

**Пособие прошло научно-методическую оценку ФГБНУ «ФИПИ»**

---

**ЕГЭ-2026**

**ФИЗИКА**

**40**

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ЕДИНОМУ  
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Москва  
Издательство АСТ  
2026

УДК 373.5:53  
ББК 22.3я721  
Е28

12+

**Пособие прошло научно-методическую оценку  
ФГБНУ «ФИПИ»**

*Коллектив авторов:*

Стрыгин С.Е., Гиголо А.И., Капустина Л.Е., Мельникова Т.Б., Федькушева Н.А.

**Е28** **ЕГЭ-2026 : Физика : 40 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подго-**  
**товки к единому государственному экзамену. — Москва: АСТ, 2026. — 495, [1] с.**  
**ISBN 978-5-17-173663-7**

В сборнике представлены 40 типовых экзаменационных вариантов, составленных в соответствии с проектом демоверсии КИМ ЕГЭ по физике 2026 года, ответы ко всем заданиям, критерии их оценивания. Выполнение заданий типовых экзаменационных вариантов поможет самостоятельно подготовиться к государственной итоговой аттестации, а также правильно оценить уровень своей подготовки по предмету. Сборник предназначен для обучающихся и преподавателей общеобразовательных школ, выпускников СПО, педагогов дополнительного образования и курсов довузовской подготовки в целях подготовки к единому государственному экзамену по физике.

**УДК 373.5:53**  
**ББК 22.3я721**

ISBN 978-5-17-173663-7

© Стрыгин С.Е., Гиголо А.И., Капустина Л.Е.,  
Мельникова Т.Б., Федькушева Н.А., 2025  
© ООО «Издательство АСТ», 2025

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....			4
<b>Инструкция по выполнению экзаменационной работы.</b> .....			5
<b>СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....			6
<b>ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ</b> .....			8
Вариант 1 .....	8	Вариант 21 .....	174
Вариант 2 .....	16	Вариант 22 .....	182
Вариант 3 .....	24	Вариант 23 .....	191
Вариант 4 .....	32	Вариант 24 .....	200
Вариант 5 .....	40	Вариант 25 .....	209
Вариант 6 .....	48	Вариант 26 .....	218
Вариант 7 .....	56	Вариант 27 .....	227
Вариант 8 .....	64	Вариант 28 .....	236
Вариант 9 .....	72	Вариант 29 .....	245
Вариант 10 .....	80	Вариант 30 .....	254
Вариант 11 .....	88	Вариант 31 .....	264
Вариант 12 .....	97	Вариант 32 .....	274
Вариант 13 .....	106	Вариант 33 .....	284
Вариант 14 .....	115	Вариант 34 .....	293
Вариант 15 .....	124	Вариант 35 .....	302
Вариант 16 .....	133	Вариант 36 .....	311
Вариант 17 .....	142	Вариант 37 .....	320
Вариант 18 .....	150	Вариант 38 .....	329
Вариант 19 .....	158	Вариант 39 .....	338
Вариант 20 .....	166	Вариант 40 .....	346
<b>СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> .....			354
Задания 1–20 с кратким ответом .....			354
Задания 21–26 с развёрнутым ответом .....			357

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемый одиннадцатиклассник!

Пособие, которое Вы держите в руках, содержит 40 тренировочных вариантов для подготовки к единому государственному экзамену по физике. По своей структуре и формулировке заданий они полностью соответствуют вариантам, которые используются при проведении государственной итоговой аттестации по этому предмету в выпускном классе.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики: механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны), молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика), электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО), квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Контрольно-измерительные материалы включают задания, проверяющие владение обучающимися следующими знаниями, умениями и способами действий: знание/понимание смысла физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов; умение описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, приводить примеры практического использования физических знаний; умение отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т. д.; умение применять полученные знания при решении физических задач; использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Каждый вариант контрольных измерительных материалов состоит из двух частей и содержит задания, различающиеся формой и уровнем сложности.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (задания с кратким ответом — в виде числа или последовательности цифр). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между двумя частями экзаменационной работы: это задания с кратким ответом в части 1 и задания с развёрнутым ответом в части 2. Они направлены на проверку умения обучающихся использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса.

Последние задания части 2 (№24–26) являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в изменённой или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует комплексного применения знаний сразу из двух-трёх разделов физики, т. е. высокого уровня подготовки.

Сборник предоставляет широкие возможности для эффективной подготовки к экзамену: регулярная работа с ним поможет Вам овладеть алгоритмами, техникой выполнения экзаменационных заданий и системно подойти к повторению и обобщению учебного материала.

В пособие включены: инструкция по выполнению работы, справочные материалы с основными физическими постоянными, варианты заданий, краткие ответы к заданиям части 1, возможные решения заданий части 2 и типовые критерии оценивания развёрнутых ответов на примере заданий первого варианта.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий и экзаменационных вариантов рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта Федерального института педагогических измерений: [www/fipi.ru](http://fipi.ru).

*Желаем успехов!*



## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

ДЕСЯТИЧНЫЕ ПРИСТАВКИ					
Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

КОНСТАНТЫ	
число $\pi$	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{Кл}^2}$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ЕДИНИЦАМИ	
температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

МАССА ЧАСТИЦ	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

ПЛОТНОСТЬ, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$			
вода	1000	древесина (сосна)	400
керосин	800	алюминий	2700
подсолнечное масло	900	ртуть	13 600
железо	7800		

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЁМКОСТЬ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$			
воды	4200	алюминия	900
льда	2100	меди	380
железа	460	чугуна	500
свинца	130		

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$			
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$	плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$		

Нормальные условия: давление  $10^5$  Па, температура  $0^\circ\text{C}$

УДЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, $\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$			
азота	$28 \cdot 10^{-3}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$	лития	$6 \cdot 10^{-3}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$	неона	$20 \cdot 10^{-3}$
воды	$18 \cdot 10^{-3}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$

# ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ

## ВАРИАНТ 1

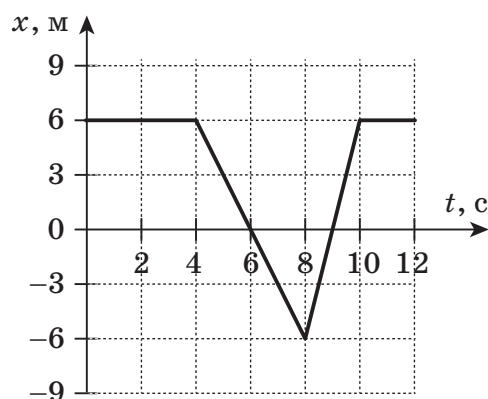
### Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

Велосипедист движется прямолинейно вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  велосипедиста от времени  $t$ . Определите проекцию  $v_x$  скорости велосипедиста в интервале времени от 4 до 8 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.



2

Два астероида массой  $m$  каждый находятся на расстоянии  $r$  друг от друга и притягиваются с силой  $F$ . Вторая пара астероидов, массами  $2m$  каждый, находится на расстоянии  $\frac{r}{2}$ . Во сколько сила притяжения астероидов второй пары больше, чем первой?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(-а).

3

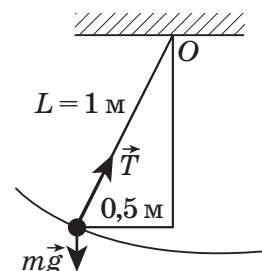
Две тележки одинаковой массы, равной 5 кг, движутся со скоростями  $v$  и  $3v$  относительно Земли по одной прямой в одном направлении. Чему равен модуль импульса второй тележки в системе отсчёта, связанной с первой тележкой, если  $v = 3$  м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг · м/с.

4

Груз массой 1 кг, привязанный к нити длиной 1 м, совершает колебательное движение. Чему равен момент силы тяжести относительно оси, проходящей через точку крепления нити  $O$  перпендикулярно плоскости чертежа, в состоянии, представленном на рисунке?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н · м.



5

В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и совершающего незатухающие гармонические колебания вдоль горизонтальной оси  $Ox$ , в различные моменты времени.

$t, c$	0,0	0,375	0,75	1,125	1,50	1,875	2,25
$x, мм$	0	21	30	21	0	-21	-30

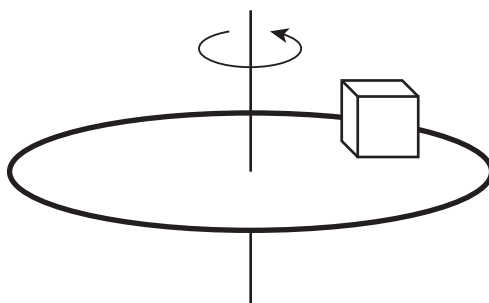
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 2) Модуль ускорения шарика в момент времени  $t = 2,25$  с максимален.
- 3) Скорость шарика в момент времени 1,5 с равна нулю.
- 4) Период колебаний шарика равен 3 с.
- 5) Потенциальная энергия пружины в момент времени 0,75 с минимальна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

На равномерно вращающемся в горизонтальной плоскости диске находится брусок. Брусок неподвижен относительно диска. Как изменятся линейная скорость вращения бруска и сила трения, действующая на брусок со стороны диска, если период вращения диска увеличится так, что брусок останется на том же месте диска? Плоскость диска при вращении не меняет горизонтального положения.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

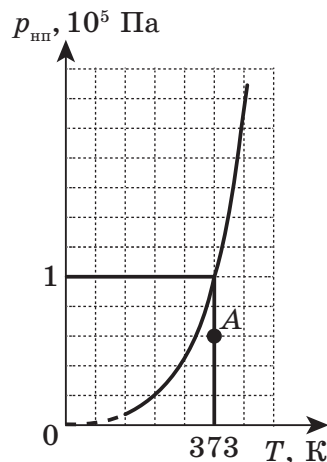
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Линейная скорость	Сила трения

7

На рисунке представлен график зависимости давления  $p_{\text{нп}}$  насыщенного водяного пара от абсолютной температуры  $T$ . Точка  $A$  на этом графике соответствует значениям парциального давления и абсолютной температуры водяного пара в закрытом сосуде, содержащем влажный воздух. Найдите относительную влажность воздуха в сосуде.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.



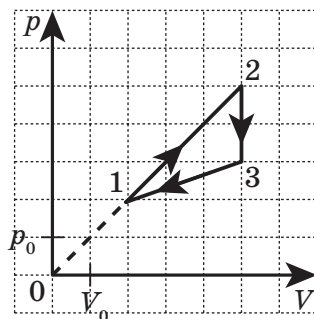
8

Идеальный тепловой двигатель, работающий по циклу Карно, имеет абсолютную температуру нагревателя, равную 400 К. На сколько абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника, если коэффициент полезного действия данного теплового двигателя равен 25 %?

Ответ: на \_\_\_\_\_ К.

9

На рисунке в координатах  $p(V)$  ( $p$  — давление газа,  $V$  — объём газа) приведён график цикла, проведённого с одноатомным идеальным газом постоянной массы.



Из следующего списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы цикла.

- 1) В процессе 1–2 газ совершает положительную работу.
- 2) Процесс 1–2 — изотермическое расширение газа.
- 3) В процессе 2–3 абсолютная температура газа уменьшается в 2 раза.
- 4) В процессе 3–1 газ отдаёт в окружающую среду положительное количество теплоты.
- 5) В процессе 3–1 внешние силы совершают над газом работу, равную  $7,5p_0V_0$ .

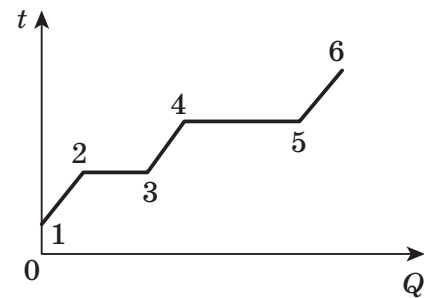
Ответ: \_\_\_\_\_ .

10

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  вещества от подводимого к нему количества теплоты  $Q$ . Вещество изначально находилось в твёрдом агрегатном состоянии.

Установите соответствие между участками графика и утверждениями, характеризующими данные участки графика.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



УЧАСТКИ ГРАФИКА	УТВЕРЖДЕНИЯ
А) 2–3 Б) 1–2	1) Вещество находится в жидком агрегатном состоянии, его внутренняя энергия увеличивается. 2) Вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом агрегатных состояниях, его внутренняя энергия увеличивается. 3) Вещество находится в твёрдом агрегатном состоянии, его внутренняя энергия увеличивается. 4) Вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом агрегатных состояниях, его внутренняя энергия не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

11

В распоряжении ученика есть 3 резистора, сопротивления которых 4 Ом, 6 Ом и 12 Ом. С каким минимальным сопротивлением можно собрать участок цепи, используя все эти резисторы?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

12

На прямолинейный участок проводника длиной 20 см, расположенный в магнитном поле с индукцией 20 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Ампера 4 мН. Определите протекающую в проводнике силу электрического тока.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

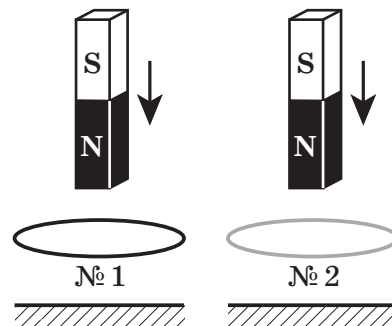
13

Конденсатор зарядили до напряжения 250 В. Затем его подключили первый раз к катушке с индуктивностью 20 мГн, а второй раз — к катушке с индуктивностью 5 мГн. Каждый раз в полученном контуре возникали незатухающие электромагнитные гармонические колебания. Определите отношение периодов колебаний силы тока в катушке в первом и втором случаях  $\frac{T_1}{T_2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

14

Один магнит падает без начальной скорости с небольшой высоты через закреплённое медное кольцо (№ 1) на землю, а второй такой же магнит с той же высоты падает, пролетая через эбонитовое кольцо (№ 2) (см. рисунок). Кольца закреплены на одинаковой высоте. Сопротивлением воздуха пренебречь. Расстояние от магнитов до колец и от колец до земли больше длины магнитов.



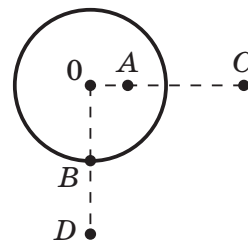
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Время падения магнитов с данной высоты на поверхность земли одинаковое.
- 2) При приближении магнита к кольцу № 1 и при удалении от него в кольце № 1 возникают индукционные токи разного направления.
- 3) Закон сохранения полной механической энергии выполняется для движения каждого из магнитов.
- 4) Температура кольца № 1 не изменится в процессе движения магнита через него.
- 5) Второй магнит в момент касания земли будет иметь скорость больше, чем первый.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

15

Неподвижная уединённая проводящая заряженная сфера несёт на себе заряд  $q$ . Радиус сферы  $OB = R$ ,  $O$  — центр сферы. Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  расположены так, как показано на рисунке.  $OA = \frac{R}{2}$ ,  $OC = OD = 2R$ . Модуль напряжённости электростатического поля заряженной сферы в точке  $C$  равен  $E_c$ . Определите модуль напряжённости электростатического поля в точках  $A$  и  $B$ .



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) Модуль напряжённости электростатического поля сферы в точке $A$	1) $E_c$ 2) 0
Б) Модуль напряжённости электростатического поля сферы в точке $B$	3) $\frac{E_c}{2}$ 4) $4E_c$

Ответ:

А	Б

16

Сколько протонов содержится в ядре стабильного изотопа свинца  $^{206}_{82}\text{Pb}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**17** Изотоп висмута  $^{214}_{83}\text{Bi}$  может испытывать как альфа-распад, так и электронный бета-распад. Как при переходе от первого типа распада ко второму изменится количество протонов и количество нейтронов в ядрах образовавшихся химических элементов? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась      2) уменьшилась      3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество протонов	Количество нейтронов

**18** Укажите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

- 1) Перемещение — это направленный отрезок, соединяющий начальное и конечное положение тела.
- 2) Земля действует на гирю с силой, по модулю равной силе, с которой гиря притягивает Землю.
- 3) Процесс кристаллизации происходит с поглощением энергии.
- 4) Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- 5) А. Г. Столетов экспериментально доказал, что количество выбитых светом с поверхности металла фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Определите показания миллиамперметра (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления миллиамперметра.



Рис. 1



Рис. 2

Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) мА.

**В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.**

20

Школьнику необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить внутреннее сопротивление источника тока. Для этого школьник взял соединительные провода, амперметр, реостат, ключ.

Какие два предмета из приведённого ниже списка оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) вольтметр
- 2) лампочку
- 3) конденсатор
- 4) источник тока
- 5) катушку индуктивности

Запишите в ответе номера выбранных предметов.

Ответ:

--	--



*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

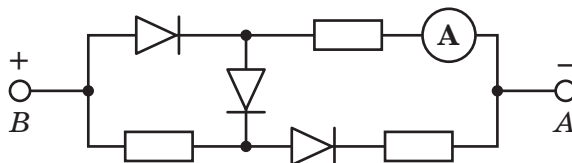
*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

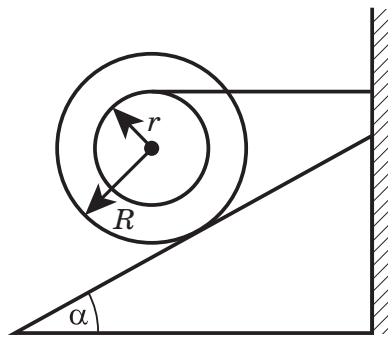
21

Три одинаковых резистора и три одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках  $B$  и  $A$ . Показания амперметра равны 2 А. Определите силу тока через амперметр при смене полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.



*Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.*

- 22 Трактор с выключенным двигателем проехал вниз по закреплённой наклонной плоскости с углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту путь  $S = 100$  м. При этом скорость трактора у основания наклонной плоскости равна  $V = 50$  м/с. Какова начальная скорость трактора  $V_0$ ? Трением пренебречь.
- 23 Температура нагревателя теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна  $500^\circ\text{C}$ , а температура холодильника равна  $20^\circ\text{C}$ . Определите мощность двигателя, если за 5 мин он получает от нагревателя 3 МДж теплоты.
- 24 Относительная влажность воздуха при температуре  $t = 30^\circ\text{C}$  равна  $\varphi = 60\%$ . Найдите массу пара, который содержится в объёме  $V = 2$  м<sup>3</sup> данного воздуха. Давление насыщенного пара при этой температуре  $p_{\text{н}} = 4,24$  кПа.
- 25 К изолированному конденсатору ёмкостью  $C_1 = 30$  нФ и зарядом  $q_0 = 0,6$  мкКл параллельно подключили незаряженный конденсатор ёмкостью  $C_2 = 60$  нФ. Какое количество теплоты выделится в проводах после соединения конденсаторов?
- 26 Составной цилиндр массой  $m = 10$  кг с внешним радиусом  $R = 20$  см и внутренним радиусом  $r = 15$  см удерживается на шероховатой наклонной плоскости в покое с помощью нити, прикреплённой к вертикальной стенке (см. рисунок). Угол наклона плоскости к горизонту равен  $\alpha = 30^\circ$ . Во сколько раз величина силы нормальной реакции опоры превышает величину силы натяжения нити? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на цилиндр.  
*Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с правильным номером задания.*