



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



Направление совершенствования контрольных измерительных материалов для оценки учебных достижений по физике (ОГЭ, ЕГЭ, ВПР)

*М.Ю. ДЕМИДОВА, доктор педагогических наук
руководитель центра педагогических измерений
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических
измерений»*



Проект концепции физического образования

Физика – системообразующий предмет для предметной области «Естественнонаучные учебные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях.

Школьное физическое образование:

- выявление и подготовка талантливых молодых людей **для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий.**
- **Формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке** у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности.



Текущее положение. Основные результаты TIMSS. Естественное знание, 4 класс



Результаты учащихся 4 класса по естественному знанию

Страна	Средний балл
1. Сингапур	590 (3,7) ⬆
2. Республика Корея	589 (2,0) ⬆
3. Япония	569 (1,8) =
4. Российская Федерация	567 (3,2) =
5. Гонконг	557 (2,9) ▼
6. Тайвань	555 (1,8) ▼
7. Финляндия	554 (2,3) ▼
8. Казахстан	550 (4,4) ▼
9. Польша	547 (2,4) ▼
10. США	546 (2,2) ▼
11. Словения	543 (2,4) ▼
12. Венгрия	542 (3,3) ▼
13. Швеция	540 (3,6) ▼
14. Норвегия	538 (2,6) ▼
15. Англия	536 (2,4) ▼
16. Болгария	536 (5,9) ▼
17. Чешская Республика	534 (2,4) ▼
18. Хорватия	533 (2,1) ▼
19. Ирландия	529 (2,4) ▼
20. Германия	528 (2,4) ▼
21. Литва	528 (2,5) ▼
22. Дания	527 (2,1) ▼
23. Канада	525 (2,6) ▼
24. Сербия	525 (3,7) ▼
25. Австралия	524 (2,9) ▼
26. Словацкая Республика	520 (2,6) ▼
27. Северная Ирландия	520 (2,2) ▼
28. Испания	518 (2,6) ▼
29. Нидерланды	517 (2,7) ▼
30. Италия	516 (2,6) ▼
31. Бельгия (фл.)	512 (2,3) ▼
32. Португалия	508 (2,2) ▼
33. Новая Зеландия	506 (2,7) ▼
Среднее значение шкалы TIMSS	500
34. Франция	487 (2,7) ▼
35. Турция	483 (3,3) ▼
36. Кипр	481 (2,6) ▼
37. Чили	478 (2,7) ▼
38. Бахрейн	459 (2,6) ▼
39. Грузия	451 (3,7) ▼
40. ОАЭ	451 (2,8) ▼
41. Катар	436 (4,1) ▼
42. Оман	431 (3,1) ▼
43. Иран	421 (4,0) ▼
44. Индонезия	397 (4,8) ▼
45. Саудовская Аравия	390 (4,9) ▼
46. Марокко	352 (4,7) ▼
47. Кувейт	337 (6,2) ▼

- * 567 баллов по международной шкале.
- * Выше - Сингапур и Корея.
- * Нет значимых различий с результатами Японии
- * Ниже - 43 страны



Основные результаты. Естествознание, 4 класс



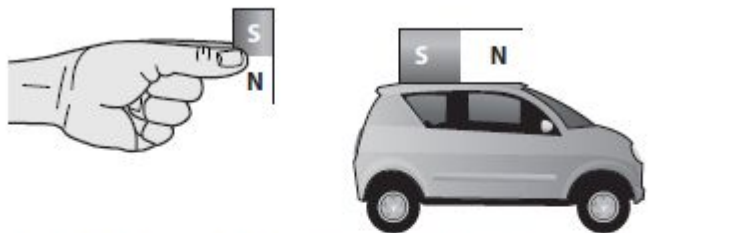
Результаты по видам познавательной деятельности:

- * Россия – максимальный результат **«Знание»**
- * Республика Корея, Сингапур – максимальный результат **«Рассуждение»**



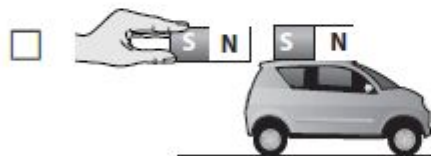
Примеры выполнения заданий

На крыше пластиковой игрушечной машинки закреплён магнит. Лена хочет сдвинуть машинку вперёд, используя другой магнит.



Как ей следует держать магнит, чтобы сдвинуть машинку вперёд?

Отметь одну клетку.



Объясни свой ответ.

Пример.

Россия – 36%

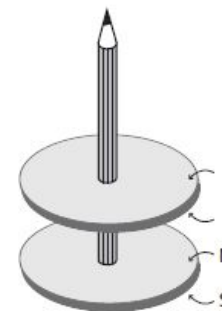
Сингапур – 83%

Пример.

Россия - 68%

Два магнита в форме дисков надели на карандаш, как показано на рисунке. Верхний магнит отталкивается от нижнего. Полюса нижнего магнита обозначены на рисунке.

Обозначь полюса верхнего магнита.





Основные результаты TIMSS. Естествознание, 8 класс

Результаты учащихся 8 класса по естествознанию



Результаты учащихся 8 классов России по естествознанию в 2015 году значительно превысили результаты учащихся большинства стран – участниц международного исследования TIMSS.

Средний результат российских восьмиклассников составляет 544 балла по международной шкале.

Страна	Средний балл	Изменение
1. Сингапур	597 (3,2)	▲
2. Япония	571 (1,8)	▲
3. Тайвань	569 (2,1)	▲
4. Республика Корея	556 (2,2)	▲
5. Словения	551 (2,4)	▲
6. Гонконг	546 (3,9)	▲
7. Российская Федерация	544 (4,2)	▲
8. Англия	537 (3,8)	▲
9. Казахстан	533 (4,4)	▲
10. Ирландия	530 (2,8)	▲
11. США	530 (2,8)	▲
12. Венгрия	527 (3,4)	▲
13. Канада	526 (2,2)	▲
14. Швеция	522 (3,4)	▲
15. Литва	519 (2,8)	▲
16. Новая Зеландия	513 (3,1)	▲
17. Австралия	512 (2,7)	▲
18. Норвегия	509 (2,8)	▲
19. Израиль	507 (3,9)	▲
Среднее значение шкалы TIMSS	500	
20. Италия	499 (2,4)	▲
21. Турция	493 (4,0)	▲
22. Мальта	481 (1,6)	▲
23. ОАЭ	477 (2,3)	▲
24. Малайзия	471 (4,1)	▲
25. Бахрейн	466 (2,2)	▲
26. Катар	457 (3,0)	▲
27. Иран	456 (4,0)	▲
28. Таиланд	456 (4,2)	▲
29. Оман	455 (2,7)	▲
30. Чили	454 (3,1)	▲
31. Грузия	443 (3,1)	▲
32. Иордания	426 (3,4)	▲
33. Кувейт	411 (5,2)	▲
34. Ливан	398 (5,3)	▲
35. Саудовская Аравия	396 (4,5)	▲
36. Марокко	393 (2,5)	▲
37. Ботсвана	392 (2,7)	▲
38. Египет	371 (4,3)	▲
39. Южная Африка	358 (5,6)	▲

результаты. Естествознание, 8

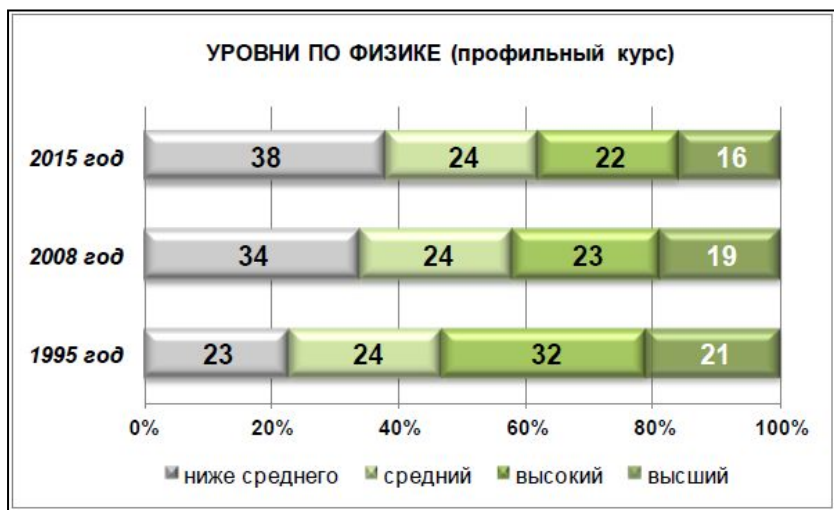


Результаты по видам познавательной деятельности:

- * Россия – максимальный результат «Знание»
- * Тайвань - максимальный результат «Знание»
- * Сингапур, Япония – максимальный результат «Применение»



Страна	Средний балл	Индекс охвата	Число лет обучения	Средний возраст
1. Словения	531 (2,5) ●	7,6%	13	18,8
2. Российская Федерация	508 (7,1) =	4,9%	11	17,7
3. Норвегия	507 (4,6) =	6,5%	13	18,8
Среднее значение шкалы TIMSS	500			
4. Португалия	467 (4,6) ▼	5,1%	12	18,0
5. Швеция	455 (5,9) ▼	14,3%	12	18,8
6. США	437 (9,7) ▼	4,8%	12	18,1
7. Ливан	410 (4,5) ▼	3,9%	12	17,8
8. Италия	374 (6,9) ▼	18,2%	13	18,9
9. Франция	373 (4,0) ▼	21,5%	12	18,0





Основные результаты. Физика, 11 класс

ПРОФИЛЬНЫЙ КУРС ФИЗИКИ



ПРОФИЛЬНЫЙ КУРС ФИЗИКИ





Результаты ЕГЭ

- ❑ Из примерно 170 тысяч участников ЕГЭ по физике почти три четверти успешно выполняют лишь задания базового уровня.
- ❑ Примерно четверть участников ЕГЭ демонстрируют умения выполнять задания повышенного уровня и решать стандартные задачи по физике.
- ❑ Немногим более 11% от числа всех участников экзамена показывают умения выполнять задания высокого уровня сложности и готовность к успешному обучению в вузах по физическим специальностям.
- ❑ В нашей стране профильный курс физики изучает лишь порядка 30-35 тысяч выпускников, что явно недостаточно для качественного восполнения научно-технических и инженерных кадров. **Нуждается в усилении *работа по привлечению учащихся в профильные физико-математические классы, расширению сети таких классов.***



В соответствии с ПООП содержание образования, относящиеся к области физики, реализуется в рамках следующих учебных предметов:

- «Окружающий мир» в 1-4 классах;
- «Физика» в 7-9 классах;
- «Естествознание» в 10-11 классах (базовый уровень);
- «Физика» в 10-11 классах (базовый уровень);
- «Физика» в 10-11 классах (углубленный уровень);
- «Астрономия» в 11 классах (предмет планируется к введению).



Содержательные линии по физике для уровней основного и среднего общего образования:

- становление и развитие естественнонаучного знания, смена научных картин мира, физика как развивающаяся наука
- логика естественнонаучного познания; естественнонаучные методы изучения природы; планирование и проведение теоретических и экспериментальных исследований
- модели и моделирование в физике, границы применимости физических моделей; моделирование и исследование моделей
- причинность, дополнительность и соответствие в физике
- строение и свойства вещества, физические превращения вещества
- движение и взаимодействие тел
- механическая энергия и её превращения
- электромагнитное взаимодействие; электромагнитное поле, его частные проявления; колебания и волны
- частицы, волны, кванты, строение материи, взаимосвязь и взаимопревращения вещества и поля
- физика как основа техники и технологий



- Пересмотреть исторически сложившееся **содержание естествознания в начальной школе** в сторону **усиления вопросов, связанных с элементами физико-химических знаний**. Целесообразно ввести в учебно-методические комплекты по окружающему миру **систему лабораторных ученических опытов, направленных на формирование умения самостоятельно проводить простейшие наблюдения и опыты**.

- В 5-6 классах предусмотрено изучение только систематических курсов биологии и географии, во ФГОС произошел полный отказ от существовавшей ранее возможности изучения в младшем подростковом возрасте интегрированного курса естествознания, который включал и физическую составляющую. Возвратить возможность преподавания ***интегрированного курса «Естествознание» в 5-6 классах***, предшествующего систематическим курсам физики, химии и биологии.



- *В 7-9 классах* при изучении систематического курса физики, сохраняя общий подход к изучению эмпирического уровня научных знаний (**изучение физики явлений**), сделать акцент на усиление методологической составляющей (исследовательский подход в лабораторных работах) и **перенос акцента в требованиях к результатам** (требование на уровне применения знаний) с **решения расчетных задач на объяснение физических явлений** на основе имеющихся теоретических знаний (качественные задачи). Усиление практической части курса основной школы (расширение числа ученических практических работ) должно обеспечивать мотивацию к изучению предмета, увеличение доли обучающихся, выбирающих физику в качестве профильного предмета в средней школе.

- Целесообразно предусмотреть разработку программ для образовательных организаций, реализующих программы **повышенного образовательного уровня** и реализующие расширенное обучение физике, **начиная с 8 класса**.



- В существующей модели ФГОС требования к предметным результатам представлены в предельно обобщенном виде; они являются, скорее, целевыми установками изучения учебного предмета. Необходимо провести работу *по детализации требований ФГОС* к предметным результатам по физике и дополнить их основными содержательными линиями для каждого уровня образования.

- Нуждается в доработке документы, регламентирующие содержание физического образования в ПООП ООО и СОО. *Планируемые результаты освоения содержания программы целесообразно разработать по каждому классу.* При отборе планируемых результатов следует учитывать не только познавательные результаты (как это сделано в настоящее время), но и коммуникативные и регулятивные действия, освоение которых наиболее эффективно осуществляется средствами физики, а также те ценностные установки, которые необходимы для формирования естественнонаучных компетенций.



Повышение уровня квалификации учителей физики

- ❑ В случае введения в учебный план предмета «Астрономия» целесообразно при получении высшего образования присваивать квалификацию **«учитель физики и астрономии»**.

- ❑ Целесообразно разработать **специальный профессиональный стандарт для учителей физики**, расширив и конкретизировав необходимые умения в обобщенных трудовых функциях (например, умения, связанные с обеспечением функционирования лаборатории кабинета физики, обеспечением экспериментальной части программы по предмету).

- ❑ Важнейшим показателем оценки деятельности учителя физики должен быть **показатель динамики образовательных достижений обучающихся**, о которой можно судить как на основании внешних оценочных процедур, так и на основании внутреннего мониторинга образовательной организации.



Модернизация подходов к преподаванию физики

- Внедрение современных технологий обучения:
 - технология использования компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения,
 - технология, основанная на использовании планшетных компьютеров и мобильных телефонов,
 - технология сотрудничества в обучении (работа в малых группах сотрудничества),
 - технология «перевернутого» обучения (самостоятельное изучение нового материала до проведения урока),
 - технология дополненной реальности (виртуальные объекты и информация дополняют сведения о физических объектах и окружающей среде при проведении учебных исследований);
 - технология формирования экспериментальных умений учащихся.

- Одним из приоритетных направлений обучения учащихся физике является проектно-исследовательская деятельность в рамках **STEM-технологии**. Суть STEM-технологии состоит в организации такой среды обучения, которая делает учащихся активными участниками образовательного процесса, дает возможность широкого выбора в области будущего профессионального развития на основе фундаментальной естественнонаучной и математической подготовки.

- Целесообразно усовершенствовать подходы к оценке учебных достижений по физике, усилив в предметных измерительных материалах роль качественных задач различного уровня сложности, поскольку именно эта группа заданий позволяет формировать умение рассуждать, выстаивать доказательные объяснения с опорой на изученные явления, факты и закономерности.



- ❑ Материально-технические условия организации процесса обучения физике требуют оснащения кабинета физики необходимым оборудованием, а также оснащение специальной лаборатории для занятий проектной и учебно-исследовательской деятельностью (единого для всех предметов естественнонаучного цикла).
- ❑ Отбор оборудования для кабинета физики должен осуществляться на основе принципов полноты, преемственности и оптимального сочетания классических и современных (компьютерных) средств измерений.
- ❑ Приоритетом является лабораторное оборудование для **фронтального эксперимента**, которое оптимально представлять в виде тематических комплектов (по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике).
- ❑ Целесообразно перейти на Федеральный программно-целевой способ обновления материальной базы школьных кабинетов физики.
- ❑ Важным является введение экспериментальных заданий в КИМ ЕГЭ по физике. Для выполнения экспериментальных заданий могут использоваться наборы оборудования на базе традиционных приборов и материалов, включенных в перечень оборудования для школьных кабинетов физики, либо компьютерный измерительный блок



□ Часть 1

•23 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
- 4 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

КИМ Ответ: 7,5 см. 3 7 , 5 Бланк

КИМ Ответ:

А	Б
4	1

 7 4 1 Бланк

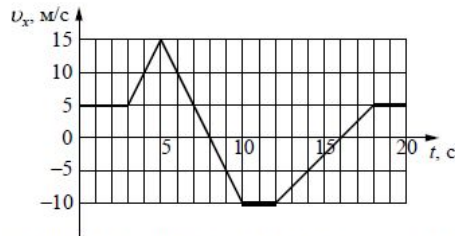
КИМ Ответ: вправо 13 В П Р А В О Бланк

КИМ Ответ: (1,4 ± 0,2) н. 22 1 , 4 0 , 2 Бланк



Новые формы заданий.

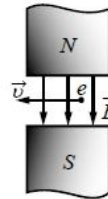
1 На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t .



Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 5 до 10 с.

Ответ: _____ м/с².

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: _____

19 В результате столкновения ядра урана с частицей произошло деление ядра урана, описываемое реакцией ${}_X^Y Z + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{36}^{94}\text{Kr} + {}_{56}^{139}\text{Ba} + 3{}_0^1\text{n} + 7\gamma$.
Определите зарядное число X и массовое число Y частицы Z .

Ответ:

Зарядовое число X	Массовое число Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

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



Новые формы заданий.

22

На производстве измеряли температуру воды. Показания термометра приведены на фотографии. Погрешность измерения температуры равна цене деления термометра. Чему равна температура воды по результатам этих измерений? Запишите в ответ показания термометра с учетом погрешностей измерений.



Ответ: (_____ \pm _____) °C.

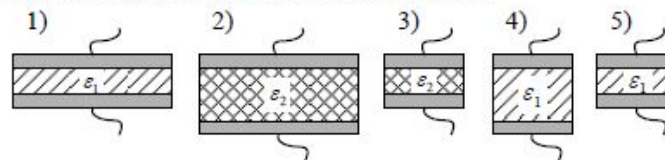
В бланк ответов №1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ: (14 \pm 0,2) °C. 22 | , 40 , 2

23

Конденсатор состоит из двух круглых пластин, между которыми находится диэлектрик (ϵ – диэлектрическая проницаемость диэлектрика). Необходимо экспериментально установить, как зависит емкость конденсатора от расстояния между его пластинами. Какие два конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ:



Новые формы заданий.

5

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 приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.

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

Ответ:

--	--

16

Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точках А и С, несут на себе заряды $+q$ и $-2q$ соответственно (см. рисунок).



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

- 1) На бусинку А со стороны бусинки В действует сила Кулона, направленная горизонтально влево
- 2) Напряженность результирующего электростатического поля в точке С направлена горизонтально вправо
- 3) Модули сил Кулона, действующих на бусинки, одинаковы
- 4) Если бусинки соединить медной проволокой, они будут притягивать друг друга
- 5) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными

Ответ:

--	--



Часть 2

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](#)

№28 (качественная) -

механика -электродинамика

№29 – [механика](#)

№30 – [МКТ и термодинамика](#)

№31 – [электродинамика](#)

№32 – [квантовая физика](#)

•[Тренировочные варианты](#)



Назначение ВПР

ВПР-11 предназначена для итоговой оценки учебной подготовки выпускников, изучавших школьный курс данного предмета **на базовом уровне.**

Документ, определяющий содержание ВПР:

Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по предмету, **базовый уровень** (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Время выполнения работы – 90 минут.



Особенности кодификаторов

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Кодификатор
элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников
общеобразовательных организаций для проведения всероссийской
проверочной работы по ФИЗИКЕ**

Кодификатор элементов содержания по физике и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных организаций составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

**Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых заданиями
всероссийской проверочной работе по физике**

Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями ВПР
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ
1.1	Научные методы познания окружающего мира
1.2	Роль эксперимента и теории в процессе познания природы
2	МЕХАНИКА
2.1	Механическое движение и его виды. Равномерное прямолинейное движение
2.2	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение
2.3	Законы динамики: первый закон Ньютона, принцип суперпозиции сил, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона
2.4	Всемирное тяготение, закон всемирного тяготения
2.5	Законы сохранения в механике: закон изменения и сохранения импульса
2.6	Законы сохранения в механике: кинетическая энергия, потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести, закон изменения и сохранения механической энергии

3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
3.1	Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства
3.2	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества
3.3	Давление газа
3.4	Уравнение состояния идеального газа
3.5	Строение и свойства жидкостей и твердых тел
3.6	Первый закон термодинамики
3.7	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
4.1	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
4.2	Электрическое поле
4.3	Электрический ток
4.4	Магнитное поле тока
4.5	Явление электромагнитной индукции
4.6	Электромагнитные волны. Волновые свойства света
4.7	Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение
5	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ
5.1	Фотоэффект. Фотон
5.2	Квантовые постулаты Бора
5.3	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра
5.4	Ядерные реакции. Ядерная энергетика
5.5	Солнечная система
5.6	Звезды и источники их энергии
5.7	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика



Структура и содержание ВПР:

- Распределение заданий по содержанию (все блоки, наиболее важные элементы содержания)
- Распределение заданий по проверяемым умениям (приоритет значимых для общеобразовательной подготовки)
- Контекст (приоритет заданий, построенных на ситуациях жизненного характера)
- Небольшое число заданий (18 заданий)
- Распределение заданий по уровням сложности (порядка 30% от общего балла за работу)
- Приоритет заданий с открытым ответом



ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

№ задания	Ответ
2	25 (Цифры могут быть приведены в любом порядке.)
4	Вставлены слова в следующей последовательности: увеличивается уменьшается не изменяется
5	Брусок В
6	145 (Цифры могут быть приведены в любом порядке.)
7	Показания электрометра А: 0,5 Показания электрометра В: 0,5
9	2 → 3 → 1
10	Торий
11	Допускается любая запись ответа, указывающая на показания и учитывающая погрешность измерения А) (764 ± 1) мм рт. ст. Б) от 763 до 765 В) $763 < p < 765$
13	41
14	Явление электромагнитной индукции (или электромагнитная индукция)
15	23 (Цифры могут быть приведены в любом порядке.)
16	Время обращения вокруг Солнца
17	10 часов (Допускается ответ 9,9 ч.)

Задания 2, 4–7, 9–11, 13–17 считаются выполненными, если записанный учеником ответ совпадает с верным ответом.

Выполнение каждого из заданий 4–7, 9–11, 14, 16 и 17 оценивается 1 баллом.

Выполнение каждого из заданий 2, 13 и 15 оценивается 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов.

Верные ответы, включая возможные варианты ответов.

Требования к выставлению максимального балла и балла для частично верного ответа.



Структура работы

Пять групп заданий:

- Понимать смысл изученных физических понятий, величин, законов, моделей.
- Описывать и объяснять физические явления и свойства тел.
- Объяснять устройство и принцип действия технических объектов.
- Делать выводы на основе экспериментальных данных, планировать исследование
- Воспринимать и оценивать информацию физического содержания (работа с текстом)

Проверка фундаментальных принципов и законов, наиболее значимых элементов содержания из всех разделов курса физики



Понятия, законы, модели.

Примеры заданий

Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы сталкивались в курсе физики.
*объем, диффузия, сила тока, магнитная индукция,
кипение, преломление света*

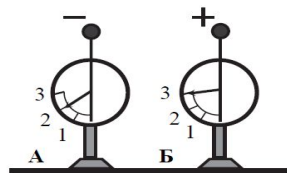
Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

Человек пытается передвинуть пианино вдоль стены. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на пианино, и направление его ускорения, если инструмент удалось сдвинуть с места.



На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды противоположных знаков. Каковы будут показания обоих электрометров, если их шары соединить тонкой медной проволокой?



Ответ:

Показания электрометра А: _____

Показания электрометра Б: _____

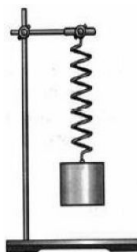


Методы научного познания. Примеры заданий

Снятие показаний приборов

Вам необходимо исследовать, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование:

- секундомер электронный;
- набор из трёх пружин разной жесткости;
- набор из пяти грузов по 100 г;
- штатив с муфтой и лапкой.



Опишите порядок проведения исследования.

В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: _____

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в мм рт. ст., а нижняя шкала – в кПа (см. рисунок). Погрешность измерения давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.

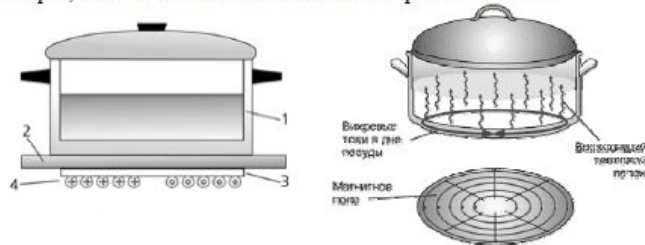
Ответ: _____

Самостоятельное планирование исследований.

Индукционные плиты

Под стеклокерамической поверхностью индукционной плиты находится катушка индуктивности. По ней протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. В дне посуды наводятся вихревые или индукционные токи, которые нагревают дно, а от него и помещённые в посуду продукты. Частота переменного тока в катушке индуктивности составляет 20–60 кГц, и чем она выше, тем сильнее вихревые токи в дне посуды.

В отличие от обычной газовой плиты, здесь нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стеклокерамическую поверхность к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите.



Устройство индукционной плиты:

- 1 – посуда с дном из ферромагнитного материала; 2 – стеклокерамическая поверхность;
3 – слой изоляции; 4 – катушка индуктивности

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причём чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

14 Какое физическое явление лежит в основе действия индукционной плиты?

Ответ: _____

15 Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Действие индукционной плиты основано на действии магнитного поля на проводник с током.
- 2) Нагревание продуктов в посуде на индукционной плите связано с тепловым действием электрического тока.
- 3) Индукционный ток, нагревающий посуду, зависит от частоты переменного тока в катушке индуктивности.
- 4) Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из стекла.
- 5) КПД нагрева у обычной электрической плиты выше, чем у индукционной.

Ответ:



*Серия подготовлена при участии
Федерального института
педагогических измерений*

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

В серию входят издания:

**ЕГЭ 2017. Типовые экзаменационные
варианты. 10 вариантов**

**ЕГЭ 2017. Типовые экзаменационные
варианты. 30 вариантов**

Варианты полностью соответствуют демоверсиям КИМ ЕГЭ 2017 года и прошли экспертизу ФИПИ.

Издания могут использоваться для контроля результатов освоения школьниками образовательных программ среднего общего образования и подготовки обучающихся к ЕГЭ 2017 года.



*Серия подготовлена при участии
Федерального института
педагогических измерений*

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

В серию входят издания:

**ОГЭ 2017. Типовые
экзаменационные
варианты. 10 вариантов**

**ОГЭ 2017. Типовые
экзаменационные
варианты. 30 вариантов**

Варианты полностью соответствуют демоверсиям КИМ ОГЭ 2017 года и прошли экспертизу ФИПИ.

Издания могут использоваться для контроля результатов освоения школьниками образовательных программ основного общего образования и подготовки обучающихся к ОГЭ 2017 года.



Издания серии направлены на комплексную подготовку школьников к государственной итоговой аттестации ОГЭ/ЕГЭ 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 ОГЭ/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 ОГЭ/ЕГЭ;
- ответы и критерии оценивания.

Учебный экзаменационный банк. Учебная тетрадь. В каждой книге:

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



Издания серии активизирует работу обучающегося по ТРЕМ направлениям:

- ✓ актуализация и систематизация знаний;
- ✓ развитие умений и навыков практического применения знаний при выполнении типовых экзаменационных заданий в формате тренинга и контроля/самоконтроля;
- ✓ формирование универсальных учебных действий, необходимых для успешного выполнения экзаменационных работ.



Модульный триактив-курс предназначен

- ✓ для использования в учебном процессе в качестве дополнительного пособия к основному учебно-методическому комплексу по предмету;
- ✓ для систематических внеурочных занятий по подготовке к государственной итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ);
- ✓ для интенсивной самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам.

ВСЕ ПРЕДМЕТЫ – ВСЕ КЛАССЫ



Каждое издание содержит ТРИ блока:

- теоретический блок – *учебно-диагностическая книга*, состоящая из тематических модулей с теоретической информацией в виде краткого текста, схем, таблиц, иллюстраций и с обучающими заданиями, сопровождаемыми комментариями по их выполнению;
- практический блок – *тренировочная тетрадь*, состоящая из тематических модулей с заданиями и полями для записи ответов в формате рабочей тетради;
- контрольный блок – *контрольная тетрадь* с вариантами итоговых проверочных работ.



ООО «Издательство «Национальное образование»

+7 (495) 788-00-75

info@n-obr.ru

национальноеобразование.рф

www.n-obr.ru