

**ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИВНОЙ
ПОДГОТОВКИ
К ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИКЕ
УЧАЩИХСЯ 9-Х И 11-КЛАССОВ**

**МОНАСТЫРСКИЙ
ЛЕВ МИХАЙЛОВИЧ**

**ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ
ОБЩЕЙ ФИЗИКИ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК НАУКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Изменения в КИМ ЕГЭ в 2017 году по сравнению с 2016 годом

Изменена структура части 1 экзаменационной работы, часть 2 оставлена без изменений.

Из экзаменационной работы исключены задания с выбором одного верного ответа и добавлены задания с кратким ответом.

При внесении изменений в структуру экзаменационной работы сохранены общие концептуальные подходы к оценке учебных достижений. В том числе остался без изменений максимальный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы, сохранено распределение максимальных баллов за задания разных уровней сложности и примерное распределение количества заданий по разделам школьного курса физики и способам деятельности.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ 2016 Г.
(ПО МАТЕРИАЛАМ АНАЛИТИЧЕСКОГО
ОТЧЕТА ФИПИ)**

В табл. 1 приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса физики.

Таблица 1

Раздел курса физики заданий	Средний % выполнения по группам
Механика	52,2
МКТ и термодинамика	46,2
Электродинамика	41,8
Квантовая физика	57,9

Высокие результаты по квантовой физике объясняются тем, что в 2016 году задача по данному разделу была представлена лишь среди заданий с кратким ответом повышенного уровня сложности. В целом же отмечается более высокий уровень освоения содержательных элементов механики по сравнению с другими разделами курса. Очевидно, данному материалу уделяется значительное учебное время. Наиболее сложными, как и в 2015 году, оказываются задания по электродинамике.



В табл. 2 представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы по проверяемым видам деятельности.

Таблица 2

Виды деятельности	Средний % выполнения по группам заданий
Применение законов и формул в типовых ситуациях	59,5
Анализ и объяснение явлений и процессов	58,6
Методологические умения	60,5
Решение задач	16,6

Наиболее сложным видом деятельности является решение расчетных и качественных задач. Для заданий с кратким ответом повышенного уровня средний процент выполнения составил 25,0, а для заданий с развернутым ответом – 11,6. Для заданий высокого уровня сложности отмечается небольшое увеличение средних процентов выполнения задач, использующих явно заданные физические модели, а для заданий с неявно заданными моделями результаты несколько снизились.

К проблемным можно отнести группы заданий, которые контролировали следующие умения:

- применение принципа суперпозиции тел, законы Ньютона и определение момента сил;
- объяснение явлений (диффузия, броуновское движение, изопроцессы, насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, изменение агрегатных состояний вещества, электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, явление электромагнитной индукции, интерференция света, дифракция и дисперсия света);
- связь между давлением и средней кинетической энергией, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, относительная влажность воздуха, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, фотоны, закон радиоактивного распада (формулы);
- принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления векторных величин);
- решение расчетных задач повышенного уровня сложности;
- решение качественных задач повышенного уровня сложности;
- решение расчетных задач высокого уровня сложности.



Механика

Трудности здесь вызывают задания на применение закона сохранения импульса, закона сохранения энергии, а также силы Архимеда. Так, с заданием из примера 2 справились лишь 42% участников экзамена. Основной ошибкой было использование плотности тела вместо плотности воды, которую необходимо было определить по таблице в начале варианта.

Термодинамика

Наибольшие трудности вызвали задания на применение первого закона термодинамики, в которых рассматривалась ситуация уменьшения внутренней энергии газа либо охлаждения газа.

Электродинамика

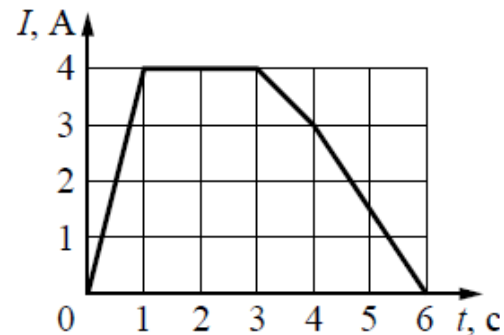
Наиболее сложной оказалась группа заданий на определение периода колебаний в колебательном контуре по формуле зависимости напряжения на конденсаторе от времени

Вспомнить взаимосвязь периода колебаний и циклической частоты и верно определить значение периода смогли лишь треть участников экзамена.

Средний процент выполнения всех групп заданий на интерпретацию результатов различных опытов, представленных в виде графика или таблицы, составил порядка 55, что соответствует результатам прошлого года. Однако следует отметить, что в этих 2-балльных заданиях значительное место занимает группа участников, сумевшая правильно указать лишь один верный ответ. Покажем это на примере приведенного ниже задания.

Пример 12

*В катушке индуктивностью 6 мГн сила тока I зависит от времени t , как показано на графике, приведённом на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения о процессах, происходящих в катушке.*



- 1) Скорость изменения тока в катушке была максимальной в интервале времени от 4 до 6 с.*
- 2) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, минимален в интервале времени от 3 до 4 с.*
- 3) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 1 до 3 с оставалась равной 12 мДж.*
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, в интервале времени от 4 до 6 с равен 9 мВ.*
- 5) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, максимален в интервале времени от 0 до 1 с.*

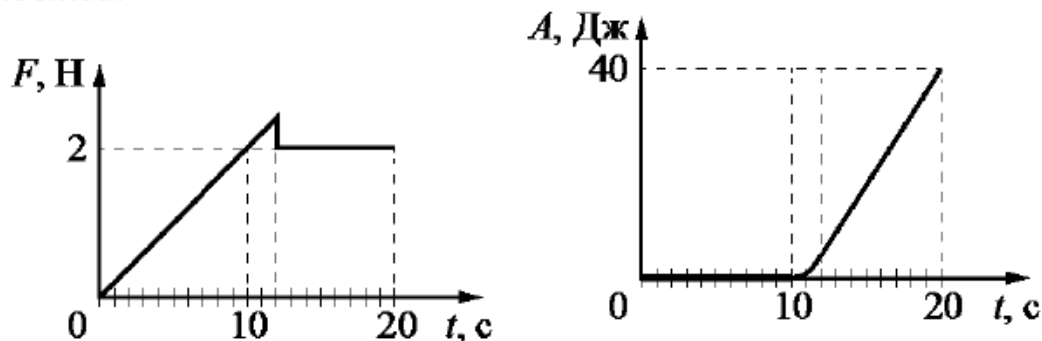
Ответ:

5	4
---	---



ПРИМЕР ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНОЙ (СКОРЕЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ) ЗАДАЧИ

На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила \vec{F} , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных зависимостей.



- 1) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 2) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 3) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.
- 4) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 5) Сила трения скольжения равна 2 Н.

Ответ:

3	5
---	---

Как видно из анализа результатов, практически по всем видам деятельности существует тенденция более высоких результатов выполнения заданий по механике, чем заданий по квантовой физике и последним темам электродинамики (при одинаковой сложности задания по механике имеют более высокие средние проценты выполнения). При подготовке к экзамену желательно усовершенствовать тематическое планирование, перераспределив часть времени, отведенного на механику, «перебросив» его на электродинамику (Особенно на темы «Электромагнитные колебания и волны» и «Оптика») и квантовую физику.

Результаты решения задач с развернутым ответом (наиболее важный вид деятельности, востребованный при поступлении в инженерно-физические вузы) показывают, что только около 26 000 выпускников освоили решение задач на применение знаний в измененных и новых ситуациях и полностью готовы к обучению в вузе. Это говорит о том, что большое число участников ЕГЭ по физике не имеют возможности полноценного изучения курса физики профильного уровня с учебной нагрузкой не менее 5 часов в неделю. КИМ ЕГЭ по физике в целом, а особенно задания высокого уровня сложности строятся на базе профильного курса. А его освоение является залогом успешного продолжения образования в соответствующих вузах. Низкие результаты решения задач свидетельствуют, прежде всего о недостатке учебного времени и о том, что физика изучается преимущественно на базовом уровне с нагрузкой 2 часа в неделю.



При этом в целом осваиваются все элементы содержания в соответствии с кодификатором, но времени на формирование сложных видов деятельности (в том числе на освоение решения задач) явно не хватает. Оптимальным является организация профильных физико-математических классов или специальных групп в классе. При невозможности такой организации обучения необходимо шире использовать систему индивидуальных учебных планов для обучающихся, выбравших физику для продолжения образования, включая сюда и дистанционные формы обучения.

ЗДЕСЬ СЛЕДУЕТ СДЕЛАТЬ ОЧЕНЬ ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ.

Совершенно очевидно, что ученику в заданиях высокого уровня сложности очень важно ещё и правильно оформить решение, не потеряв при этом таких драгоценных баллов. Речь идет о правильности использования физических формул, которые ученик использует при решении.

Как неоднократно утверждала М.Ю. Демидова, при ручной проверке тестовых заданий эксперты должны придерживаться следующих требований. Все формулы, которые приводятся в решении:

1) Должны содержать исходные формулы из кодификатора КИМов с их обозначениями физических величин. Для заданий 28-32 эти формулы являются исходными. При решении задач 28-32 нельзя писать сразу преобразованную формулу, нужно обязательно указывать исходные формулы.

1) 2) Если в дальнейшем появляются новые обозначения, которых нет в кодификаторе или в условии задачи, то их обязательно надо описать

ЕГЭ 2017

Особое внимание следует обратить на задания 5, 11 и 16 на множественный выбор, которые оценивают умения объяснять изученные явления и процессы и интерпретировать результаты различных исследований, представленные в виде таблицы или графиков. Ниже приведен пример такого задания по механике.

В таблице представлены данные о положении шарика, колеблющегося вдоль 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
$x, мм$	0	2	5	10	13	15	13	10	5	2	0	-2	-5	-10	-13	-15	-13

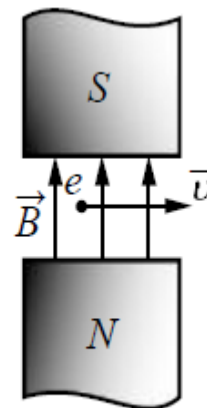
Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Период колебаний шарика равен 2 с.
- 2) Амплитуда колебаний шарика равна 15 мм.
- 3) Кинетическая энергия шарика максимальна в момент времени $t = 1$ с.
- 4) Потенциальная энергия шарика минимальна в момент времени $t = 3$ с.
- 5) Полная механическая энергия шарика в процессе колебаний остается неизменной.

Ответ:



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



Ответ: _____.

В результате реакции синтеза ${}_X^Y Z + {}_4^9 Be \rightarrow {}_5^{10} B + {}_0^1 n$ образуются ядро бора и нейтрон. Укажите массовое и зарядовое число ядра неизвестной частицы.

Ответ:

Зарядовое число X	Массовое число Y

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.



В расчетных задачах повышенного уровня сложности (24–26) предполагается использование изученного алгоритма решения задачи и предлагаются типовые учебные ситуации, с которыми учащиеся встречались в процессе обучения и в которых используются явно заданные физические модели. В этих задачах предпочтение отдается стандартным формулировкам, а их подбор будет осуществляться преимущественно с ориентацией на открытый банк заданий.

**ОЧЕНЬ ВАЖНО ОБРАЩАТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА РЕШЕНИИ
КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ.**

В этих задачах стоят два вопроса:

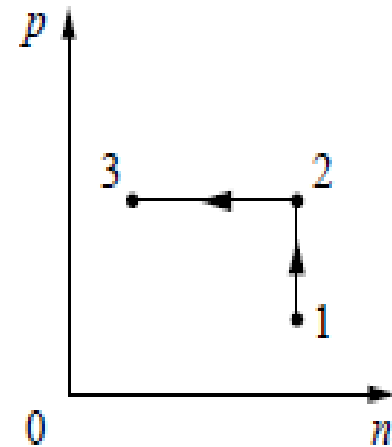
- 1) Получить ответ**
- 2) Ответ пояснить, опираясь на законы физики соответствующего раздела.**

**Многие задачи требуют рисунка, его отсутствие ведет к снижению
первичного балла на один балл.**

ПРИВЕДЕМ ПРИМЕРЫ ТАКИХ ЗАДАЧ

27

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, график которого изображён на рисунке в координатах $p - n$, где p – давление газа, n – его концентрация. Определите, получает газ теплоту или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3. Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики.



ПРИМЕР ОЧЕНЬ СЛОЖНОЙ ЗАДАЧИ

28

В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится идеальный газ. В первоначальном состоянии 1 поршень опирается на жёсткие выступы на внутренней стороне стенок цилиндра (рис. 1), а газ занимает объём V_0 и находится под давлением p_0 , равным внешнему атмосферному. Его температура в этом состоянии равна T_0 . Газ медленно нагревают, и он переходит из состояния 1 в состояние 2, в котором давление газа равно $2p_0$, а его объём равен $2V_0$ (рис. 2). Количество вещества газа при этом не меняется. Постройте график зависимости объёма газа от его температуры при переходе из состояния 1 в состояние 2. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

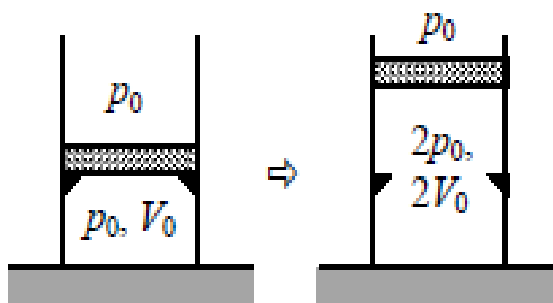
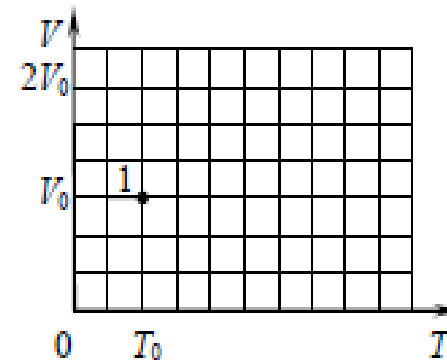
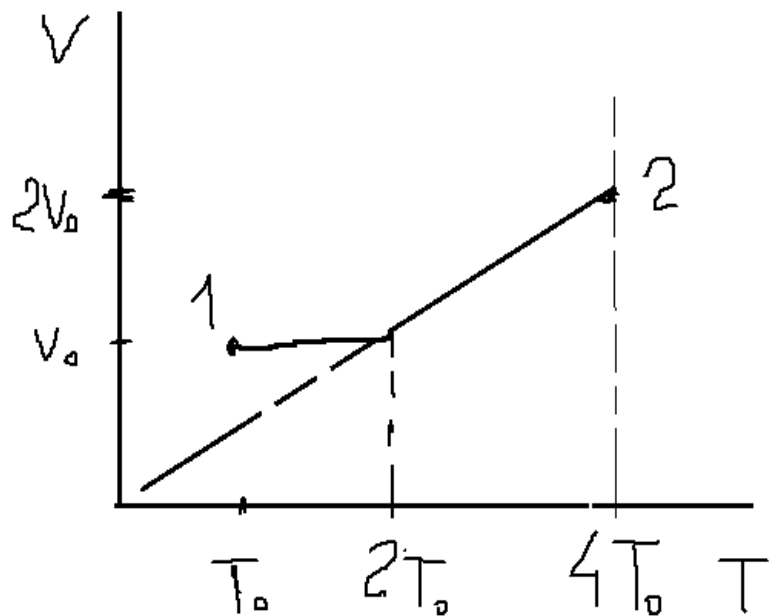


Рис. 1

Рис. 2





$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$T_2 = 4T_0$$

$$4 P_0 V_0 = \nu R T_2$$

$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$T_H = 2T_0$$

$$2 P_0 V_0 = \nu R T_H$$



C1

Катушка, обладающая индуктивностью L , соединена с источником питания с ЭДС \mathcal{E} и двумя одинаковыми резисторами R . Электрическая схема соединения показана на рис. 1. В начальный момент ключ в цепи разомкнут.

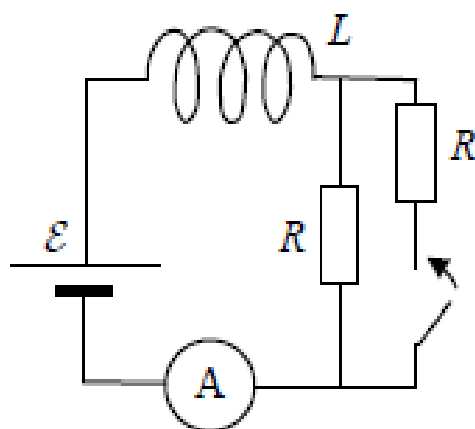


Рис. 1

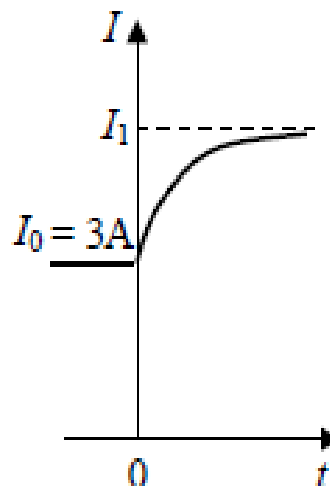


Рис. 2

В момент времени $t = 0$ ключ замыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром, как показано на рис. 2. Основываясь на известных физических законах, объясните, почему при замыкании ключа сила тока плавно увеличивается до некоторого нового значения – I_1 . Определите значение силы тока I_1 . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

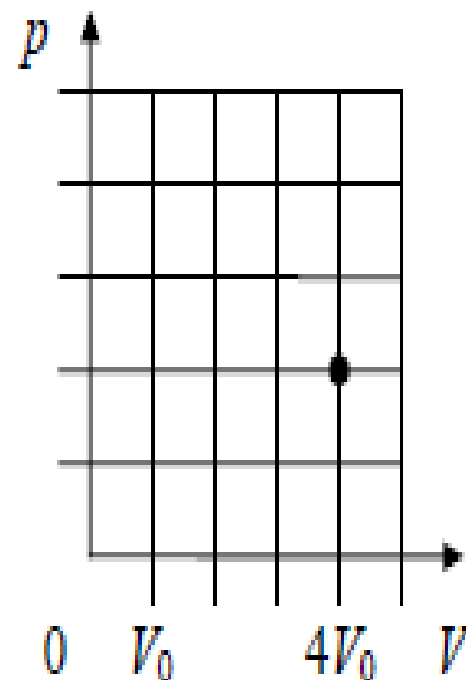


C1

В стеклянном цилиндре под поршнем при комнатной температуре t_0 находится только водяной пар. Первоначальное состояние системы показано точкой на pV -диаграмме. Медленно перемещая поршень, объём V под поршнем изотермически уменьшают от $4V_0$ до V_0 . Когда объём V достигает значения $2V_0$, на внутренней стороне стенок цилиндра выпадает роса.

Постройте график зависимости давления p в цилиндре от объёма V на отрезке от V_0 до $4V_0$.

Укажите, какими закономерностями Вы при этом воспользовались.



C1

Намагниченный стальной стержень начинает свободное падение с нулевой начальной скоростью из положения, изображённого на рис. 1. Пролетая сквозь закреплённое проволочное кольцо, стержень создаёт в нём электрический ток, сила которого изменяется со временем так, как показано на рис. 2.

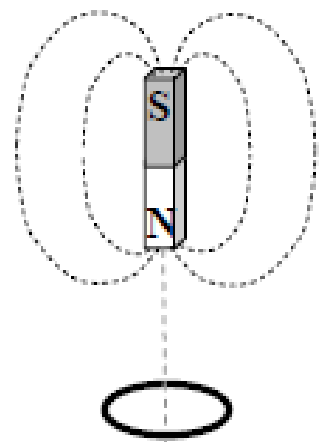


Рис. 1

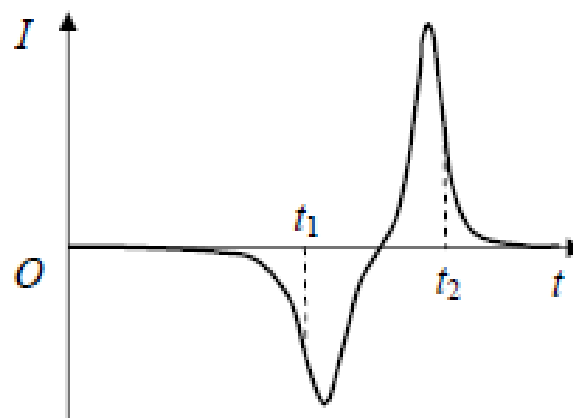


Рис. 2

Почему в моменты времени t_1 и t_2 ток в кольце имеет различные направления? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения. Влиянием тока в кольце на движение магнита пренебречь.



Под редакцией
Л.М. Монастырского

ЕГЭ

ФИЗИКА

ПОДГОТОВКА К **ЕГЭ-2017**



ПО НОВОЙ
ДЕМОВЕРСИИ
2017



25 тренировочных
вариантов



ЕГЭ

В.Е. Константинов,
Л.М. Монастырский

ФИЗИКА

**БОЛЬШОЙ
СПРАВОЧНИК**

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К **ЕГЭ**:

теория,
задачи,
решения



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«ФИЗИКА. ПОДГОТОВКА К **ЕГЭ**»

Л.М. Монастырский, А.С. Богатин

ФИЗИКА

КАРМАННЫЙ
СПРАВОЧНИК



7-11
КЛАССЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕГИОН
www.legionr.ru

Под редакцией
Л.М. Монастырского

ОГЭ

ФИЗИКА

ПОДГОТОВКА К ОГЭ-2017



2017 ПО НОВОЙ
ДЕМОВЕРСИИ



25 тренировочных
вариантов

Под редакцией
А.Г. Бермуса,
Л.М. Монастырского

ОГЭ

ФИЗИКА

ОГЭ-2017



Тематический тренинг
9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕГИОН
www.legionr.ru

Книги можно заказать в нашем
интернет-магазине на сайте

www.legionr.ru

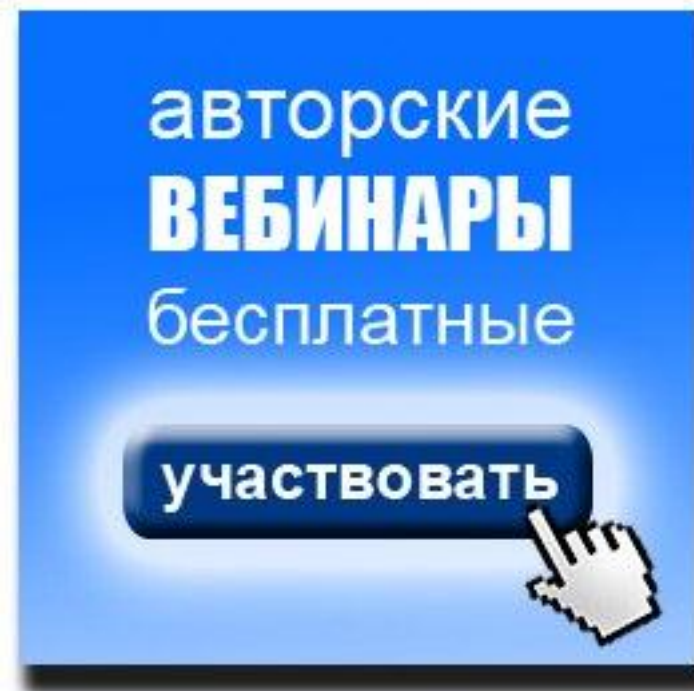
Спрашивайте
в книжных магазинах города!



Издательство регулярно проводит бесплатные авторские вебинары.

Все участники получают электронные сертификаты.

График вебинаров и ссылки для участия опубликованы на сайте www.legionr.ru



***Все вебинары издательства «Легион»
носят обучающий характер***



legionrus@legionrus.com

Вступайте в группу

«Издательство «Легион»

в социальных сетях:

 **Контакте**

 **acebook**

Видео вебинаров смотрите на  .

**Адрес для корреспонденции:
344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550**

