянием 65 см, в 3 раза больше предмета. Расстояние между предметом и изображением равно:

а) 1,3 м; б) 1,9 м; в) 3,47 м; г) 2,64 м.

**661.** Если предмет находится на расстоянии 50 см от линзы, а его мнимое изображение на расстоянии в 2 раза меньшем, то фокусное расстояние линзы равно:

а)  $-0,25$  м; б)  $-1$  м; в)  $0,25$  м; г)  $-0,5$  м.

**662.** Если синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен 0,625, то показатель преломления стекла равен:

а) 1,5; б) 1,6; в) 1,25; г) 1,33.

**663.** Если предмет и его действительное изображение находятся на расстоянии 40 см от тонкой линзы, то фокусное расстояние линзы равно:

а) 0,8 м; б) 0,6 м; в) 0,2 м; г) 0,4 м.

### ФОТОЭФФЕКТ

**664.** Масса электрона равна  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, скорость света в вакууме —  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а постоянная Планка —  $6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Если работа выхода электрона из цинка равна  $6,4 \cdot 10^{-19}$  Дж, то при освещении цинка ультрафиолетовыми лучами  $\nu = 10^{15}$  Гц электрон вылетает со скоростью:

а)  $4 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $2,2 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; в)  $3 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; г)  $1,7 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**665.** Фотоны с длиной волны 480 нм в вакууме обладают энергией, равной 662 Дж ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с). Число фотонов равно:

а)  $6 \cdot 10^{20}$ ; б)  $16 \cdot 10^{20}$ ; в)  $1 \cdot 10^{20}$ ; г)  $48 \cdot 10^{19}$ .

**666.** При увеличении энергии фотона, падающего на металлическую пластинку, скорость вылетающих из неё электронов возрастает в 2 раза. При этом задерживающая разность потенциалов должна:

а) увеличиться в 2 раза; б) увеличиться в 4 раза;  
в) уменьшиться в 2 раза; г) уменьшиться в 4 раза.

**667.** Энергия фотона, поглощаемого материалом фотокатода, равна 7 эВ, работа выхода электронов из фотокатода — 3 эВ. Величина задерживающего потенциала, при котором фототок прекратится, будет равна:

а) 7 В; б) 3 В; в) 4 В; г) 21 В.

**668.** Массу фотона можно определить:

- а) взвешиванием;      б) по формуле  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ;  
в) по формуле  $\frac{h}{\lambda c}$ ;      г) по формуле  $\frac{h\nu}{c}$ .

**669.** Красная граница фотоэффекта определяется по формуле:

- а)  $\lambda_{\text{кр}} = \frac{h}{A_{\text{ВЫХ}}}$ ; б)  $\nu_{\text{кр}} = \frac{A_{\text{ВЫХ}}}{hc}$ ; в)  $\nu_{\text{кр}} = \frac{h}{A_{\text{ВЫХ}}}$ ; г)  $\lambda_{\text{кр}} = \frac{hc}{A_{\text{ВЫХ}}}$ .

*Примечание:*  $A_{\text{ВЫХ}}$  – работа выхода электронов с поверхности металла.

**670.** Если длина волны падающего на фотоэлемент излучения увеличивается в 2 раза, то задерживающее напряжение нужно:

- а) уменьшить в 2 раза; б) увеличить в 2 раза;  
в) не изменять; г) недостаточно данных.

*Примечание:* работа выхода мала, ею можно пренебречь.

**671.** При освещении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda_1$  максимальная кинетическая энергия вырванных электронов  $E_1$ , а при освещении светом с длиной волны  $\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$  максимальная кинетическая энергия вырванных электронов  $E_2$ , причём:

- а)  $E_2 = E_1$ ; б)  $E_2 = 2E_1$ ; в)  $E_2 > 2E_1$ ; г)  $E_2 < 2E_1$ .

**672.** Если энергия одного фотона в 9 раз меньше энергии другого фотона, то отношение импульсов этих фотонов равно:

- а)  $\frac{1}{9}$ ; б) 9; в)  $\frac{1}{3}$ ; г) 3.

**673.** Если длина волны жёлтого света  $0,59 \cdot 10^{-6}$  м, а постоянная Планка  $\approx 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, то масса фотона жёлтого света равна:

- а)  $3,7 \cdot 10^{-34}$  кг; б)  $3,9 \cdot 10^{-40}$  кг; в)  $3,7 \cdot 10^{-36}$  кг; г)  $3 \cdot 10^8$  кг.

**674.** Если максимальная скорость фотоэлектронов, вырванных с поверхности калиевой пластинки ( $A_{\text{ВЫХ}} = 2$  эВ), равна  $1000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ , то она облучается светом, длина волны которого:

- а)  $\approx 257$  нм; б)  $\approx 480$  нм; в)  $\approx 200$  нм; г) 320 нм.

### ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

**675.** Зарядовое число урана 92. Число протонов в ядре урана больше числа нуклонов в ядре изотопа кислорода с массовым числом 16:

- а) в 5,75 раза; б) 2,5 раза; в) 4 раза; г) в 4,5 раза.

**676.** Сумма зарядов всех электронов в 0,001 моля бора (порядковый номер в таблице Менделеева 5;  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$ ) равна:

а) –300 Кл; б) –600 Кл; в) –400 Кл; г) –480 Кл.

**677.** Массовое число ядра при альфа-распаде уменьшается:

а) на 2; б) 8; в) 4; г) на 1.

**678.** Число нейтронов в ядре изотопа урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$  равно:

а) 92; б) 235; в) 143; г) 327.

**679.** В уравнении ядерной реакции  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} = ? + \alpha$  под вопросительным знаком подразумевается элемент:

а)  ${}^3_2\text{He}$ ; б)  ${}^2_1\text{H}$ ; в)  ${}^3_1\text{H}$ ; г)  ${}^5_3\text{Li}$ .

**680.** Если радиоактивное ядро испускает две  $\beta$ -частицы, то число протонов в ядре:

а) уменьшается на 2; б) увеличивается на 2;

в) остаётся прежним; г) увеличивается на 4.

**681.** Ядро бериллия  ${}^9_4\text{Be}$ , поглотив ядро дейтерия  ${}^2_1\text{H}$ , превращается в ядро бора  ${}^{10}_5\text{B}$  и при этом выбрасывается:

а) протон; б) нейтрон; в) электрон; г)  $\alpha$ -частица.

**682.** В уравнении ядерной реакции  ${}^{13}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + ?$  под вопросительным знаком подразумевается:

а)  $\alpha$ -частица; б) электрон; в)  $\gamma$ -квант; г) нейтрон.

**683.** Ядро состоит из 92 протонов и 143 нейтронов. Число протонов и нейтронов после испускания  $\alpha$ -частицы и одной  $\beta$ -частицы будет равно:

а) 90, 139; б) 91, 140; в) 89, 138; г) 92, 143.

## ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

### КИНЕМАТИКА

191 — в. 192 — г. 193 — б. 194 — г. 195 — а. 196 — в. 197 — а. 198 — б.  
199 — в. 200 — б. 201 — г. 202 — в. 203 — а. 204 — а. 205 — в. 206 — б.  
207 — а. 208 — б. 209 — б. 210 — а. 211 — б. 212 — б. 213 — а. 214 — а.  
215 — в. 216 — б. 217 — а. 218 — г. 219 — в. 220 — б. 221 — а. 222 — в.  
223 — г. 224 — б. 225 — б. 226 — а. 227 — г. 228 — б. 229 — в. 230 — в.  
231 — в. 232 — в. 233 — б. 234 — в. 235 — а. 236 — б. 237 — а. 238 — б.  
239 — г. 240 — г. 241 — г. 242 — в. 243 — в.

### ДИНАМИКА

#### Законы динамики

244 — в. 245 — г. 246 — а. 247 — б. 248 — а. 249 — б. 250 — а. 251 — б.  
252 — б. 253 — а. 254 — г. 255 — б. 256 — б. 257 — б. 258 — а. 259 — в.  
260 — в. 261 — в. 262 — г. 263 — б. 264 — б. 265 — в. 266 — б. 267 — г.  
268 — а. 269 — в. 270 — в. 271 — г. 272 — в. 273 — б. 274 — в. 275 — б.  
276 — а. 277 — в. 278 — а. 279 — б. 280 — г. 281 — г. 282 — г. 283 — г.  
284 — а. 285 — в. 286 — б. 287 — в. 288 — в. 289 — а. 290 — г. 291 — б.  
292 — г. 293 — б. 294 — в. 295 — б. 296 — а. 297 — б. 298 — б. 299 — б.  
300 — в. 301 — б. 302 — г. 303 — а. 304 — б. 305 — б. 306 — б. 307 — в.  
308 — б. 309 — в. 310 — а. 311 — б. 312 — г. 313 — а. 314 — а. 315 — б.  
316 — а. 317 — в. 318 — в. 319 — б. 320 — б. 321 — в. 322 — г. 323 — б.  
324 — б. 325 — а. 326 — в. 327 — б. 328 — а. 329 — а. 330 — а. 331 — г.  
332 — б. 333 — б.

### ИМПУЛЬС. РАБОТА, МОЩНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ

334 — а. 335 — а. 336 — г. 337 — б. 338 — в. 339 — г. 340 — в. 341 — в.  
342 — в. 343 — а. 344 — г. 345 — б. 346 — б. 347 — а. 348 — б. 349 — а.  
350 — г. 251 — г. 352 — г. 353 — а. 354 — в. 355 — а. 356 — в. 357 — в.  
358 — г. 359 — в. 360 — б. 361 — в. 362 — а. 363 — в. 364 — г. 365 — г.  
366 — а. 367 — б. 368 — в. 369 — г. 370 — в. 371 — а. 372 — б. 373 — в.  
374 — в. 375 — а. 376 — б. 377 — в.

### МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

378 — в. 379 — в. 380 — г. 381 — б. 382 — а. 383 — а. 384 — а. 385 — г.  
386 — б. 387 — г. 388 — а. 389 — в. 390 — в. 391 — б. 392 — в. 393 — в.  
394 — б. 395 — в. 396 — а. 397 — г. 398 — а. 399 — а. 400 — г. 401 — а.  
402 — г. 403 — а. 404 — в. 405 — в. 406 — г. 407 — а. 408 — б. 409 — в.  
410 — а. 411 — а. 412 — б. 413 — б. 414 — а. 415 — б. 416 — в. 417 — а.  
418 — в. 419 — г. 420 — г. 421 — г. 422 — а. 423 — г. 424 — г. 425 — г.  
426 — в. 427 — а. 428 — в. 429 — а. 430 — б. 431 — г. 432 — б. 433 — а.  
434 — б. 435 — б. 436 — в. 437 — а. 438 — в. 439 — б. 440 — а. 441 — а.  
442 — г. 443 — б. 444 — б. 445 — б. 446 — г. 447 — а. 448 — б.

## **ЖИДКОСТИ И ГАЗЫ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕПЛОТА**

449 — б. 450 — г. 451 — б. 452 — в. 453 — а. 454 — а. 455 — в, г. 456 — а, б. 457 — в. 458 — б. 459 — б. 460 — в. 461 — а. 462 — б. 463 — в. 464 — в. 465 — в. 466 — г. 467 — г. 468 — а. 469 — б. 470 — г. 471 — а. 472 — в. 473 — а. 474 — г. 475 — в. 476 — г. 477 — в. 478 — а. 479 — б. 480 — а. 481 — а. 482 — в. 483 — а. 484 — а. 485 — г. 486 — г. 487 — а. 488 — а. 489 — б. 490 — б. 491 — а. 492 — в. 493 — в. 494 — г. 495 — б. 496 — в. 497 — а. 498 — б. 499 — а. 500 — в. 501 — г. 502 — б. 503 — г. 504 — а. 505 — в. 506 — а. 507 — в. 508 — г. 509 — б. 510 — в. 511 — б. 512 — г. 513 — б. 514 — а. 515 — б. 516 — б. 517 — б.

## **ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

518 — г. 519 — б. 520 — а. 521 — г. 522 — б. 523 — г. 524 — а. 525 — г. 526 — а. 527 — б. 528 — а. 529 — б. 530 — в. 531 — г. 532 — б. 533 — а. 534 — б. 535 — в. 536 — г. 537 — а. 538 — б. 539 — г. 540 — в. 541 — а. 542 — а. 543 — в. 544 — б. 545 — а. 546 — г. 547 — а. 548 — а. 549 — а. 550 — б. 551 — в. 552 — а. 553 — а. 554 — а. 555 — а. 556 — в. 557 — б. 558 — а. 559 — в. 560 — а. 561 — б. 562 — б.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК**

563 — б. 564 — а. 565 — б. 566 — а. 567 — б. 568 — в. 569 — а. 570 — в. 571 — а. 572 — в. 573 — б. 574 — а. 575 — б. 576 — в. 577 — б. 578 — в. 579 — г. 580 — в. 581 — а. 582 — б. 583 — г. 584 — а. 585 — в. 586 — в. 587 — б. 588 — г. 589 — б. 590 — а. 591 — в. 592 — г. 593 — б. 594 — а. 595 — а. 596 — в. 597 — б. 598 — в. 599 — в. 600 — а. 601 — а. 602 — в. 603 — а. 604 — г.

## **МАГНЕТИЗМ**

605 — б. 606 — а. 607 — а. 608 — б. 609 — г. 610 — а. 611 — а. 612 — а. 613 — в. 614 — г. 615 — б. 616 — б. 617 — а. 618 — г. 619 — г. 620 — б. 621 — б. 622 — в. 623 — г. 624 — а. 625 — г. 626 — а. 627 — б. 628 — а. 629 — в. 630 — г. 631 — а. 632 — б. 633 — а. 634 — в. 635 — г. 636 — а. 637 — б. 638 — в.

## **ОПТИКА**

639 — б. 640 — в. 641 — в. 642 — б. 643 — в. 644 — б. 645 — б. 646 — в. 647 — а. 648 — в. 649 — г. 650 — а. 651 — б. 652 — б. 653 — а. 654 — б. 655 — б. 656 — в. 657 — б. 658 — а. 659 — а. 660 — в. 661 — г. 662 — б. 663 — в.

## **ФОТОЭФФЕКТ**

664 — б. 665 — б. 666 — б. 667 — в. 668 — в. 669 — г. 670 — а. 671 — в. 672 — а. 673 — в. 674 — а.

## **ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА**

675 — а. 676 — г. 677 — в. 678 — в. 679 — а. 680 — б. 681 — б. 682 — г. 683 — б.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Задачи</b> .....	3
Механика.....	4
Гидростатика .....	11
Молекулярная физика.....	13
Электричество и магнетизм .....	15
Колебания и волны .....	20
Оптика .....	23
Атомное ядро.....	25
<b>Тестовые задания</b> .....	26
Кинематика .....	26
Динамика. Законы динамики .....	32
Импульс. Работа, мощность, энергия .....	42
Механические колебания и волны .....	48
Жидкости и газы. Молекулярная физика и теплота.....	56
Электростатика.....	65
Электрический ток.....	71
Магнетизм.....	75
Оптика .....	79
Фотоэффект .....	82
Ядерная физика .....	83
<b>Ответы к тестовым заданиям</b> .....	85

Учебное издание

**Дорошевич** Людмила Васильевна  
**Суслина** Тамара Ивановна  
**Межевич** Зоя Васильевна

# **СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ**

Задачи, тесты

*5-е издание*

Ответственный за выпуск М. В. Гольцев  
Редактор А. И. Кизик  
Корректор Ю. В. Киселёва  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 12.01.22. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 5,11. Уч.-изд. л. 3,53. Тираж 100 экз. Заказ 19.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.



ISBN 978-985-21-0959-8

