



**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

Международное исследование качества математического и
естественнонаучного образования

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОЦЕНИВАНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ВАРИАНТА МЕЖДУНАРОДНОГО ТЕСТА TIMSS

ФИЗИКА 11 класс



International Association for the
Evaluation of Educational Achievement
© Copyright IEA, 1995, The Hague

Москва 2008

В апреле 2008 г. российские учащиеся примут участие в международном исследовании качества естественнонаучного и математического образования (TIMSS – Advanced), которое проводит международная ассоциация по оценке учебных достижений – IEA).

Предлагаемый комплект материалов (Тетрадь с примерами заданий по физике и Рекомендации по оцениванию выполнения заданий) подготовлен специалистами Центра оценки качества образования ИСМО РАО для того, чтобы преподаватели и учащиеся могли ознакомиться с типами заданий и их форматом, а также получить представление о заданиях, с помощью которых оценивается подготовка учащихся 11 классов по физике в международном исследовании качества естественнонаучного и математического образования (TIMSS).

Примеры заданий, представленные в тетради, использовались при проведении исследования TIMSS в 1995 году. В этом исследовании приняли участие 16 стран. Опубликованные задания разрешено использовать Международной ассоциацией по оценке учебных достижений – IEA, в рамках которой проводилось исследование TIMSS в учебном процессе (со ссылкой на исследование). Эти задания не используются при проведении исследования TIMSS-2008 и не будут использоваться в дальнейшем.

В тетради приведено 27 заданий по физике, из них 18 заданий с выбором ответа и 9 заданий со свободно-конструируемым ответом.

Часть из приведенных заданий проверяет освоение материала, который, возможно, учащиеся класса, отобранного для тестирования в вашем образовательном учреждении, еще не изучали или не будут изучать. Это связано с тем, что международные тесты предназначены для оценки учебных достижений учащихся различных стран и разрабатывались с учетом программ всех стран-участниц. Однако разработать тест, который соответствовал бы полностью программам всех стран и одновременно давал бы информацию об особенностях обучения в различных странах, практически невозможно. Поэтому для всех стран-участниц небольшое число заданий не соответствует учебным программам. Мы не советуем вам изменять программу обучения ради того, чтобы изучить материал заранее. Эти задания включены для того, чтобы вы объяснили учащимся, что в тесте им могут встретиться такие задания. Пропускать эти задания сразу не следует. Посоветуйте учащимся попробовать их решить. Опыт показывает, что внепрограммные задания обычно правильно выполняют от 10% до 80% учащихся.

Рекомендуемое время на выполнение всех заданий теста составляет 90 минут. В тетради приведена инструкция для учащихся. Отсчет времени начинается после прочтения инструкции и ответов на вопросы, которые могут возникнуть у учащихся о том, как выполнять работу.

При выполнении заданий теста учащиеся могут использовать калькулятор и формулы, которые приведены после инструкции.

При оценке работ учащихся мы советуем следовать **рекомендациям**, приведенным ниже.

Общие подходы

Верное выполнение любого из заданий с выбором ответа оценивается 1 баллом.

В зависимости от степени сложности задания со свободным ответом в исследовании TIMSS полный верный ответ на него оценивается 1 или 2 баллами. Выполнение 1-балльного задания оценивается как верное (выставляется 1 балл) или неверное (выставляется 0 баллов). Выполнение 2-балльного задания оценивается как полностью верное (выставляется 2 балла), или частично верное (выставляется 1 балл), или неверное (выставляется 0 баллов). При проверке ответов учащихся не учитываются

допущенные ими орфографические и пунктуационные ошибки, если они не искажают суть ответа. Оценка письменной речи не входит в цели данного исследования.

Ниже в таблице приведена информация об оценивании отдельных заданий. Напротив номера задания указан максимальный балл, который может быть выставлен за его выполнение.

Номер задания	Максимальный балл (правильный ответ) ¹	Номер задания	Максимальный балл (правильный ответ)
1.	1(С)	15.	1
2.	1(А)	16.	2
3.	1(D)	17.	2
4.	1(С)	18.	1(С)
5.	1(А)	19.	1(D)
6.	1(D)	20.	1(А)
7.	1(В)	21.	1(А)
8.	1(Е)	22.	1(С)
9.	1(А)	23.	1(В)
10.	1(В)	24.	1(D)
11.	2	25.	1(С)
12.	2	26.	2
13.	1	27.	2
14.	1		
ВСЕГО: 33 балла			

В критериях оценивания, которые даны ниже, для каждого задания, включенного в тетрадь, приводятся результаты его выполнения российскими учащимися и учащимися других стран в 1995 году: средний процент выполнения по России и средний процент выполнения по всем странам-участницам исследования TIMSS.

Критерии оценивания выполнения заданий демонстрационного варианта теста по физике

Балл	Задание 1
	Средний процент выполнения по России – 47% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 41%
1	С
0	Другой ответ или отсутствие ответа.

Балл	Задание 2
	Средний процент выполнения по России – 73% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 65%
1	А
0	Другой ответ или отсутствие ответа.

¹ Правильные ответы указываются в скобках только для заданий с выбором ответа; для оценки заданий со свободным ответом необходимо использовать критерии, представленные ниже.

Балл		Задание 3
	Средний процент выполнения по России – 43% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 41%	
1	D	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 4
	Средний процент выполнения по России – 32% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 34%	
1	C	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 5
	Средний процент выполнения по России – 52% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 37%	
1	A	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 6
	Средний процент выполнения по России – 64% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 59%	
1	D	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 7
	Средний процент выполнения по России – 28% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 30%	
1	B	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 8
	Средний процент выполнения по России – 47% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 36%	
1	E	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

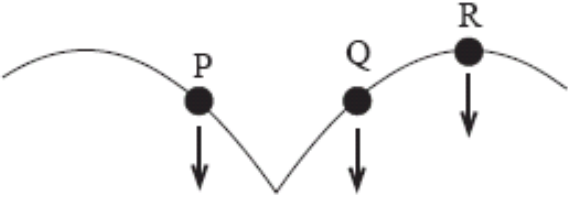
Балл	Задание 9
	Средний процент выполнения по России – 14% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 20%
1	A
0	Другой ответ или отсутствие ответа.

Балл	Задание 10
	Средний процент выполнения по России – 42% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 32%
1	B
0	Другой ответ или отсутствие ответа.

Балл	Задание 11
	Средний процент выполнения по России: 2 балла – 19%, 1 балл – 12% Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 14%, 1 балл – 12%
2	<p>Уровень останется прежним. В ответе говорится о том, что объем (или масса) воды, вытесненная льдом, равна объему (или массе) воды, образовавшейся при таянии льда (закон Архимеда).</p> <p><i>Пример: Уровень останется таким же, потому что лед вытесняет такой же объем воды, который образовался при таянии льда.</i></p> <p>Другой полный правильный ответ.</p>
1	<p>Уровень останется прежним. Ответ не полный или дано неправильное объяснение.</p> <p><i>Примеры: а) Лед и вода имеют одинаковую массу.</i></p> <p><i>б) Лед имеет меньшую плотность, чем вода.</i></p> <p>Другой частично правильный ответ.</p>
0	<p>Уровень воды поднимется. Объяснение дано или не дано.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Уровень воды опустится. Потому что лед содержит воздух.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Уровень воды опустится. При таянии льда масса уменьшается (исчезает).</p> <p>ИЛИ</p> <p>Уровень воды опустится. Приводятся другие объяснения или они не даны.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Другой неверный ответ или отсутствие ответа.</p>

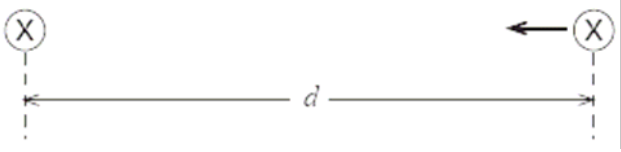
Балл	Задание 12
	Средний процент выполнения по России: 2 балла – 55%, 1 балл – 10% Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 36%, 1 балл – 15%
2	$m = 30$ т. В решении используется закон сохранения импульса. Пример: $\sum mv$ (до столкновения) = $\sum mv$ (после столкновения) $m_1 v_1 = (m_1 + m_2 + x) v_2$ $(10 \text{ т})(3,0 \text{ м/с}) = (20 \text{ т} + x)(0,6 \text{ м/с})$ $x = 30 \text{ т}$
1	Решение как на балл 2, но ошибки в единицах или они не указаны. ИЛИ $m = 30$ т. Решение не приведено. ИЛИ $m = 40$ т. Не учитывается масса вагона, но закон сохранения импульса записан правильно. ИЛИ Правильно записан закон сохранения импульса, но ошибки в вычислениях. ИЛИ Правильно записан закон сохранения импульса, но масса не определена. ИЛИ Другой частично правильный ответ.
0	Неправильный подход, использован закон сохранения энергии. Другой неверный ответ или отсутствие ответа.

Балл	Задание 13
	Средний процент выполнения по России – 52% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 27%
1	Альфа-частицы отклоняются к отрицательно заряженной пластине, электроны – к положительно заряженной пластине, гамма-лучи не отклоняются. ИЛИ Альфа-частицы и электроны отклоняются в противоположные стороны, гамма-лучи не отклоняются. Знак пластин не указан или пластины не изображены.
0	Альфа-частицы и электроны перепутаны местами. Гамма-лучи изображены верно. ИЛИ Гамма-лучи отклоняются или не изображены. Остальное правильно. ИЛИ Электроны отклоняются неправильно. Остальное правильно. ИЛИ Альфа-частицы отклоняются неправильно. Остальное правильно. Другой неверный ответ или отсутствие ответа.

Балл		Задание 14
	Средний процент выполнения по России – 23% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 16%	
1	<p>Ускорение направлено вниз и параллельно g во всех точках P, Q и R.</p> 	
0	Другой неверный ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 15
	Средний процент выполнения по России – 43% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 30%	

Указания: Если стрелки изображены на левом проводе, то и в этом случае ответ оценивается.

1	<p>Стрелкой показано притяжение.</p> 	
0	Другой неверный ответ или отсутствие ответа.	

Балл	Задание 16
	<p>Средний процент выполнения по России: 2 балла – 18%, 1 балл – 9%</p> <p>Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 10%, 1 балл – 14%</p>
2	<p>В ответе говорится о том, что диаметр атома золота (или расстояние между ядрами) очень большой по сравнению с диаметром ядер и альфа-частиц. (Столкновение с электронами не имеют значительного эффекта.)</p> <p><i>Пример: Внутри атома существует пустое пространство, потому что ядра маленькие и атом большой по сравнению с альфа-частицей.</i></p> <p>Другой полный правильный ответ.</p>
1	<p>Говорится вообще о пустом пространстве внутри атома золота, но не говорится об относительных размерах или они описываются не полно.</p> <p><i>Пример: Атом имеет ядро, окруженное пространством, поэтому альфа частицы могут пройти.</i></p> <p>Другой частично правильный ответ.</p>
0	<p>Говорится о том, что альфа-частицы имеют большую (кинетическую) энергию (или скорость).</p> <p>И/ИЛИ</p> <p>Говорится о том, что пустое пространство существует между атомами.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Говорится о волновой природе альфа-частиц.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Говорится о кристаллической структуре золота.</p> <p>Другой неверный ответ или отсутствие ответа.</p>

Балл	Задание 17
	Средний процент выполнения по России: 2 балла – 17%, 1 балл – 13%
	Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 14%, 1 балл – 7%

Указания: Ответ может включать следующие элементы:

- а) Изменение магнитного потока при падении кольца;**
- б) Электромагнитная индукция, индуцированный ток или ЭДС индукции;**
- с) Сила, действующая на кольцо в направлении противоположном движению;**
- д) Уменьшение ускорения и вследствие этого увеличение времени падения.**

2	<p>Ответ включает пункты (b) и (c), а также пункт (a) и/или (d).</p> <p><i>Примеры: 1) В кольце возникает индукционный ток. В соответствии с правилом Ленца, он вызывает силу, действующую противоположно движению (вверх), что уменьшает ускорение кольца.</i></p> <p><i>2) Изменяется магнитный поток, что приводит к появлению индукционного тока и силы, действующей на кольцо вверх.</i></p> <p>ИЛИ</p> <p>Ответ включает только пункты (b) и (c).</p> <p><i>Пример: Вследствие индуцированного ЭДС возникает магнитная сила, действующая вверх.</i></p> <p>ИЛИ</p> <p>Другой верный ответ, например, используется закон сохранения энергии.</p>
1	<p>Говорится об индукции (b) или законе Ленца, но дальнейшие рассуждения не даны или они неправильны.</p> <p><i>Пример: По закону Ленца, индуцированный ток создает силу, действующую на ток в направлении, противоположном созданному полю.</i></p> <p>Другой частично правильный ответ.</p>
0	<p>В ответах говорится, что магнит действует на кольцо (толкает, тянет кольцо) магнитной силой магнита. Об индукции ничего не сказано.</p> <p><i>Примеры: 1) Вследствие действия магнитного поля на кольцо, оно замедляет свое движение.</i></p> <p><i>2) Когда кольцо покидает магнит, появляется сила притяжения, направленная против силы тяжести.</i></p> <p><i>3) Магнит создает сопротивление.</i></p> <p>Другой неверный ответ или отсутствие ответа.</p>

Балл		Задание 18
	Средний процент выполнения по России – 50% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 39%	
1	С	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 19
	Средний процент выполнения по России – 80% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 54%	
1	D	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 20
	Средний процент выполнения по России – 55% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 39%	
1	А	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 21
	Средний процент выполнения по России – 46% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 34%	
1	А	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 22
	Средний процент выполнения по России – 32% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 30%	
1	С	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 23
	Средний процент выполнения по России – 47% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 41%	
1	В	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 24
	Средний процент выполнения по России – 33% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 32%	
1	D	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 25
	Средний процент выполнения по России – 34% Средний процент выполнения по всем странам-участницам – 32%	
1	C	
0	Другой ответ или отсутствие ответа.	

Балл		Задание 26
	Средний процент выполнения по России: 2 балла – 39%, 1 балл – 6%	
	Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 21%, 1 балл – 6%	

Указания: Часть уравнений дана в векторном виде.

2	$v = \frac{E}{B} \text{ (или } v = \frac{E}{B \sin \alpha} \text{)}. \text{ Электрическая и магнитная силы уравновешены: } qvB = qE.$ <p>ИЛИ</p> $v = \frac{E}{B} \text{ (или } v = \frac{E}{B \sin \alpha} \text{)}. \text{ Правильное использование векторов.}$ <p>Пример: $q\vec{v} \cdot \vec{B} + q\vec{E} = 0$ $qvB(\sin \alpha) = qE$ $\alpha = 90^\circ$, поэтому $v = \frac{E}{B}$</p>
1	<p>Правильные рассуждения. Неверное использование векторов.</p> <p>Пример: $q\vec{v}\vec{B} = q\vec{E} \rightarrow v = \frac{\vec{E}}{\vec{B}}.$</p> <p>ИЛИ</p> $v = \frac{E}{B} \text{ (или } v = \frac{E}{B \sin \alpha} \text{)}. \text{ Решение не приведено.}$ <p>ИЛИ</p> <p>Правильные формулы, ошибки в вычислениях, например $v = \frac{B}{E}.$</p> <p>ИЛИ</p> <p>Правильные рассуждения, но одна формула неправильная. (Указания: при использовании формулы $I\ell B = qvB$ ставить балл 0).</p> <p>Пример: $F_1 = qvB$ и $F_2 = qU, v = \frac{U}{B}.$</p> <p>ИЛИ</p> <p>Другой частично правильный ответ.</p> <p>Пример: $F_B = qvB$ и $F_E = qE.$</p>
0	<p>Неправильное решение, включающее криволинейное движение.</p> <p>Другой неверный ответ или отсутствие ответа.</p>

Балл		Задание 27
	Средний процент выполнения по России: 2 балла – 27%, 1 балл – 10%	
	Средний процент выполнения по всем странам-участницам: 2 балла – 17%, 1 балл – 4%	

Указания: Следует считать ответ правильным, если дано приемлемое округленное значение, если отсутствуют единицы или использованы неверные единицы.

2	<p>R = 1,9 Ом. Решение начинается с расчета общего сопротивления (7,1 Ом) и/или сопротивления лампы (5,2 Ом).</p> $\text{Примеры: } 1) R_{\text{лампы}} = \frac{P}{I^2} = \frac{15 \text{ Вт}}{(1,7 \text{ А})^2} = 5,2 \text{ Ом}$ $R = R_{\text{полное}} - R_{\text{лампы}} = \frac{12 \text{ В}}{1,7 \text{ А}} - 5,2 = 1,9 \text{ Ом}$ $2) R_{\text{полное}} = \frac{V}{I} = \frac{12 \text{ В}}{1,7 \text{ А}} = 7,1 \text{ Ом}$ $7,1 \text{ Ом} = R + \frac{15 \text{ Вт}}{(1,7 \text{ А})^2}$ $R = 7,1 \text{ Ом} - 5,2 \text{ Ом} = 1,9 \text{ Ом}$ <p>ИЛИ</p> <p>R = 1,9 Ом. Решение начинается с расчета напряжения на лампе (8,8 В).</p> $\text{Пример: } V_{\text{лампы}} = \frac{P}{I} = \frac{15 \text{ Вт}}{1,7 \text{ А}} = 8,8 \text{ В}$ $12 \text{ В} - 8,8 \text{ В} = 3,17 \text{ В}$ $R = \frac{V}{I} = \frac{3,17 \text{ В}}{1,7 \text{ А}} = 1,87 \text{ Ом.}$ <p>ИЛИ</p> <p>R = 1,9 Ом. Другие подходы.</p>
1	<p>R = 1,9 Ом. Решение не приведено.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Как на 2 балла. Правильные рассуждения, но ошибки в вычислениях.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Другой частично правильный ответ. Примечание: Используется, если получено некоторое числовое решение задачи.</p>
0	$R = \frac{12 \text{ В}}{1,7 \text{ А}} = 7,1 \text{ Ом.}$ <p>Подсчитывается полное сопротивление.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Рассчитывается сопротивление лампы (5,2 Ом.)</p> <p>ИЛИ</p> $R = \frac{I}{U} = \frac{1,7}{12 \text{ В}} = 0,14 \text{ Ом.}$ <p>Перевернутое выражение $R = \frac{V}{I}$.</p> <p>Другой неверный ответ или отсутствие ответа.</p>