



**Структура и содержание КИМ ЕГЭ
по физике в 2018 г.
Особенности оценивания заданий с
развернутым ответом в ЕГЭ по
физике**

Гиголо Антон Иосифович



Общие подходы к отбору содержания и структуры КИМ ЕГЭ по физике

- Содержание экзаменационной работы определяется ФК ГОС:
 - ✓ Вся экзаменационная работа соответствует стандарту **профильного уровня**
 - ✓ Минимальная граница соответствует стандарту базового уровня
- Дифференциация выпускников по уровню учебной подготовки по физике (как основное назначение КИМ ЕГЭ)
- Объективность результатов (процедура экзамена, компьютерная проверка и проверка специально подготовленными экспертами по единым критериям)
- Учет технологических рамок процедуры (бланковая технология определяет расположение заданий с учетом их формы)



Общие подходы к отбору содержания и структуры КИМ ЕГЭ по физике

Проверка содержания:

- ✓ содержатся задания по всем разделам школьного курса физики
- ✓ по каждому разделу представлены задания разных уровней сложности (Б, П, В)
- ✓ количество заданий по разделу пропорционально учебному времени на изучение данного раздела

Проверка разных видов деятельности:

- ✓ Владение понятийным аппаратом (явления, понятия, величины, законы)
- ✓ Методологические умения
- ✓ Объяснение физических явлений и процессов
- ✓ Решение задач

Структура КИМ ЕГЭ в 2018 г.



- ❑ Общее число заданий – 32
- ❑ **Часть 1 – 24 задания**
 - Структура заданий 1-23 – без изменений
 - Задание 24 – на множественный выбор, 2 балла
- ❑ **Часть 2 – 8 заданий**
 - Структура – без изменений
 - 25-27 – с кратким ответом
 - 28-32 – с развернутым ответом
- ❑ Максимальный балл – **52**
- ❑ **Время выполнения работы 3 ч 55 мин**



Изменения в Кодификаторе

Раздел 5

«Квантовая физика и элементы астрофизики»

5.4.1	Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела солнечной системы
5.4.2	Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд
5.4.3	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд
5.4.4	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной
5.4.5	Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной

В разделе «Механика»

1.2.7 Движение небесных тел и их искусственных спутников.
Первая космическая скорость:

$$v_{1к} = \sqrt{g_0 R_0} = \sqrt{\frac{GM}{R_0}}$$

Вторая космическая скорость:

$$v_{2к} = \sqrt{2}v_{1к} = \sqrt{\frac{2GM}{R_0}}$$

В справочные данные в начале варианта добавлены сведения из раздела «Элементы астрофизики»

Соотношение 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	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
1 астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} \approx 150\,000\,000 \text{ км}$
1 световой год	$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
1 парсек	$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$

Астрономические величины

средний радиус Земли	$R_{\oplus} = 6370 \text{ км}$
радиус Солнца	$R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$
температура поверхности Солнца	$T = 6000 \text{ К}$

Детализация кодификатора

- ❑ **п. 5.4.1:** знать строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов и отличительные признаки каждой из планет; понимать причины смены дня и ночи и смены времен года, уметь рассчитывать первую и вторую космические скорости
- ❑ **п. 5.4.2:** различать спектральные классы звезд, понимать взаимосвязь основных звездных характеристик (температура, цвет, спектральный класс, светимость), уметь пользоваться диаграммой Герцшпрунга–Ресселла, различать звезды главной последовательности, белые карлики и гиганты (сверхгиганты)
- ❑ **п. 5.4.3:** знать основные этапы эволюции звезд типа Солнца и массивных звезд, сравнивать продолжительность «жизненного цикла» звезд разной массы, представлять эволюционный путь звезды на диаграмме Герцшпрунга–Ресселла
- ❑ **п. 5.4.4:** знать строение и основные масштабы нашей Галактики, виды галактик, понимать смысл физических величин: астрономическая единица, парсек, световой год



Примеры задания 24

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	0,6'	3,01
Венера	0,72	12 104	177°22'	7,33
Земля	1,00	12 756	23°27'	7,91
Марс	1,52	6794	25°11'	3,55
Юпитер	5,20	142 984	3°08'	42,1
Сатурн	9,58	120 536	26°44'	25,1
Уран	19,19	51 118	97°46'	15,1
Нептун	30,02	49 528	28°19'	16,8

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) На Сатурне может наблюдаться смена времён года.
- 2) Ускорение свободного падения на Сатурне составляет около $25,1 \text{ м/с}^2$.
- 3) Орбита Меркурия находится на расстоянии примерно 150 млн км от Солнца.
- 4) Вторая космическая скорость для Юпитера составляет примерно $59,5 \text{ км/с}$.
- 5) Объём Юпитера в 3 раза больше объёма Нептуна.

Ответ:

1	4
---	---



Примеры задания 24

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	2400	Земля
Фобос	~12	9,38	11	Марс
Ио	1821	421,6	2560	Юпитер
Европа	1561	670,9	2025	Юпитер
Каллисто	2410	1883	2445	Юпитер
Титан	2575	1221,8	2640	Сатурн
Оберон	761	583,5	725	Уран
Тритон	1354	354,8	1438	Нептун

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам спутников планет.

- 1) Первая космическая скорость для спутника Оберона составляет примерно 11 км/с.
- 2) Ускорение свободного падения на Луне примерно $1,6 \text{ м/с}^2$.
- 3) Объем Титана почти в 2 раза больше объема Тритона.
- 4) Орбита Каллисто располагается дальше от поверхности Юпитера, чем орбита Ио.
- 5) Чем дальше от Солнца располагается спутник планеты, тем меньше его диаметр.

Ответ:

2	4
---	---



ФИПИ

Примеры задания 24

Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
ϵ Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1,0	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

- 1) Звезда ϵ Возничего В относится к спектральному классу G.
- 2) Солнце относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рессела.
- 3) Звезда Сириус В относится к белым карликам.
- 4) Звезда Сириус В и наше Солнце имеют одинаковые массы, значит, относятся к одному спектральному классу.
- 5) Звезда Сириус А является сверхгигантом.

Ответ:

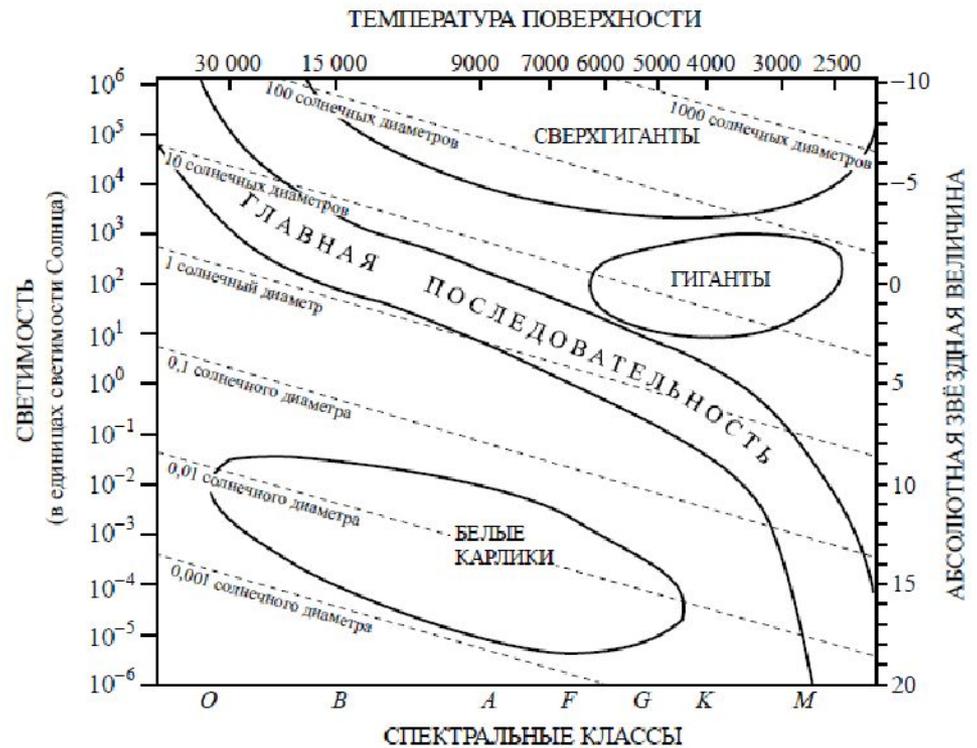
2	3
---	---



Примеры задания 24

Примеры всех моделей заданий линии 24 опубликованы в открытом банке заданий ЕГЭ

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *B* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *G* главной последовательности.
- 2) Температура поверхности звезд спектрального класса *F* ниже температуры звезд спектрального класса *A*.
- 3) Звезда Арктур имеет температуру поверхности 4100К, следовательно, она относится к звездам спектрального класса *B*.
- 4) Радиус звезды Бетельгейзе почти в 1000 раз превышает радиус Солнца, следовательно, она относится к сверхгигантам.
- 5) Средняя плотность сверхгигантов существенно больше средней плотности белых карликов.

Ответ:

2	4
---	---



Расширение содержания отдельных линий

Добавляются следующие элементы содержания:

- **Задание 4** – момент силы относительно оси вращения и кинематическое описание гармонических колебаний.
- **Задание 10** – тепловое равновесие и температура, внутренняя энергия одноатомного идеального газа.
- **Задание 14** – закон сохранения электрического заряда и связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.
- **Задание 18** – элементы СТО. (В этой линии могут встретиться задания на проверку основных формул по этой теме, представленных в пунктах 4.2 и 4.3 кодификатора).



Особенности КИМ ЕГЭ-2018 года

□ Часть 1

• 24 задания

- 10 заданий с записью ответа в виде числа
- 1 задание с записью ответа в виде слова
- 2 задания с записью ответа в виде двух чисел
- 5 задания на множественный выбор (2 ответа из 5)
- 6 заданий на соответствие и изменение величин

□ Часть 2

- 8 задач: 3 с кратким ответом, 5 с развернутым ответом



Часть 1 Механика: №№ 1 - 7

- №1 (базовый уровень) – кинематика
- №2 (базовый уровень) – законы Ньютона, силы в природе
- №3 (базовый уровень) – импульс, энергия
- №4 (базовый уровень) – колебания и волны, статика
- №5 (повышенный уровень, 2 из 5, 2 балла) –
объяснение явлений
- №6 (базовый уровень, 2 балла) – изменение величин
- №7 (базовый уровень, 2 балла) – соответствие графики,
формулы)



МКТ и термодинамика: №№ 8 - 12

- №8 (базовый уровень) – основы МКТ**
- №9 (базовый уровень) – термодинамика**
- №10 (базовый уровень) – относительная влажность,
тепловые процессы**
- №11 (повышенный уровень, 2 из 5, 2 балла) –
объяснение явлений**
- №12 (базовый уровень, 2 балла) –
изменение величин / соответствие
(графики, формулы, единицы измерения)**



Электродинамика: №№ 13 - 18

- №13 (базовый уровень) – определение направления
- №14 (базовый уровень) – электростатика,
законы постоянного тока
- №15 (базовый уровень) – ЭМИ и колебания,
геометрическая оптика
- №16 (повышенный уровень, 2 из 5, 2 балла) –
объяснение явлений
- №17 (базовый уровень, 2 балла) – изменение величин
- №18 (базовый уровень, 2 балла) – соответствие
(графики, формулы)



Квантовая физика: №№ 19 - 21

- №19 (базовый уровень) – модель атома,
ядерные реакции
- №20 (базовый уровень) – фотоны,
закон радиоактивного распада
- №21 (базовый уровень, 2 балла) – изменение величин /
соответствие (графики, формулы)



Проверка методологических умений: 22 и №23

№22 (базовый уровень)

- Запись показаний приборов при измерении физических величин с учетом абсолютной погрешности

№23 (базовый уровень, 2 из 5)

- Выбор установки для проведения опыта по заданной гипотезе: параметры установок указаны на рисунках или в таблице
- Выбор недостающего оборудования для проведения опыта



Формы заданий

Ответ в виде числа: целое число, конечная десятичная дробь, отрицательное число/десятичная дробь

Ответ: _____ ед.

26

При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

Ответ: _____ Дж.

27

Плоская монохроматическая световая волна с частотой $8,0 \cdot 10^{14}$ Гц падает по нормали на дифракционную решётку. Параллельно решётке позади неё размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 21 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между её главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите период решётки. Ответ выразите в микрометрах (мкм), округлив до десятых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах) $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi \approx \varphi$.

Ответ: _____ мкм.



Формы заданий

Ответ в виде двух цифр:

- № 6, 7, 12, 17, 18 – важен порядок следования цифр
- № 5, 11, 16, 24 – любой порядок цифр

5 В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси Ox , в различные моменты времени.

t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
x, mm	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 1,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 2,0 с минимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 3,0 с минимальна.

Ответ:

6 В результате перехода спутника Земли с одной круговой орбиты на другую скорость его движения уменьшается. Как изменяются при этом центростремительное ускорение спутника и период его обращения вокруг Земли?

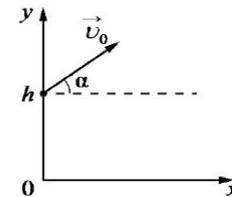
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

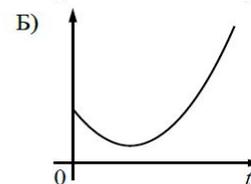
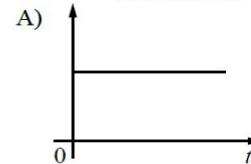
Центростремительное ускорение спутника	Период обращения спутника вокруг Земли
<input type="text"/>	<input type="text"/>

7 В момент $t=0$ мячик бросают с начальной скоростью \vec{v}_0 под углом α к горизонту с балкона высотой h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени t .



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. (Соппротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня $y=0$.) К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция импульса мячика на ось y
- 2) кинетическая энергия мячика
- 3) модуль ускорения мячика a
- 4) потенциальная энергия мячика

Ответ:

А	Б
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Формы заданий

Ответ в виде двух чисел:

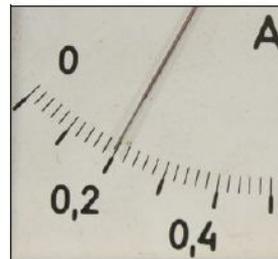
№19

19 В результате цепной реакции деления урана ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^{139}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0\text{n}$ образуется ядро химического элемента ${}^A_Z\text{X}$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A ?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

№22

22 Определите показания амперметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.



Возможные ответы:

0,200,02

0,20,02

Ответ: (_____ ± _____) А.

Формы заданий

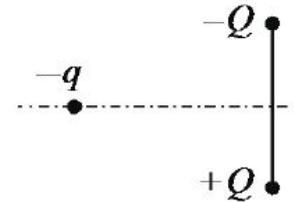


Ответ в виде слова

№13

13

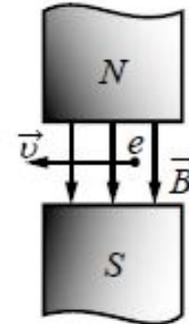
Отрицательный заряд $-q$ находится в поле двух неподвижных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) ускорение заряда $-q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

13

Электрон e влетает в зазор между полюсами электромагнита со скоростью \vec{v} , направленной горизонтально. Вектор индукции \vec{B} магнитного поля направлен вертикально (см. рисунок). Как направлена (*вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю*) действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.



Часть 2, решение задач

8 задач:

- 2 задачи по механике
- 2 задачи по МКТ и термодинамике
- 3 задачи по электродинамике
- 1 задача по квантовой физике

№25 – механика, МКТ

№26 - МКТ и термодинамика, электродинамика

№27 – электродинамика, квантовая физика

№28 (качественная) - механика – квантовая физика

№29 – механика

№30 – МКТ и термодинамика

№31 – электродинамика

№32 – электродинамика, квантовая физика



Особенности оценивания заданий с развернутым ответом в ЕГЭ по физике

Критерии оценивания качественной задачи №28

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>формулируется ответ</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>перечисляются явления и законы</i>)	3

Критерии оценивания на 2 балла



Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков.

2

В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)

И (ИЛИ)

Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.

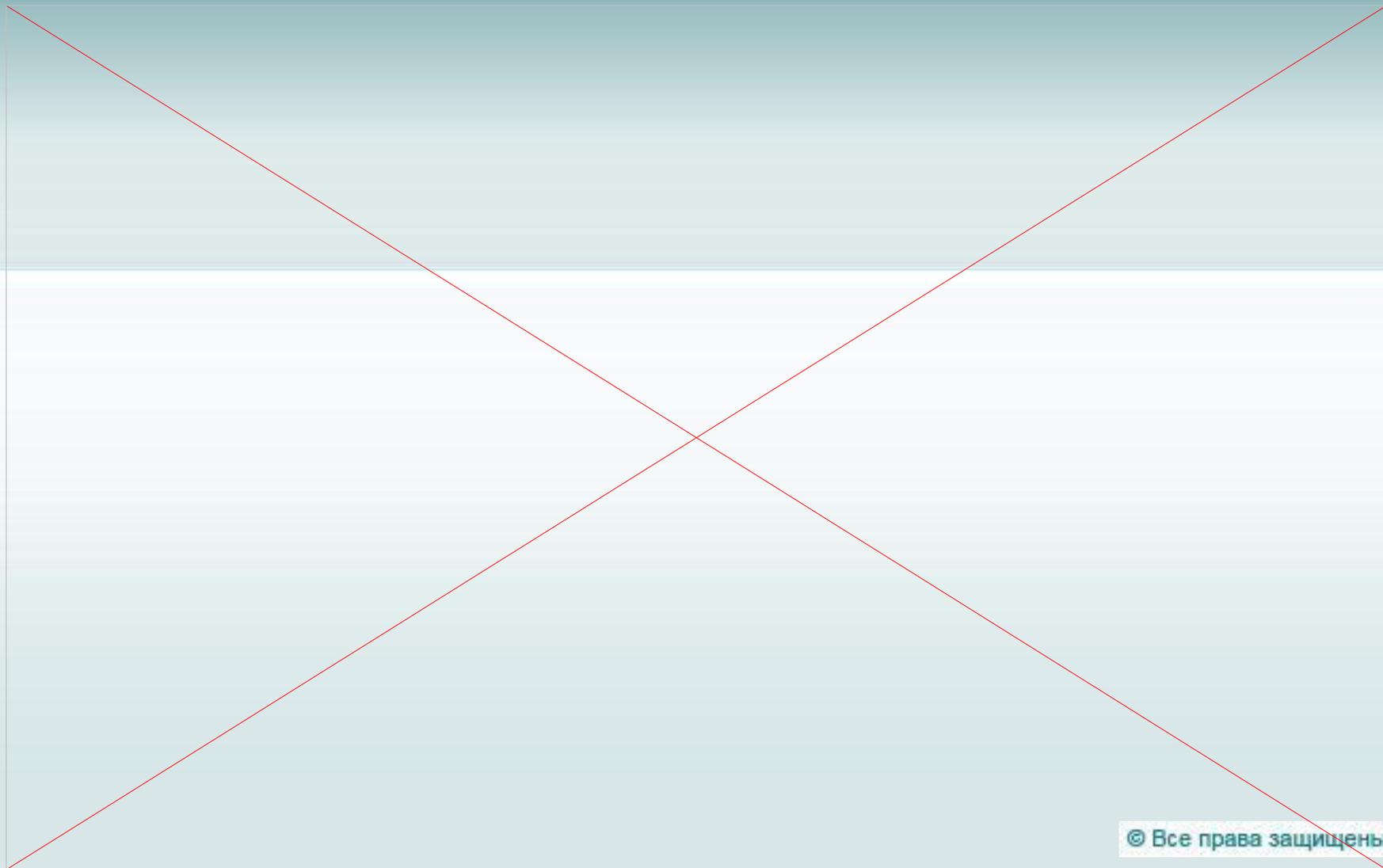
И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).

И (ИЛИ)

В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения

Критерии оценивания на 1 балл





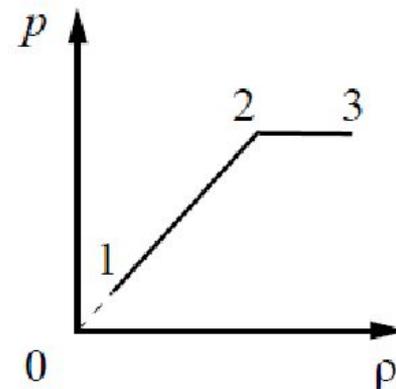
Качественная задача №28

- Записать рассуждения
- Указать законы и явления
- Четко сформулировать полный ответ

При неверном ответе, даже при полностью верных рассуждениях, максимальная оценка 1 балл

Задача №28 Примеры оценивания

На графике представлена зависимость давления неизменной массы идеального газа от его плотности. Опишите, как изменяются в зависимости от плотности температура и объём газа в процессах 1–2 и 2–3.



Возможное решение

1. Плотность газа $\rho = \frac{m}{V}$, где m – масса газа, V – его объём. В соответствии с уравнением Менделеева – Клапейрона $p = \frac{m}{\mu V} RT = \frac{\rho}{\mu} RT$. На участке 1–2 давление изменяется пропорционально плотности газа: $p \sim \rho$. Следовательно, в этом процессе температура газа не изменяется. Поскольку плотность газа на этом участке возрастает, объём газа уменьшается.
2. В процессе 2–3 плотность газа возрастает, что означает уменьшение его объёма. Давление газа при этом не изменяется, следовательно, согласно уравнению Менделеева – Клапейрона температура газа уменьшается.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <u>изменение температуры и плотности газа в процессах 1–2 и 2–3</u>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <u>уравнение Менделеева – Клапейрона, формула плотности вещества</u>)	3



Примеры решения

~ 27 по условию масса газа m не изменяется.

1) воспользуемся формулой
$$p = \frac{pRT}{\mu} \Rightarrow \frac{p}{p} = \frac{RT}{\mu}$$

Как видно из графика, в ходе процесса 1-2, $\frac{p}{p} = \text{const}$. $\begin{matrix} R - \text{const} \\ \mu - \text{const} \end{matrix} \Rightarrow \Delta T_{1-2} = 0$.

$\Delta T_{1-2} = 0 \Rightarrow$ процесс 1-2 - изотермический. $pV = \text{const}$
давление в ходе процесса увеличивается $\uparrow p \downarrow V = \text{const} \Rightarrow$ объём V уменьшается.

2) Как видно из графика, в ходе процесса 2-3 давление p не меняется.

процесс 2-3 - изобарический $\frac{p}{T} = \text{const}$.

$\uparrow p = \frac{p\mu}{RT} \downarrow$ плотность газа в процессе 2-3 увеличивается \Rightarrow температура газа T уменьшается.

$\frac{\downarrow V}{\downarrow T} = \text{const}$ процесс изобарический $\Rightarrow V$ уменьшается.

Ответ: 1-2: температура не изменяется, объём уменьшается.

2-3: температура уменьшается, объём уменьшается.



1. $m_2 = \text{const}$, на участках 1-2 и 2-3 ρ увеличивается \Rightarrow из формулы плотности по определению $\rho = \frac{m}{V}$, объём уменьшается пропорционально увеличению плотности.
 2. Участок 1-2 - изотерма (по графику), начало участка уходит в 0. Значит, на участке 1-2 $T = \text{const}$, т.е. $m = \text{const}$, $pV = \text{const}$.
 3. Участок 2-3 - изобара, так как $p = \text{const}$, то если $\frac{V}{T} = \text{const}$. Так как V уменьшается (по сказанному в пункте 1), то T тоже уменьшается.
- Ответ: в процессе 1-2 объём уменьшается, а температура не изменяется; в процессе 2-3 и объём, и температура газа уменьшаются.

27) Основное уравнение МКТ: $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2$, где p - давление газа, m_0 - масса одной молекулы, n - концентрация молекул, \bar{v} - средняя скорость др. молекул, ρ - плотность газа.

Закон численного движения молекул: $\bar{E}_k = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} = \frac{3}{2} kT$, \bar{E}_k - ср. кинетич. энергия движения молекул газа, T - абсолютная температура.

Процесс (1-2): зависимость $p(p)$ прираще. Из формулы $p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2$ следует, что $T = \text{const}$. Значит, T не изменяется, т.к. $\frac{m_0 \bar{v}^2}{2} = \frac{3}{2} kT$, $m_0 = \text{const}$, $k = \text{const}$.

$\frac{1}{3} \rho \bar{v}^2 = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 \Rightarrow \rho = m_0 n = m_0 N$, где N - количество молекул, V - объем.

т.к. $N = \text{const}$ и $m_0 = \text{const}$, то $\rho \sim \frac{1}{V} \Rightarrow$ значит V увеличивается, т.к. ρ уменьшается.

Процесс (2-3): Из осн. ур. МКТ: $p = \frac{\rho \bar{v}^2}{3}$, т.к. $p = \text{const}$, а ρ увеличивается, то \bar{v}^2 уменьшается, следовательно, T уменьшается, т.к. $\frac{m_0 \bar{v}^2}{2} = \frac{3}{2} kT$, $m_0 = \text{const}$, $k = \text{const}$. Из процесса (1-2): $\rho \sim \frac{1}{V} \Rightarrow V$ увеличивается, т.к. ρ увеличивается.

Ответ: в процессе (1-2): температура газа не изменяется; объем увеличивается. в процессе (2-3): температура газа уменьшается, объем газа увеличивается.



24) В процессе 1-2 увеличивается $\uparrow p$ и увеличивается $\uparrow p$ (причем $p = \text{const}$), если при $m = \text{const}$ условие $p = \frac{m}{V}$, то V тоже увеличивается, т.е. работа от объема расширяющегося вещества будет $\downarrow V$ и соответственно \downarrow

(причем $\uparrow p$ (на графике) тоже увеличивается, следовательно температура $\uparrow T$ (причем $Q = \Delta U + A_{\text{вн}}$, где $A_{\text{вн}}$ работа расширения на работу объема газа и внутреннюю энергию).

В процессе 2-3, процесс изобарный $p = \text{const}$, $\uparrow p$ увеличивается (на графике), причем при $m = \text{const}$ $p = \frac{m}{V}$; V тоже увеличивается; если $p = \text{const}$, то работа $Q = \Delta U + A_{\text{вн}}$, $\uparrow V$ значит $\uparrow A_{\text{вн}}$ следовательно ΔU (внутренняя энергия) за счет своей внутренней энергии ΔU (внутренняя энергия $-\Delta U = A_{\text{вн}}$) т.е. ΔU увеличивается и соответственно увеличивается и температура

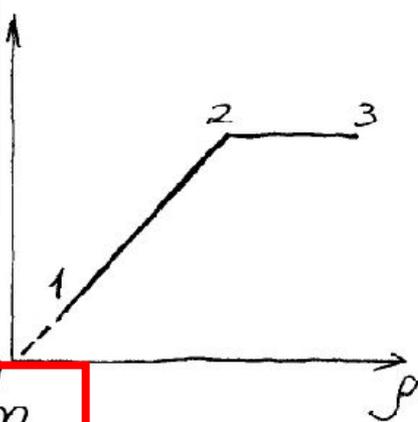
1.3

Ответ: процесс 1-2: температура увеличивается; объем - увеличивается; процесс 2-3: температура увеличивается, объем - увеличивается.

27. Процесс 1-2 — изохорный,
 $V = \text{const}$ (т.к. прямая 1-2 направлена
в начало координат).

$$p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2 = nkT \Rightarrow$$

с ростом плотности и давлением
газа температура тоже растет.



Из графика видно, что процесс 2-3 — изобарный,
 $p = \text{const}$. Следовательно, температура газа с
ростом плотности будет уменьшаться (по
формулам давления). При изобарном процессе
выполняется уравнение Гей-Люссака:

$$\frac{V}{T} = \text{const}. \quad \text{Плотность газа будет уменьшаться}$$

вместе с температурой газа.

Ответ: в процессе 1-2 $V = \text{const}$, T увеличивается;
в процессе 2-3 V и T уменьшаются
с ростом плотности газа.

№ 27) На ~~рис~~ рисунке представлена зависимость от давления и температуры (P) и (T), в отрезке 1-2 $T = \text{const}$, температура не изменяется значит это изотермический процесс, 2-3 $P = \text{const}$, давление не меняется изостатный процесс

0

- а) В процессе 1-2 температура и объём газа увеличиваются
- б) В процессе 2-3 температура остаётся неизменной, а объём газа увеличивается.

0



Критерии оценивания расчетных задач 29-32

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>)¹;</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>)²;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3



Максимальные 3 балла

- записать все законы и формулы, которые нужны для решения
- описать вновь вводимые величины
- сделать рисунок (если это указано в тексте задания)
- выполнить математические преобразования, подстановку чисел и расчеты
- получить верный ответ, указать размерность

Критерии оценивания на 2 балла



Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.

2

Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).

И (ИЛИ)

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка



Оценка снижается на 1 балл

- в решении есть лишние записи
- отсутствует описание новых величин
- отсутствует рисунок (если он требуется)
- есть ошибка(и) в преобразованиях или вычислениях
- представлен неверный ответ, не указана размерность или указано неверно
- Недостатки не суммируются!

Критерии оценивания на 1 балл



Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.

Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.

ИЛИ

В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

ИЛИ

В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи

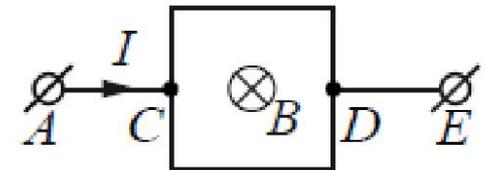
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла

1

0

Задача №31 Примеры оценивания

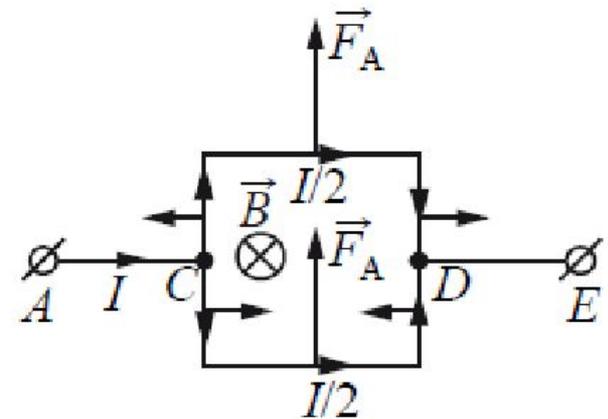
Квадратная рамка со стороной $L = 10$ см подключена к источнику постоянного тока серединами своих сторон так, как показано на рисунке. На участке AC течёт ток $I = 2$ А. Сопротивление всех сторон рамки одинаково. Найдите полную силу Ампера, которая будет действовать на рамку в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен перпендикулярно плоскости рамки и по модулю $B = 0,2$ Тл. Сделайте рисунок, на котором укажите силы, действующие на рамку.



Возможное решение

1. В точке C ток I разделится на два одинаковых по силе тока: $I_1 = \frac{I}{2}$, так как сопротивление обеих половин рамки одинаково.

2. На каждый из участков прямого провода будет действовать своя сила Ампера, перпендикулярная направлению тока и вектору магнитной индукции. Направление силы Ампера, действующей на проводник с током, определим по правилу левой руки (см. рисунок).



3. Так как $F_A = I_1 B l$, где l – длина проводника, то силы, действующие на вертикальные стороны рамки, компенсируют друг друга, а силы, действующие на горизонтальные стороны, складываются, так как они сонаправлены друг другу.

4. Окончательно получим: $F = 2F_A = 2 \cdot \frac{I}{2} B L = I B L = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0,04$ Н, где

L – длина стороны рамки.

Ответ: $F = 0,04$ Н

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <u>формула для силы Ампера, правило левой руки, принцип суперпозиции сил</u>);</p> <p>II) <u>сделан правильный рисунок, на котором указаны силы, действующие на рамку</u>;</p> <p>III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3

Дано:

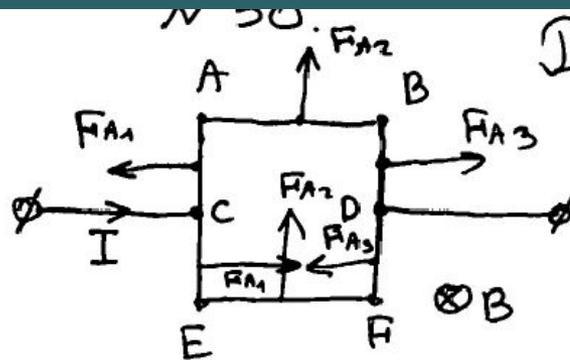
$$L = 0,1 \text{ м};$$

$$I = 2 \text{ А};$$

$$B = 0,2 \text{ Тл};$$

Найти:

F_A



Решение:

П.к. сопротивление проводов одинаково, то при походе к точке C ток пойдет и по верхнему, и по

нижнему обводу. П.к. провода соединены параллельно, то можем записать:

$$IR = I_1 R + I_2 R; \quad I = I_1 + I_2, \quad \text{но } I_1 = I_2 \text{ (одинаковые проводники сверху и снизу), } I_1 = \frac{I}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ А};$$

На проводник с током, находящийся в магнитном поле, действует сила Ампера, которая равна:

$$F_A = I B l, \quad \text{где } l - \text{длина участка проводника.}$$

По правую левую руки определим направление силы Ампера, действующей на разные участки цепи.

и отменим их направление на рисунке.

~~Векторы~~ Силы, действующие на участки AC и CE
равны по модулю и противоположны по направлению,
(т.к. (-)C-середина AE)
следовательно равнодействующая сил Ампера на
участок AE равна нулю. Аналогично для участка

BF, равнодействующая сила равна нулю (рис.)

Рассмотрим участки AB и EF: сила Ампера
в двух случаях направлена вверх по плоскости
рисунка, следовательно сила Ампера, действующая
на весь контур, равна: $F = F_{AB} + F_{EF}$;

$$F = I_{AB} \cdot B \cdot L + I_{EF} \cdot B \cdot L ; \text{ Итого, как было сказано}$$

ранее, равны, следовательно $F = I_{AB} \cdot B \cdot L \cdot 2 =$

$$= \frac{I}{2} \cdot B \cdot L \cdot 2 = I B L ; F = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ А.}$$

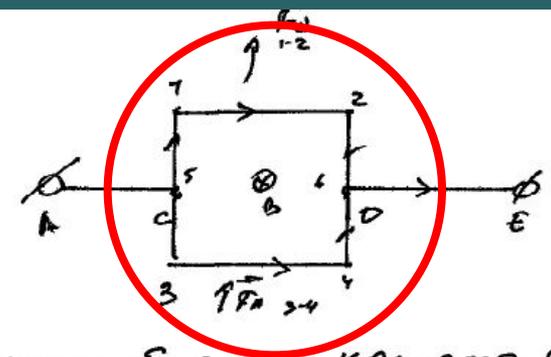
Ответ: 0,04 А

2.4



к 30

Дано: $L = 0,1 \text{ м}$ | $F_A = IBL \cdot \sin \alpha$
 $I = 2 \text{ А}$ | т.к. $BD \perp B$, то $\sin \alpha = 1$
 $B = 0,2 \text{ Тл}$ | $F_A = ?$



Определим F_A для каждого участка по формуле Лавоа рана:

Для 1-2: $\vec{F}_A \uparrow$ | 1-5: $\vec{F}_1 \leftarrow$ | Из бесконечности
 3-4: $\vec{F}_A \uparrow$ | 5-3: $\vec{F}_3 \rightarrow$ | Из бесконечности
 2-6: $\vec{F}_2 \rightarrow$ | $\vec{F}_A \rightarrow$
 6-4: $\vec{F}_4 \leftarrow$ | $\vec{F}_A \rightarrow$
 $\vec{F}_A + \vec{F}_5 = \vec{F}_A + \vec{F}_4 = 0$

т.к. стороны рамки имеют равную длину, то сила тока в точке С действует перпендикулярно и $I_{12} = I_{34} = 1 \text{ А}$

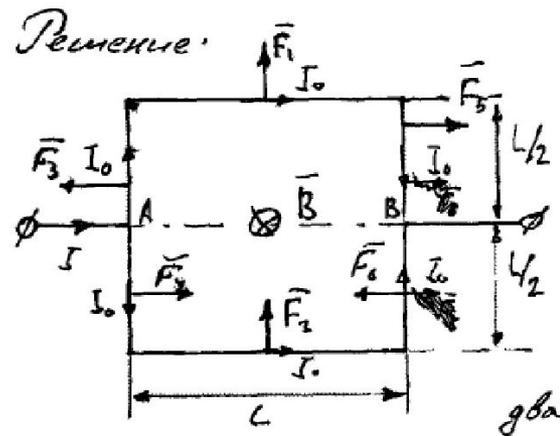
$\vec{F}_A = \vec{F}_{A12} + \vec{F}_{A34}$. т.к. ток течет вправо, стороны одинаковы, а $B = \text{const}$ то $F_{A12} = F_{A34}$.

Тогда $F_A = 2 \cdot IBL = 2 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0,08 \text{ Н}$
 $= 0,04 \text{ Н}$.

Ответ: $F_A = 0,04 \text{ Н}$.



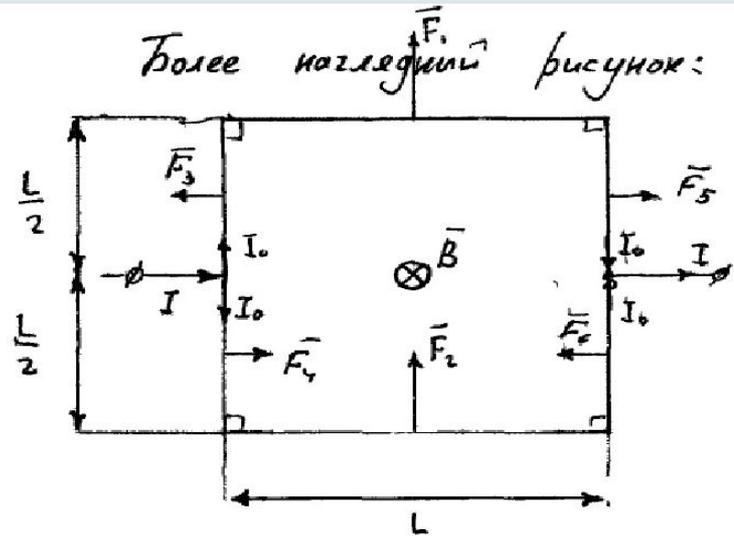
Дано:
 $L = 0,1 \text{ м}$
 $I = 2 \text{ А}$
 $B = 0,2 \text{ Тл}$
 $F_A = ?$



$$\vec{F}_A = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 + \vec{F}_6 \quad (0)$$

Т.к. сопротивления всех сторон рамки одинаковы, а точки А и В делит их пополам, ток разделяется на два равных тока $I_0 = \frac{I}{2}$. / на ш. листе →

Более наглядный рисунок:



Формула для силы Ампера: $F = IBL$

$$\vec{F}_3 \uparrow \vec{F}_4 ; \vec{F}_5 \uparrow \vec{F}_6$$

$$|\vec{F}_3| = I_0 B \cdot \frac{L}{2}$$

$$|\vec{F}_4| = I_0 B \cdot \frac{L}{2}$$

$$|\vec{F}_5| = I_0 B \cdot \frac{L}{2}$$

$$|\vec{F}_6| = I_0 B \cdot \frac{L}{2}$$

(I - ток;
 B - вектор магнитной индукции;
 L - длина проводника)

$\Rightarrow \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0} ; \vec{F}_5 + \vec{F}_6 = \vec{0}$. С учетом этого формула (0):

$$\left. \begin{array}{l} \vec{F}_A = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ \vec{F}_1 \uparrow \vec{F}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow F_A = F_1 + F_2 = I_0 BL + I_0 BL = \frac{I}{2} BL + \frac{I}{2} BL = IBL = 0,04 \text{ Н}$$

2.3



Дано:

$$L = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

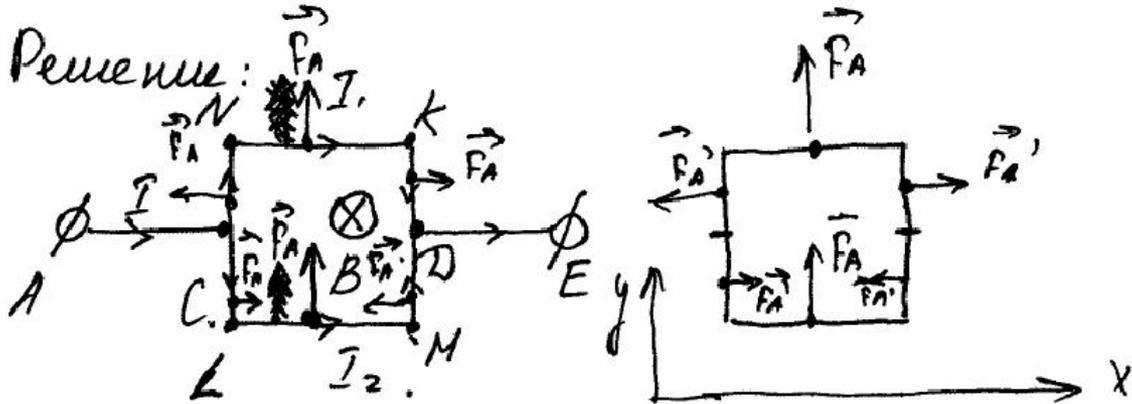
$$I_{AC} = 2 \text{ А}$$

$$B = 0,2 \text{ Тл}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$$

$$F_{A_2} = ?$$

Решение:



① Т.к. $NK \parallel LM \Rightarrow I_1 + I_2 = I$, $U_1 = U_2 = U$.
по з. Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R} ; I_2 = \frac{U_2}{R}$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{1}{2} I$$

② $F_A = B I L \sin \alpha$, т.к. $\alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1$.

$$\Rightarrow F_A = B I L$$

по з. Н:

$$\vec{F}_{A1}' + \vec{F}_{A2}' + \vec{F}_{A3}' + \vec{F}_{A4}' + \vec{F}_A + \vec{F}_A = m \vec{a}$$

$$Ox: -F_A + F_{A1}' - F_A + F_{A2}' = 0 \quad (R_{Ox} = 0)$$

$$Oy: F_A + F_A = m a$$

см об. сторону

Поэтому $F_{A2} = F_A + F_A = 2F_A$.

$$F_{A2} = 2 \cdot B I L$$

$$F_{A2} = 2 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 0,1$$

$$F_{A2} = 0,08 \text{ Н}$$

Ответ: 0,08 Н.

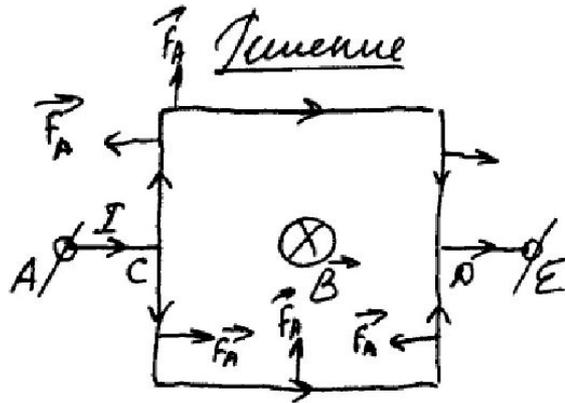
30

Дано

$L = 0,1 \text{ м}$
 $I = 2 \text{ А}$
 $B = 0,2 \text{ Тл}$

Найти

$F_A = ?$



м.к. соприкосновения сторон
 огулавно \Rightarrow ток в одной стороне $= \frac{I}{2}$

$F_A = \frac{BIL}{2} (\sin \alpha = 1)$, $l = \frac{4L}{2}$
 $F_A = \frac{BIL}{2} \cdot \frac{4L}{2} = BIL = 0,2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ Н}$

Ответ: $0,08 \text{ Н}$ м.к. рамка прикреплена потолку $\Rightarrow F_{\text{ан}} = 2F_A = 2 \cdot 0,04 = 0,08 \text{ Н}$



ФИПИ

Дано:
 $L = 10 \text{ см}$
 $I = 2 \text{ А}$
 $B = 0,2 \text{ Тл}$

$CM = 0,1 \text{ м}$

$F_A = ?$

Решение:

$$\vec{F}_A = I \vec{B} \vec{l} \sin \alpha$$

П.к. $\alpha = 90^\circ$, то $\sin 90^\circ = 1$, тогда

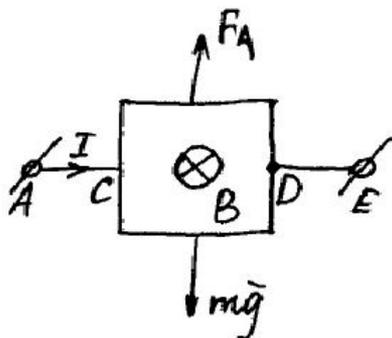
$$F_A = I B l$$

П.к. рамка вращающаяся, то

$$l = 4L$$

$$F_A = 4 I B L$$

$$F_A = 4 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0,16 \text{ (Н)}$$

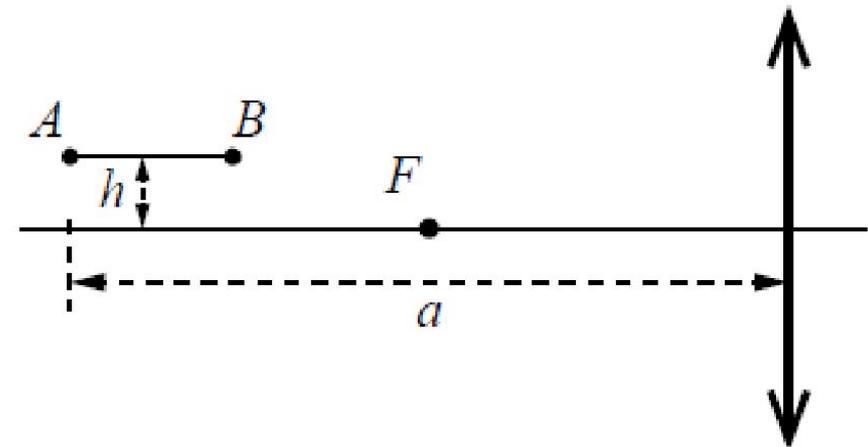


0

Ответ: 0,16 Н

Задача №32 Примеры оценивания

Тонкая палочка AB длиной $l = 10$ см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15$ см от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40$ см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20$ см.



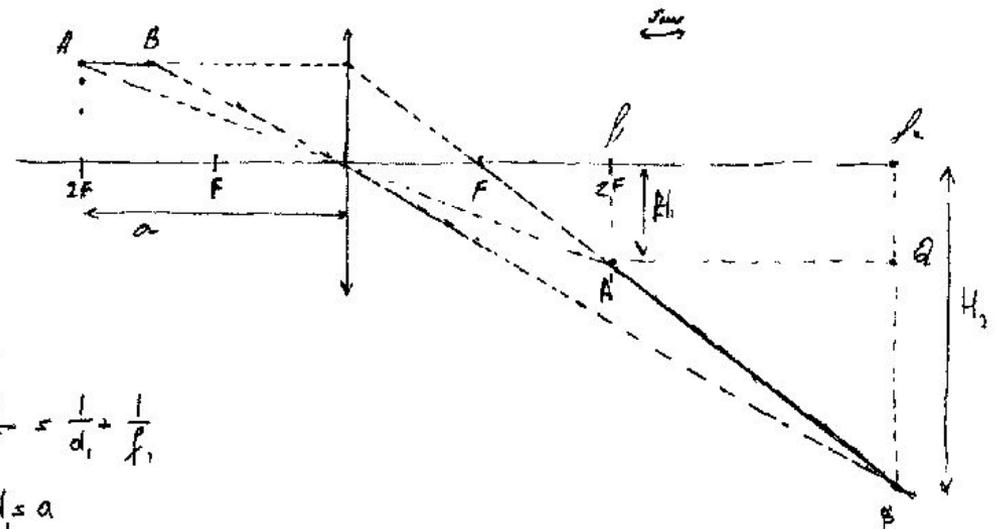
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>формула линзы, выражение для длины изображения</i>);</p> <p>II) сделан правильный рисунок, с указанием хода лучей в линзе;</p> <p>III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>);</p>	3
<p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	



Примеры решения

32.

Дано:
 $l = 0,1 \text{ м}$
 $h = 0,15 \text{ м}$
 $a = 0,4 \text{ м}$
 $F = 0,2 \text{ м}$
 $L = ?$



A.

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$d_1 = a$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{a-F}{Fa} = \frac{1}{f_1} \Leftrightarrow f_1 = \frac{Fa}{a-F} = \frac{0,08}{0,2} = 0,4 \text{ м}$$

$$\frac{H_1}{h} = \frac{f_1}{a} \Leftrightarrow H_1 = h \cdot \frac{f_1}{a} = h = 0,15 \text{ м}$$

B'

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_2} \\ d_1 = a-l \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{F} = \frac{1}{a-l} + \frac{1}{f_2} \\ d_2 = a-l \end{array} \right.$$

$$f_2 = \frac{F(a-l)}{(a-l)-F} = \frac{0,06}{0,2} = 0,3 \text{ м}$$

$$\frac{H_2}{h_2} = \frac{f_2}{a} \Leftrightarrow H_2 = h_2 \cdot \frac{f_2}{a} = 0,3 \text{ м}$$

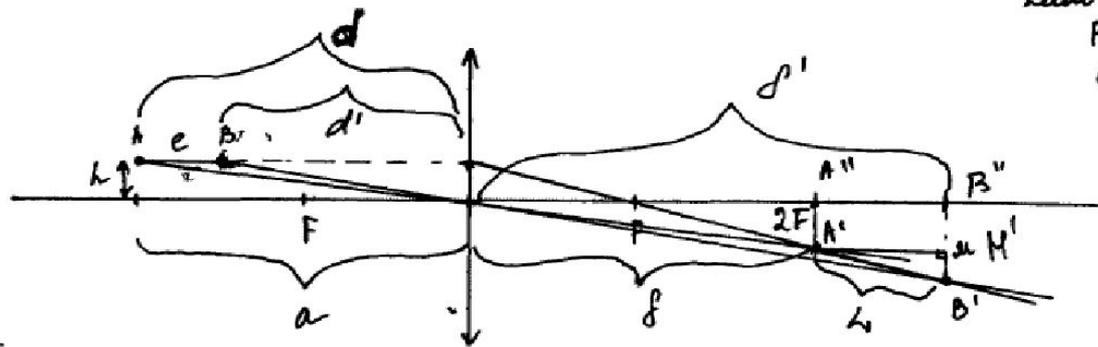
3

A'B'Q.

$$\left\{ \begin{array}{l} A'B' = \sqrt{A'Q^2 + B'Q^2} \\ A'Q = f_2 - f_1 \\ B'Q = H_2 - H_1 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} A'B' = \sqrt{(f_2 - f_1)^2 + (H_2 - H_1)^2} = \sqrt{(0,2)^2 + (0,15)^2} = 0,25 \text{ м} \end{array} \right.$$

Ответ: 0,25 м.

32.



Dano:
 $F = 0,2 \text{ м}$
 $l = 0,4 \text{ м}$
 $h = 0,15 \text{ м}$
 $a = 0,4 \text{ м}$

1.) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
 $\frac{1}{0,2} = \frac{1}{0,4} + \frac{1}{f}$
 $5 - 2,5 = \frac{1}{f} = 2,5$
 $f = 0,4 \text{ м}$

2.) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{f'}$
 $\frac{1}{0,2} = \frac{1}{0,3} + \frac{1}{f'}$
 $5 - 3,3 = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{f'} = 1,7 \Rightarrow f' = 0,6 \text{ м}$

$A''B'' = f' - f = 0,6 \text{ м} - 0,4 \text{ м} = 0,2 \text{ м}$

3.) $\angle A'A'' = H \quad \frac{H}{h} = \frac{f}{d} = \frac{0,4}{0,4} = 1 \Rightarrow H = h = 0,15 \text{ м}$

4.) $B'B'' = H'$

$\frac{H'}{l} = \frac{f'}{d'} = \frac{0,6}{0,3} = 2 \Rightarrow \frac{H'}{h} = \frac{2}{1} \Rightarrow H' = 2h = 0,3 \text{ м}$

В трапеции $A'A''B''B'$: $A'A'' = 0,15 \text{ м}$; $B'B'' = 0,3 \text{ м}$; $A''B'' = 0,2 \text{ м}$.

Помогает черт. м. $A' A''M = A''B'' = 0,2 \text{ м}$

пусть $A'MB'$ - прямоугольный $A'B' = \sqrt{A'M^2 + MB'^2} = \sqrt{(0,2)^2 + (B'B'' - A'A'')^2}$

$= \sqrt{(0,2)^2 + (B'B'' - A'A'')^2} = \sqrt{(0,2)^2 + (0,3 - 0,15)^2} = \sqrt{(0,2)^2 + 0,15^2} = \sqrt{0,04 + 0,0225}$

$= \sqrt{0,0625} \approx 0,25 \text{ м} \approx L$

Ответ: $L = 0,25 \text{ м}$

2.3



№32.

Дано:

$l = 10 \text{ см}$

$h = 15 \text{ см}$

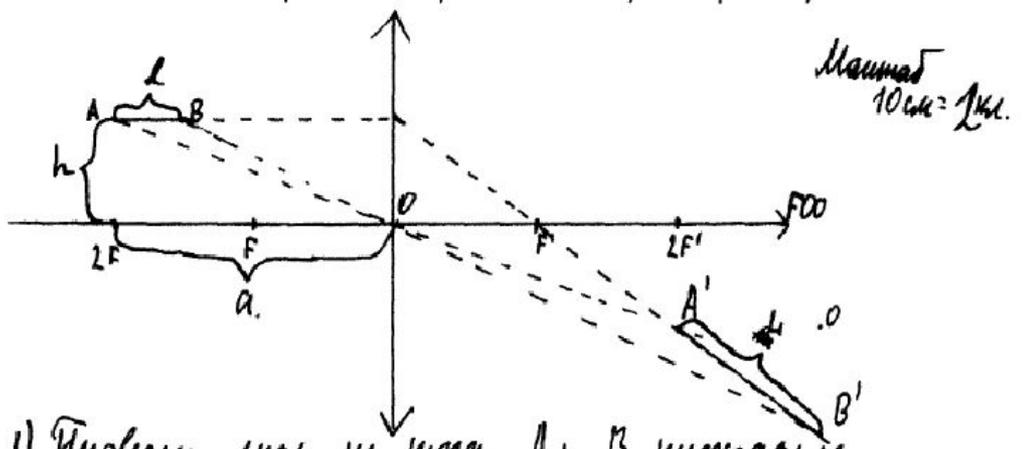
$a = 40 \text{ см}$

$F = 20 \text{ см}$

Найти:

$l = ?$

2.3



1) Проведём лучи из точек A и B, параллельные — через O, а также параллельные на пути к точке фокуса (F') точки пересечения лучей являются изображениями A и B.

2) Запишем формулу тонкой линзы для точки A.

$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ из нее мы видим, что ее изображение A' будет в точке 2F' на высоте h.

3) Запишем формулу тонкой линзы для точки B

$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ из нее мы видим, что B' будет на расстоянии 60 см от линзы.

4) План как в первом примере в задаче, только найти l эту теорему Пифагора построив прямоугольный треугольник A'B'O $l = 25 \text{ см}$.

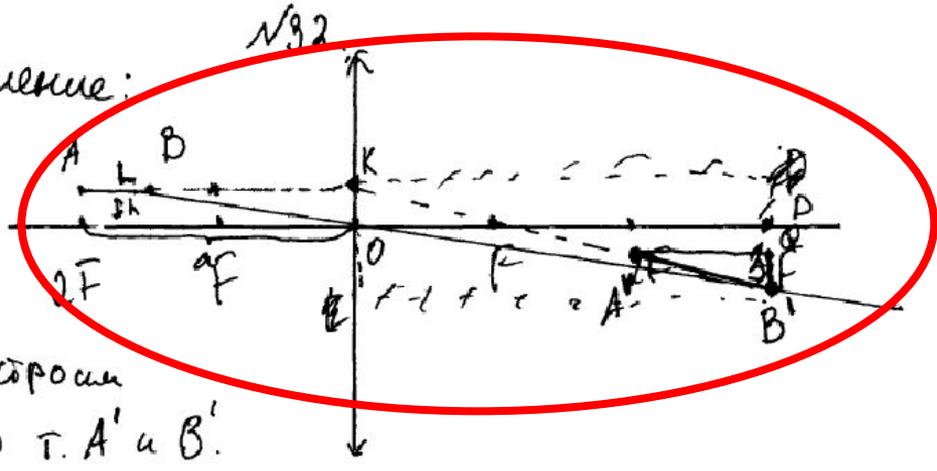
~~5) Еще l можно было найти по формуле увеличения $\Gamma = \frac{H}{h}$, $H = 30$ $h = 15$ $\Gamma = 2 \Rightarrow \frac{l}{L} = 2$ $l = L$~~



Дано:
 $L = 0,1 \text{ м}$
 $h = 0,15 \text{ м}$
 $a = 0,4 \text{ м}$
 $f = 0,2 \text{ м}$

$L' = ?$

Решение:



① Построим попеременно т. A' и B' .

т. A' будет на гр. с т. B в фр. фокусе, так как A тоже лежит в фр. фокусе.

Для т. B' проводим два луча. Как мы видим т. B' находится на расщ. $2F$ от линзы. Построим го $\triangle A'B'Q$, $\angle A'QB' = 90^\circ$, $AQ = f$.

Рассм. $\triangle KOF$, $\angle FOK = 90^\circ$, $FO = f$, $KO = h$.

~~Эти тр. угл. равны (можно доказать го $KOB' \cong KOA'$ и $KOB'D$ это параллель).~~

~~Эти тр. угл. равны ($FD = KO$, $AQ = OF$ и $\angle 90^\circ$ линзы)~~

Тогда $A'B' = KF = \sqrt{KO^2 + OF^2} = \sqrt{h^2 + f^2}$

$A'B' = \sqrt{225 + 400} \text{ см}$

$A'B' = 25 \text{ см}$

Ответ: 25 см.



Дано:

$$h = 15 \text{ см}$$

$$l = 10 \text{ см}$$

$$a = 40 \text{ см}$$

$$F = 20 \text{ см}$$

$L = ?$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{\beta} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{OC} + \frac{1}{OC'} = \frac{1}{F} \quad OC = a$$

$$\frac{1}{40} + \frac{1}{OC'} = \frac{1}{20} \quad OC' = 40 \text{ см}$$

Точка А находится под точкой C'

$$A'C' = AC \cdot \Gamma \quad \Gamma = \frac{\beta}{d} = \frac{40}{40} = 1$$

$$A'C' = 15 \cdot 1 = 15 \text{ см}$$

$$D_1O = a - CD = a - l = 40 - 10 = 30 \text{ см} \quad CD = l$$

$$\frac{1}{OD'} + \frac{1}{OO} = \frac{1}{F} \quad \frac{1}{30} + \frac{1}{OD'} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{OD'} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{1}{OD'}$$

$$\frac{1}{OD'} = \frac{1}{60} \quad OD' = 60 \text{ см}$$

Т. B' находится под точкой D'

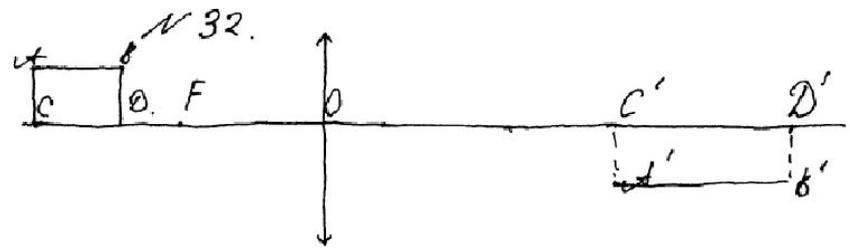
$$B'D' = \Gamma \cdot h = 15 \cdot 1 = 15 \text{ см}$$

$$\text{Отсюда } l' = A'B' = OD' - OC' = 60 - 40 = 20 \text{ см}$$

$$l' = L$$

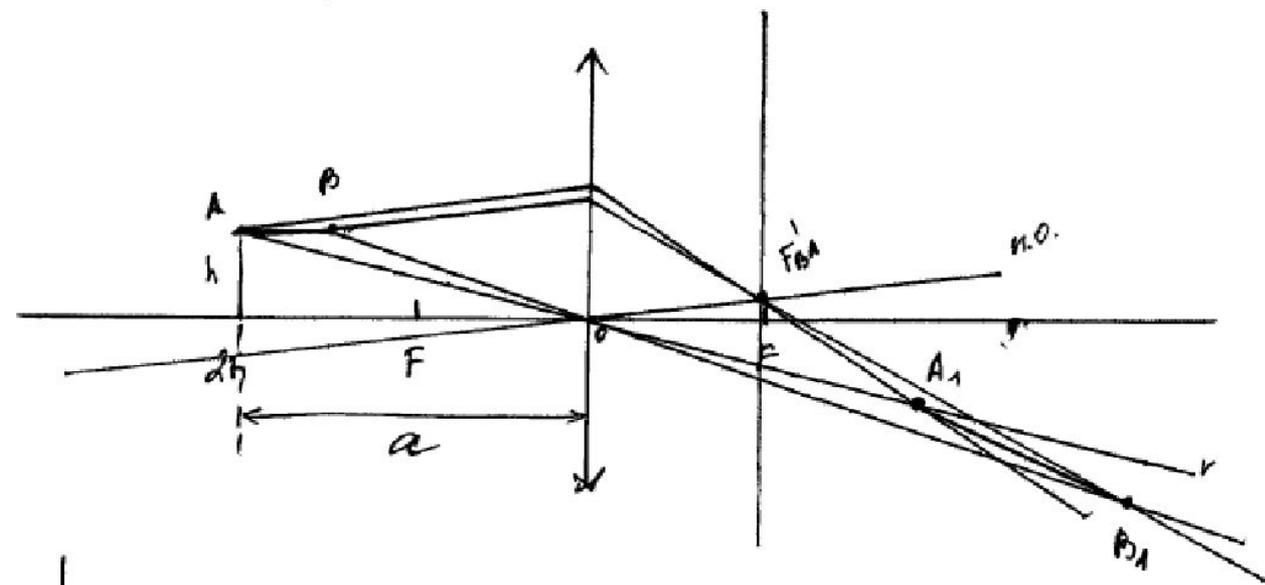
$$L = 20 \text{ см}$$

Ответ: 20 см,



Свершим построение перпендикуляров AC и BD, причем AC = BD = h.

32)



Дано!

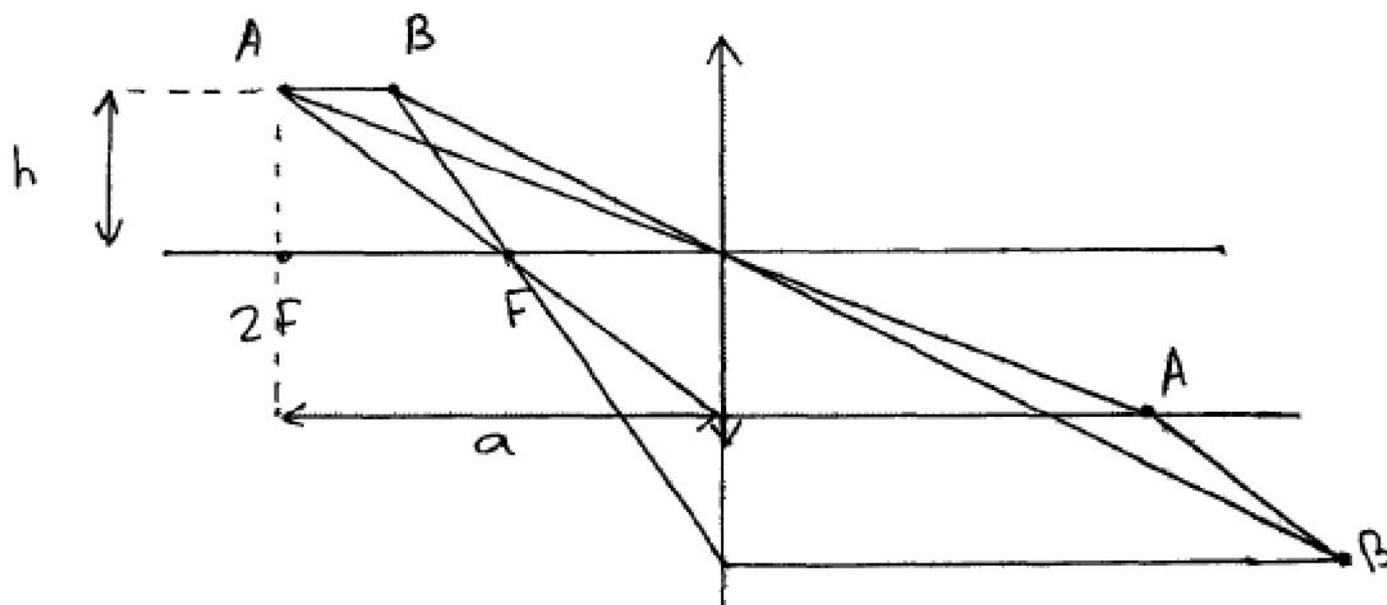
- $F = 20 \text{ см}$
 - $a = 40 \text{ см}$
 - $h = 15 \text{ см}$
 - $l = 10 \text{ см}$
-
- $L = ?$

$a = 2F = 40 \Rightarrow \rightarrow A$ -наг фокусен.



ФИПИ

ω.° 32



$$F = 20 \text{ cm}$$

$$h = 15$$

$$a = 40$$

$$L = 10$$

$$L = ?$$

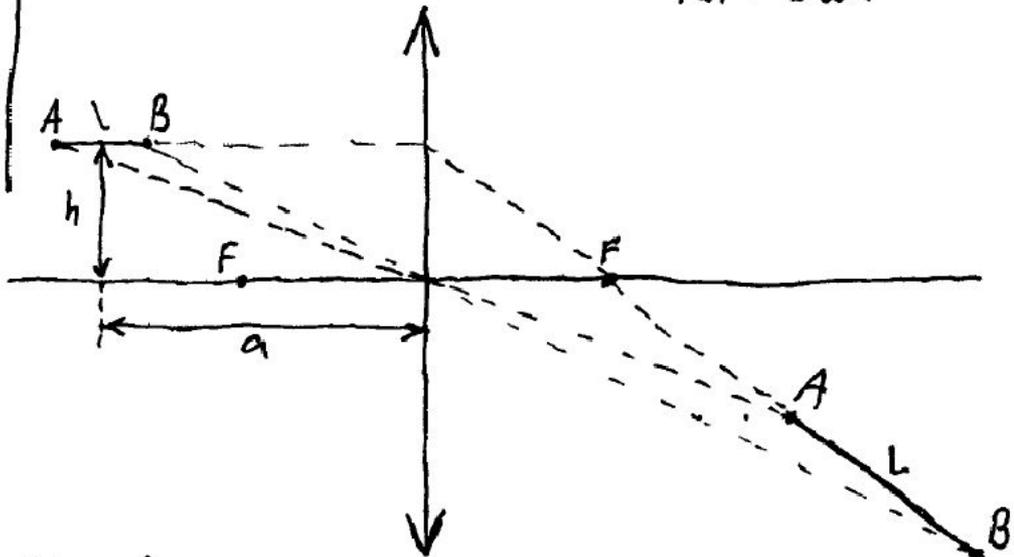
1.4

№ 32

Дано:	Ци:
$L = 10 \text{ cm}$	$= 0,1 \text{ m}$
$h = 15 \text{ cm}$	$= 0,15 \text{ m}$
$a = 40 \text{ cm}$	$= 0,4 \text{ m}$
$F = 20 \text{ cm}$	$= 0,2 \text{ m}$
$L = ?$	

Търсим:

$1 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$



1.4

Изобразяваме ситуацията в мрежа по-долу:
 Гипотенузата, катетите и хипотенузата.

$$L = \sqrt{0,15^2 + 0,2^2} = \sqrt{0,0625 \text{ m}} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

Отговор: $L = 25 \text{ cm}$

Бланки ЕГЭ 2018

Единый государственный экзамен - 2018
Бланк регистрации

Код региона: 00 000000 Код образовательной организации: 00 000000 Класс: 000000 Номер: 000000 Буква: 000000 Код пункта проведения ЕГЭ: 000000 Номер аудитории: 000000

Код предмета: 0000 Назначение предмета: 0000 Дата проведения ЕГЭ: 00-00-00 Резерв - 1: 0000

Заполнить головной или копировальной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ и ЦИФРАМИ по следующему образцу:
АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУВХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ
01234567890XVIIII

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

Сведения об участнике единого государственного экзамена

Фамилия: 00000000000000000000
 Имя: 00000000000000000000
 Отчество (полностью): 00000000000000000000
 Документ: Серия: 0000

Во время проведе

- иметь при себе средства связи
- заметки и иные средства хранения
- выносить из аудиторий и ППЗ эк
- фотографировать экзаменацион
- общаться с другими участниками

До начала

- наличие в своем индивидуальном ком
- ответов № 2 (лист 2) (за исключением
- материалов (КИМ);
- отсутствия дефектов печати КИМ и блан
- совпадение значений штрижодов и н
- (при проведении ЕГЭ в ППЗ на дому, в у
- Если обнаружили брак или некомплект

единог

Служба

Резерв - 2: 0000

Заполняется:

Удален с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ

Единый государственный экзамен - 2018
Бланк ответов № 1

Код региона: 0000 Код предмета: 0000 Назначение предмета: 0000 Резерв - 4: 0000

Дополнительный бланк ответов № 2 строго внутри остова

Заполнить головной или копировальной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ и ЦИФРАМИ по следующему образцу:
АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУВХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ
01234567890XVIIII

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

Результаты выполнения заданий с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

1	21
2	22
3	23
4	24
5	25
6	26
7	27
8	28
9	29
10	30
11	31
12	32
13	33
14	34
15	35
16	36
17	37
18	38
19	39
20	40

Замена ошибочных ответов на задания с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Заполняется ответственным организатором в аудитории:

Количество заполненных полей «Замена ошибочных ответов»: 0

Пользуясь ответным бланком строго внутри остова

Единый государственный экзамен - 2018
Бланк ответов № 2 лист 1

Код региона: 0000 Код предмета: 0000 Назначение предмета: 0000 Резерв - 5: 00000000

Бланк ответов № 2 (лист 2)

Попросите значения полей «Код региона», «Код предмета», «Назначение предмета» на БЛАНКЕ РЕГИСТРАЦИИ. Ответы введите в заданном в РЕЗЕРВНОМ ОТВЕТОМ, не выходя за пределы и работая, соблюдая регламент времени.

На бланке ответов № 2 не допускается использование любых технических средств.

Единый государственный экзамен - 2018
Бланк ответов № 2 лист 2

Код региона: 0000 Код предмета: 0000 Назначение предмета: 0000 Резерв - 6: 00000000

Дополнительный бланк ответов № 2

Единый государственный экзамен - 2018
Дополнительный бланк ответов № 2

Код региона: 0000 Код предмета: 0000 Назначение предмета: 0000 Резерв - 6: 00000000

Дополнительный бланк ответов № 2

Попросите значения полей «Код региона», «Код предмета», «Назначение предмета» на БЛАНКЕ РЕГИСТРАЦИИ. Ответы введите в заданном в РЕЗЕРВНОМ ОТВЕТОМ, не выходя за пределы и работая, соблюдая регламент времени. Не допускайте расхождений между заданиями, на которых вы отвечаете, например 31.

Укажите задания, переписывая их номер.

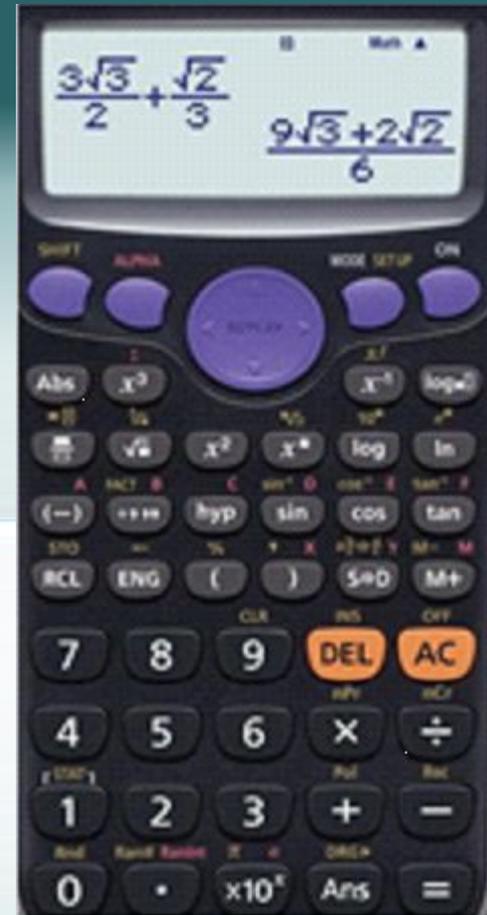
ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2

Оборотная сто

Оборотная сторона бланка НЕ ЗАПОЛНЯЕТСЯ. Попросите дополнительный бланк ответов № 2.

Что можно взять на экзамен по физике?

- ❑ Линейка
- ❑ Непрограммируемый калькулятор (все арифметические действия, операции возведения в степень и извлечения корня, вычисления тригонометрических функций)



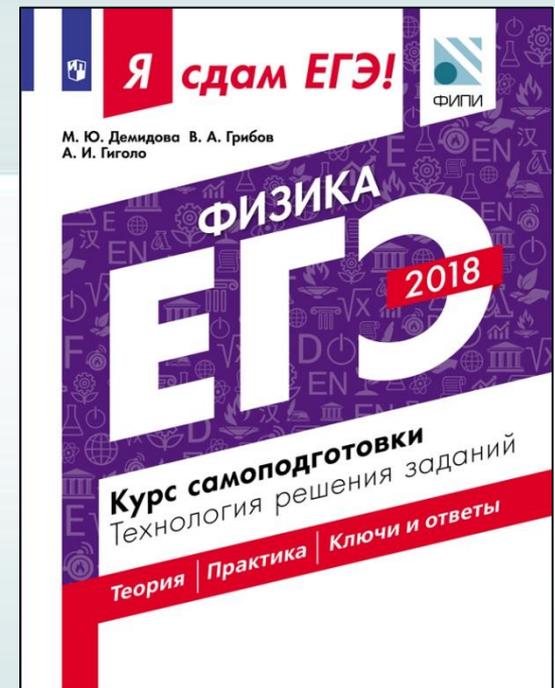
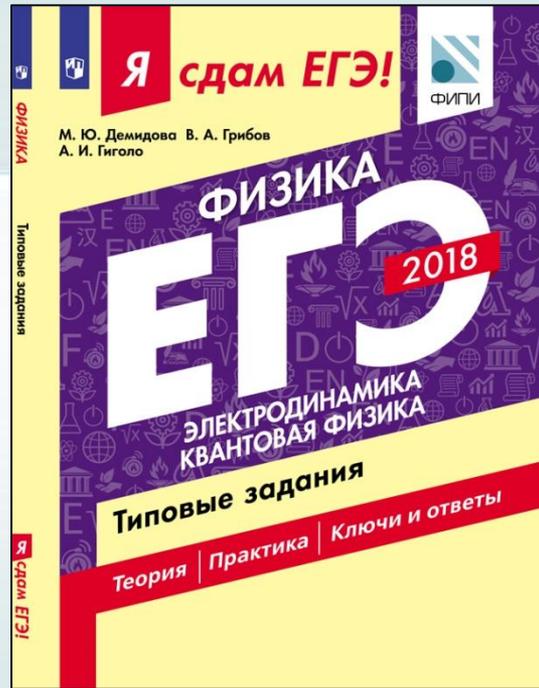
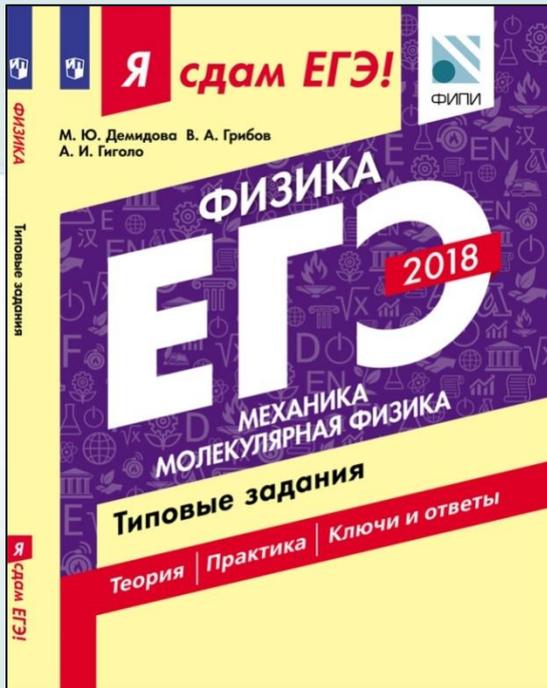
¹ Непрограммируемый калькулятор:

а) обеспечивает выполнение арифметических вычислений (сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корня) и вычисление тригонометрических функций (sin, cos, tg, ctg, arcsin, arccos, arctg);

б) не осуществляет функции средства связи, хранилища базы данных и не имеет доступа к сетям передачи данных (в том числе к сети «Интернет»).



Модульный курс «Я сдам ЕГЭ»



«Типовые задания». Структура



- Часть 1 – «Механика. Молекулярная физика»
- Часть 2 – «Электродинамика. Квантовая физика»

• Тематическая структура. Разделы:

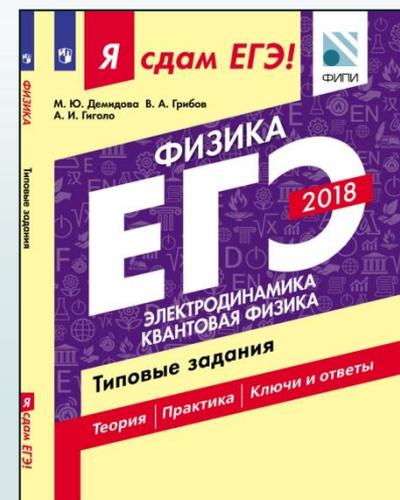
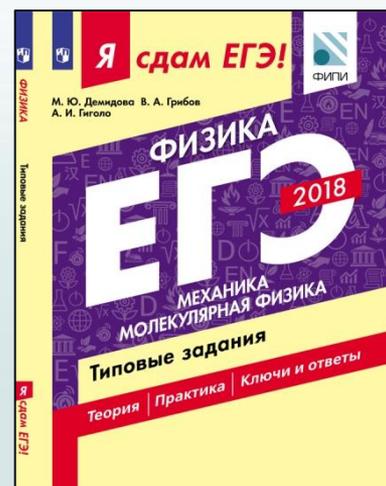
- уроки 1-25 – механика
- уроки 26-35 – МКТ и термодинамика
- уроки 36-60 – электродинамика

- уроки 61-64 – квантовая физика
- уроки 65-66 – задания, проверяющие умения проводить измерения и опыты

• Внутри раздела – по темам

• Механика:

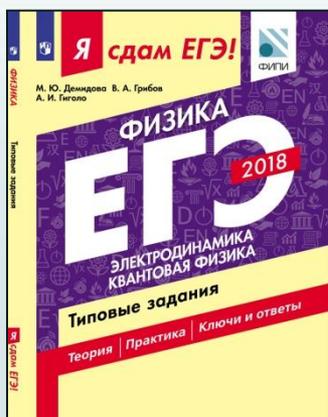
- ✓ Кинематика
- ✓ Динамика
- ✓ Законы сохранения в механике
- ✓ Статика
- ✓ Механические колебания и волны



«Типовые задания». Структура



- **Справочные материалы**
- Содержат все элементы содержания кодификатора ЕГЭ по физике, но каждая позиция кодификатора представлена более подробно: приведены определения всех понятий, формулировки законов, формулы, пояснения и т.д.



Если $c = \text{const}$ на большом интервале температур, то в пределах этого интервала та же формула описывает взаимосвязь конечного Q с конечным ΔT . Примером такого вещества может служить вода в интервале температур от 0 до 100 °С. На этом интервале температур относительные изменения удельной теплоёмкости воды не превышают 1%, поэтому во многих задачах можно считать $c = \text{const}$.

2.2.5. Для описания процессов теплообмена вводятся и другие удельные величины, описывающие свойства вещества (Q — количество теплоты, m — масса тела).

Удельная теплота парообразования r : $Q = rm$.

Удельная теплота плавления λ : $Q = \lambda m$.

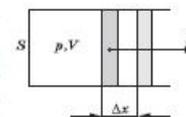
Удельная теплота сгорания топлива q : $Q = qm$.

2.2.6. Из выражения для элементарной работы силы в механике следует (см. рисунок) **выражение для элементарной работы в термодинамике**:

$$A = F \Delta x = (pS) \Delta x = p(\Delta x) = p \Delta V.$$

Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

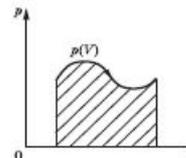
Из выражения для элементарной работы следует, что при конечном изменении состояния газа его работа численно равна площади криволинейной трапеции (заштрихована на рисунке) под графиком процесса $p(V)$ на pV -диаграмме. Эта площадь берётся с «плюсом» при расширении газа и с «минусом» при его сжатии.



2.2.7. **Первый закон термодинамики**: при переходе термодинамической системы из состояния 1 в состояние 2

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}, \text{ где } \Delta U_{12} = U_2 - U_1.$$

Это равенство выражает закон сохранения энергии в процессе перехода из состояния 1 в состояние 2, но содержит и другую принципиально важную информацию: внутренняя энергия U играет в этом равенстве особую роль, что видно даже по обозначениям.

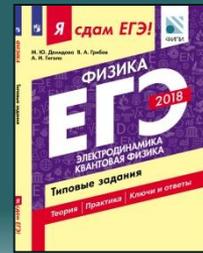


Первый закон термодинамики постулирует, что внутренняя энергия любой термодинамической системы является функцией состояния и не зависит поэтому от того, как система попала в это состояние. Вследствие этого изменение ΔU_{12} внутренней энергии не зависит от вида перехода из состояния 1 в состояние 2. В противоположность этому величины Q_{12} и A_{12} зависят от выбора перехода из состояния 1 в состояние 2 (это видно хотя бы по графику в 2.2.6) и не являются функциями состояния. Отметим, что функциями состояния являются давление, объём, температура и многие другие термодинамические величины.

2.2.8. **Второй закон термодинамики для обратимых процессов**, т. е. составленных из равновесных состояний, можно сформулировать так: через заданное равновесное состояние проходит только одна равновесная адиабата. (Существуют другие равносильные формулировки.) **Адиабата** — это процесс, в котором на любом шаге теплообмен отсутствует. Иными словами, $Q_{12} = 0$. Формулировка второго закона термодинамики не должна удивлять: через за-



«Типовые задания». Структура



• Задания

• для самостоятельной работы

• Подробная подборка заданий для каждой линии заданий базового уровня.

Для линии – отдельно по каждому содержательному элементу

• Например, для задания 3:

- ✓ импульс материальной точки, закон сохранения импульса;
- ✓ работа силы, мощность силы;
- ✓ кинетическая энергия материальной точки;
- ✓ потенциальная энергия;
- ✓ закон сохранения механической энергии.

Для содержательного элемента - не менее двух заданий для каждой из моделей заданий экзаменационной работы

Уроки 36–60. Электродинамика

27

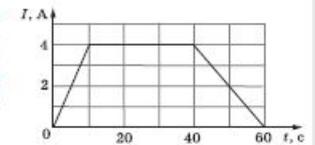
5 Сколько времени длится молния, если через поперечное сечение её канала протекает заряд 30 Кл, а сила тока в среднем равна 24 кА?

Ответ: _____ с.

6 Сила тока, текущего по проводнику, равна 4 А. Какой заряд пройдёт по проводнику за 5 с?

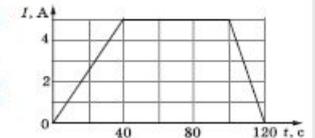
Ответ: _____ Кл.

7 На графике (см. рисунок) показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший через проводник за $\Delta t = 60$ с с момента начала отсчёта времени.



Ответ: _____ Кл.

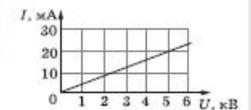
8 На графике (см. рисунок) показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший через проводник за $\Delta t = 120$ с с момента начала отсчёта времени.



Ответ: _____ Кл.

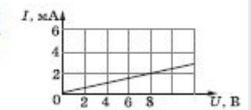
Закон Ома для участка цепи

1 На рисунке изображён график зависимости силы тока от напряжения на одной из секций телевизора. Чему равно сопротивление этой секции?



Ответ: _____ кОм.

2 На рисунке изображён график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



Ответ: _____ кОм.

3 Во сколько раз увеличится сила тока, протекающего через медный провод постоянного сечения, если увеличить в 2 раза напряжение на его концах, а длину этого провода уменьшить в 2 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

«Типовые задания». Структура



• Задания

- для самостоятельной работы

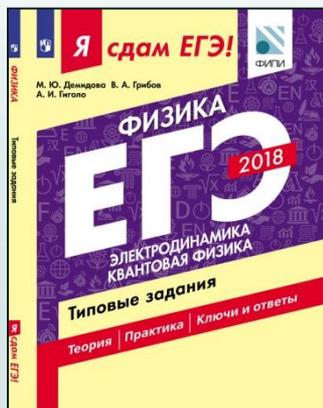
• Подборка заданий для каждой линии заданий повышенного уровня части 1.

Примеры заданий

на множественный выбор

Примеры заданий на изменение величин

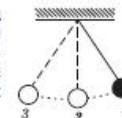
Примеры заданий на соответствие (графики и формулы)



- 3) кинетическая энергия шарика максимальна в момент времени 1 с
- 4) амплитуда колебаний шарика равна 15 мм
- 5) модуль импульса шарика максимален в момент времени 0,4 с

Ответ:

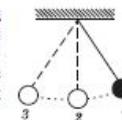
- 3 Математический маятник с частотой колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) при движении из положения 1 в положение 2 модуль ускорения маятника уменьшается
- 2) потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 1 с после начала движения
- 3) через 4 с маятник первый раз вернётся в положение 1
- 4) кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 1 с после начала движения
- 5) при движении из положения 1 в положение 2 полная механическая энергия маятника увеличивается

Ответ:

- 4 Математический маятник с частотой колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) при движении из положения 2 в положение 3 модуль ускорения маятника уменьшается
- 2) потенциальная энергия маятника во второй раз достигнет своего максимума через 4 с после начала движения
- 3) через 2 с маятник первый раз вернётся в положение 1
- 4) кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения
- 5) при движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника увеличивается

Ответ:

«Типовые задания». Структура

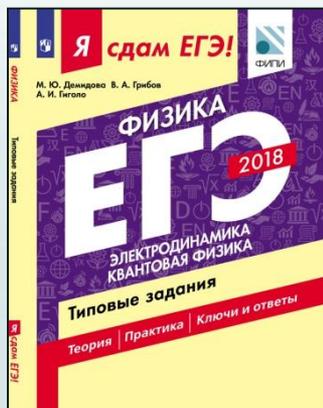


• Задачи повышенного уровня сложности

• В каждом тематическом блоке:

□ Подробное решение 2-3 типовых задач по данной теме

□ 3-5 задач для самостоятельного решения после каждого примера решения

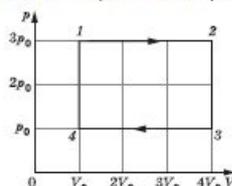


Уроки 26–35. Молекулярная физика

Пример решения задачи

Тепловой двигатель работает по циклу, график которого показан на рисунке в координатах p, V , где p – давление газа, V – его объём. За цикл газ получает от нагревателя количество теплоты 8,5 кДж. Коэффициент полезного действия цикла равен $\frac{4}{17}$. Масса газа постоянна. Какую работу газ совершает на участке 1-2?

Дано:	Решение:
$Q_{\text{нагр}} = 8500$ Дж $\eta = \frac{4}{17}$ $A_{1-2} = ?$	<p>Коэффициент полезного действия цикла равен $\eta = \frac{A}{Q_{\text{нагр}}}$, где A – работа газа, совершённая за цикл, $Q_{\text{нагр}}$ – количество теплоты, полученное газом за цикл от нагревателя.</p> <p>Работа A, совершённая газом за цикл, определяется по графику в координатах p, V как площадь прямоугольника, ограниченного графиком цикла:</p> $A = (3p_0 - p_0)(4V_0 - V_0) = 6p_0V_0.$ <p>Работа A_{1-2}, совершённая газом в процессе 1-2, численно равна площади под графиком этого процесса:</p> $A_{1-2} = 3p_0(4V_0 - V_0) = 9p_0V_0.$ <p>Таким образом,</p> $A_{1-2} = \frac{3}{2}A = \frac{3}{2}\eta Q_{\text{нагр}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{17} \cdot 8500 = 3000 \text{ Дж} = 3 \text{ кДж}.$
Ответ: _____	3 кДж.



Задачи для самостоятельного решения

8 У идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, температура нагревателя 800 К, а температура холодильника 300 К. Рабочее тело получает за цикл работы от нагревателя количество теплоты, равное 40 кДж. Какую работу совершает за один цикл этот двигатель?

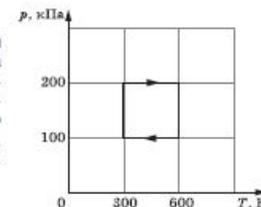
Ответ: _____ кДж.

9 Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно 227 °С, а температура холодильника 27 °С. Рабочее тело двигателя за цикл отдаёт в окружающую среду количество теплоты, равное 24 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл?

Ответ: _____ кДж.

10 Идеальный газ совершает циклический процесс, график которого приведён на рисунке в координатах p, T , где p – давление газа, T – его абсолютная температура. Количество вещества газа равно 0,3 моль. Определите наибольший объём, который занимает газ в этом процессе. Ответ (в л) округлите до целых.

Ответ: _____ л.

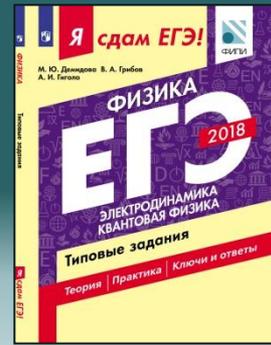




«Типовые задания». Структура

• Проверочная работа по теме

- 14-18 заданий
- Содержит задания базового и повышенного уровня
- Задания базового уровня по всем элементам содержания (по данной теме)
- Задания на множественный выбор, на изменение физических величин и на соответствие
- 3-4 расчетных задачи повышенного уровня сложности



ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

1 На рисунке показан график колебаний одной из точек струны. Чему равен период колебаний согласно графику?

Ответ: _____ с.

2 Скорость тела, совершающего гармонические колебания, меняется с течением времени в соответствии с уравнением $v = 0,6 \sin 2\pi t$, где все величины выражены в СИ. Чему равна амплитуда колебаний скорости?

Ответ: _____ м/с.

3 Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 3 Гц. Какой станет частота колебаний, если и длину математического маятника, и массу его груза уменьшить в 9 раз?

Ответ: _____ Гц.

4 Математический маятник с периодом колебаний 2 с отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Ответ: _____ с.

5 Груз массой 200 г, подвешенный на пружине, совершает вертикальные свободные колебания с частотой 4 Гц. С какой частотой будет совершать колебания груз массой 50 г, если его подвесить на ту же пружину?

Ответ: _____ Гц.

6 Волна с периодом колебаний 1 с распространяется со скоростью 40 м/с. Определите длину волны.

Ответ: _____ м.

7 Звуковой сигнал, отраженный от препятствия, вернулся обратно к источнику через 5 с после его испускания. Чему равно расстояние от источника до препятствия, если скорость звука в воздухе 340 м/с?

Ответ: _____ м.

8 Математический маятник с периодом свободных колебаний 1 с отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Из приведенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

- при движении из положения 1 в положение 2 кинетическая энергия маятника уменьшается
- потенциальная энергия маятника вновь достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения
- через 2 с маятник первый раз вернется в положение 1
- кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 1 с после начала движения
- при движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника не изменится

Ответ: [] []

9 Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 3? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- увеличивается
- уменьшается
- не изменяется

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

Кинетическая энергия груза	Жесткость пружины

10 Тело массой 200 г совершает гармонические колебания вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется во времени в соответствии с законом $x(t) = 0,03 \cdot \cos(10t)$, где все величины выражены в СИ. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
A) кинетическая энергия $E_k(t)$ тела	1) $9 \cdot 10^{-3} \sin^2(10t)$
B) ускорение $a_x(t)$ тела	2) $0,6 \cos(10t)$
	3) $-0,06 \sin(10t)$
	4) $-3 \cos(10t)$

Ответ: [A] [B]

11 Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент $t = 0$ отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Т — период колебаний.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.

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

ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
A)	1) координата x
B)	2) проекция скорости v_x
	3) кинетическая энергия E_k
	4) потенциальная энергия E_p

	A	B
12		

На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене пружиной жесткостью k , совершает гармонические колебания с амплитудой A (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
A) полная механическая энергия груза	1) $\frac{1}{2} k A^2$
B) частота колебаний груза	2) $\frac{M A^2}{2}$
	3) $2\pi \sqrt{\frac{l}{M}}$
	4) $\frac{M A^2}{2}$

Ответ: [A] [B]

13 Амплитуда малых колебаний пружинного маятника 4 см, масса груза 400 г, жесткость пружины 40 Н/м. Определите максимальную скорость колеблющегося груза.

Ответ: _____ м/с.

14 Смещение груза пружинного маятника меняется с течением времени по закону $x(t) = 0,05 \cdot \cos(4t)$, где все величины выражены в СИ. Определите максимальную кинетическую энергию груза, если его масса равна 300 г.

Ответ: _____ мДж.

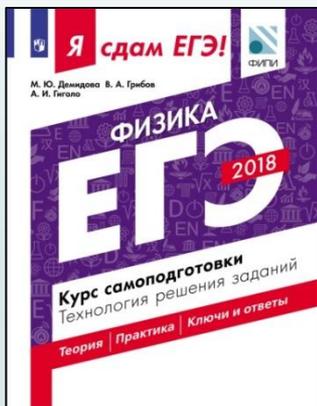
15 Груз массой 0,3 кг, закрепленный на пружине жесткостью 150 Н/м, совершает гармонические колебания. Максимальное ускорение груза при этом равно 10 м/с². Чему равна амплитуда колебаний груза?

Ответ: _____ см.

«Курс самоподготовки»



- ❑ Подробное описание структуры и содержания КИМ ЕГЭ по физике в 2018 году.
- ❑ Примеры заданий различных форм, правила оформления ответов.
- ❑ Методические приемы организации работы с тематическим блоком
- ❑ Примеры 3 вариантов в модели 2018 г.

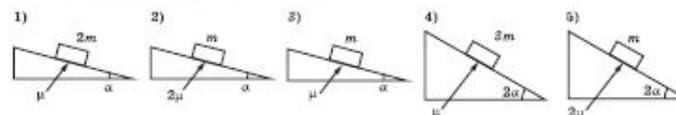


Структура и содержание КИМ

На позиции 23 также стоит задание с множественным выбором (пример 6). Ответом к нему являются две цифры — номера установок или приборов, которые необходимы для проведения опыта по указанной гипотезе. Здесь также порядок записи цифр может быть любым. Отличием является оценивание этого задания. За верно записанные две цифры ставится 1 балл.

Пример 6

Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения тела, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от массы груза (на всех представленных ниже рисунках m — масса тела, α — угол наклона плоскости к горизонту, μ — коэффициент трения между бруском и плоскостью). Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



Запишите в таблицу номера выбранных установок.

Ответ:

Ответ: 13 или 31.

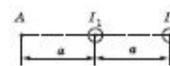
Ответом к заданию 13 является слово. Ответ записывается в поле ответа в тексте работы, а затем переносится по приведённому ниже образцу в бланк ответов № 1 (пример 7).

Ответ: **вправо**.

13 В П Р А В О

Пример 7

Два параллельных длинных проводника с токами I_1 и I_2 расположены перпендикулярно плоскости чертежа (см. рисунок). Как направлен (**вверх**, **вниз**, **влево**, **вправо**, **от наблюдателя**, **к наблюдателю**) результирующий вектор магнитной индукции полей, создаваемых этими проводниками в точке A? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: **вниз**.

В этих заданиях для ответа необходимо выбрать слово из перечисленных в тексте задания (слова выделены полужирным шрифтом).

Ответом к заданиям 19 и 22 являются два числа. Ответ записывается в поле ответа в тексте работы, а затем переносится по приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

Ответ: **(1,4 ± 0,2) Н**.

22 1 , 4 0 , 2

В задании 19 ответ представляет собой два целых числа, которые сначала нужно записать в таблицу, а затем перенести в бланк (пример 8).



Приемы работы

□ Учащиеся с недостаточным уровнем подготовки

Справочные материалы

- ✓ Изучить справочные материалы, осознать понимание всех перечисленных в них элементов содержания по данной теме. Если что-то осталось непонятным, вернуться к соответствующему параграфу учебника.
- ✓ Обращаться к справочным материалам при выполнении заданий для самостоятельной работы. Не использовать справочные материалы при выполнении проверочной работы

Задания для самостоятельной работы

- ✓ Первое задание совместно с учителем, второе – самостоятельно.
- ✓ Записывать не только ответ, но и решение

Проверочная работа

- ✓ Анализ ошибок, возврат к неувоенным элементам содержания (моделям заданий)

□ Учащиеся с высоким уровнем подготовки

- ✓ Выполнение проверочной работы. Анализ ошибок
- ✓ Работа над ошибками – выполнение соответствующих тематических подборок



Размещение тренировочных вариантов – сайт Ассоциации учителей физики города Москвы

<http://a-physics.ru/index.php/metod-support>

Ассоциация учителей физики города Москвы
Региональная общественная организация в составе РОО "Единая независимая ассоциация педагогов"

Уставные документы ▾ Об Ассоциации ▾ Вступление в Ассоциацию Методическая поддержка Мероприятия ▾ Обмен опытом

Методическая поддержка

- Тренировочные варианты ЕГЭ 2018
- Задачи для подготовки к ВПР
- Презентация "Особенности подготовки к ЕГЭ и ВПР-11 по физике в 2018 году"

- Демоверсии, спецификации, кодификаторы находятся на сайте Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>
- Открытый банк заданий ГИА

Полезные ссылки

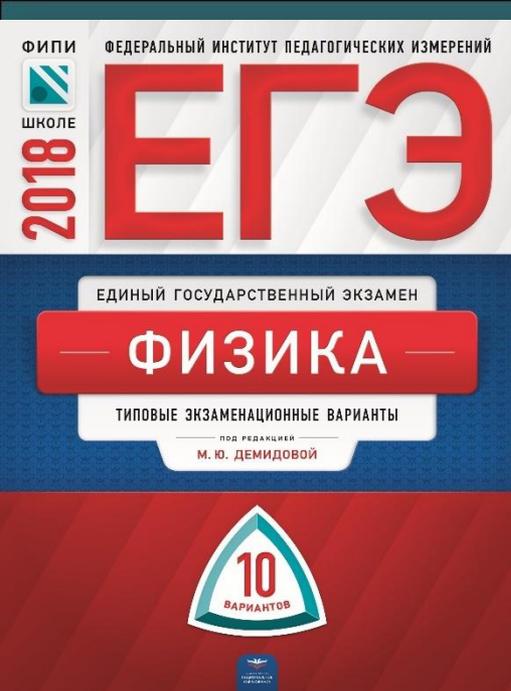
Новости

В рамках мегапроекта «Московская электронная школа», под эгидой ассоциации учителей физики города Москвы и кафедры естественнонаучного образования МИОО 10 февраля 2018 года пройдет **Фестиваль инновационных разработок учителей физики "Учитель цифрового века"**

[Подробнее...](#)

Издательство «Просвещение» 16 ноября проводит научно-практический семинар для педагогов физики на тему: «ГИА 2018 – дальний рубеж? Практические советы для успешной подготовки к ГИА». День учителя физики и астрономии.

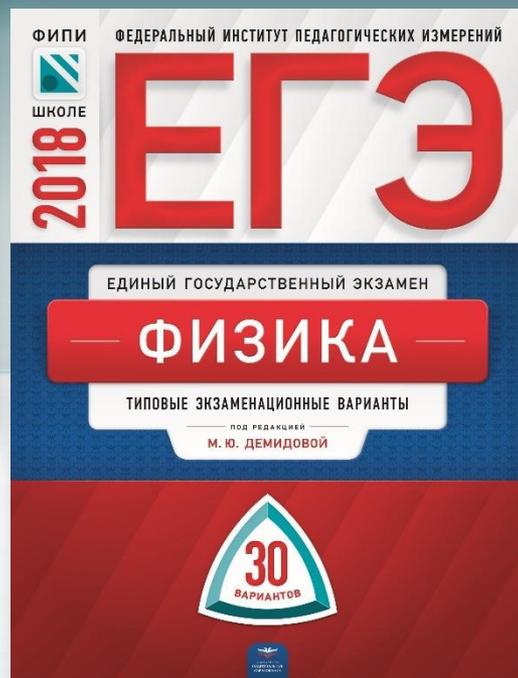
[Тренировочные варианты](#)



Серия «ЕГЭ. ФИПИ – школе»

*Серия подготовлена при участии
Федерального института
педагогических измерений*

Авторы изданий – руководители и
члены Федеральных предметных комиссий
разработчиков КИМ ОГЭ.



В серию входят издания:

ЕГЭ 2018. Типовые экзаменационные варианты. 10 вариантов.

ЕГЭ 2018. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов.

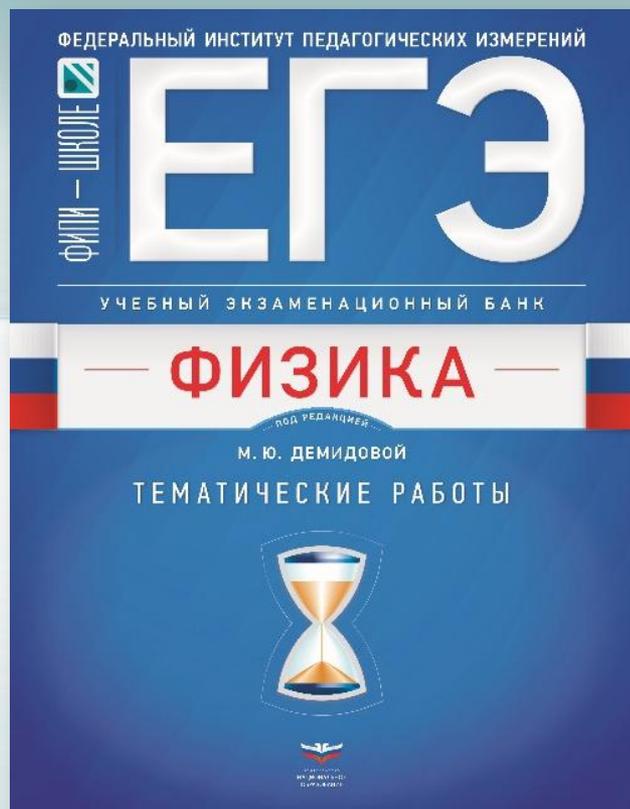
Варианты полностью соответствуют демоверсиям КИМ ЕГЭ 2018 года и прошли экспертизу ФИПИ.

Издания могут использоваться для контроля результатов освоения школьниками образовательных программ среднего общего образования и подготовки обучающихся к ЕГЭ 2018 года.



Учебно-экзаменационный банк

Издания серии направлены на комплексную подготовку школьников к государственной итоговой аттестации на основе системного повторения всех тем учебного курса, интенсивной тренировки, самопроверки и контроля.



*Серия готовится к выпуску при участии
Федерального института
педагогических измерений*

В серию входят издания:

Учебный экзаменационный банк. Типовые задания. В каждой книге:

- типовые экзаменационные задания КИМ ЕГЭ, сгруппированные по тематическому принципу;
- ответы и критерии оценивания.

Учебный экзаменационный банк. Тематические работы. В каждой книге:

- проверочные работы по всем темам кодификатора, составленные из типовых экзаменационных заданий КИМ ЕГЭ;
- ответы и критерии оценивания.

Учебный экзаменационный банк. Учебная тетрадь. В каждой книге:

- краткая теоретическая информация по каждой теме;
- типовые экзаменационные задания КИМ ЕГЭ по каждой теме с полями для фиксации ответов;
- типовые варианты КИМ ЕГЭ с бланками для ответов;
- ответы и критерии оценивания ко всем заданиям.



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

В НАШ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН!

В ассортименте магазина представлены школьные учебники, рабочие тетради, методические пособия, карты и атласы, а также широкий выбор изданий для дошкольного образования.

shop.prosv.ru



ПРОСВЕЩЕНИЕ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!