



## **РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНИВАНИЮ ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ 2021**

В расчетных задачах ученик может использовать альтернативные способы решения, которые отличаются от тех, что даны в руководстве по оцениванию. Если этот способ решения корректный, то ответ ученика следует оценить как правильный.

Если ученик сделал при решении ошибку и использует неправильный ответ в дальнейшем решении, которое является корректным, то дальнейшее решение следует считать правильным.

На титульном листе каждой работы следует указать сумму баллов, экзаменационную оценку, годовую оценку и данные ученика. Все поля, предназначенные для проверки должны быть заполнены. Если ученик не ответил на вопрос или не выполнил задание вообще, то в поле для оценивания ставится тире (–).

## ОТВЕТЫ

1. Найди из данного списка физические явления, величины и физические тела. Выбранные ответы внеси в соответствующую таблицу. (6 баллов)

*Тепловое расширение, заиндевение растений, сила воли, миллиампер, постоянный магнит, блок, удельная теплоемкость, фокусное расстояние, график, гектораскаль.*

Правильные ответы			Баллы	Номер поля оценивания
Физическое явление	Физическая величина	Физическое тело		
заиндевение растений	Удельная теплоемкость	Постоянный магнит	Каждый верный ответ – 1 балл (всего 3 балла)	1
Тепловое расширение	Фокусное расстояние	Блок	Каждый верный ответ – 1 балл (всего 3 балла)	2

*Очередность ответов в столбцах не имеет значения.*

2. Найди соответствия между четырьмя физическими величинами и необходимыми для этого измерительными приборами. (4 балла)



1)



2)



3)



4)



5)



6)



7)

Правильные ответы		Баллы	Номер поля оценивания
Физическая величина	Измерительный прибор		
температура	<b>2</b>	Верный ответ – 1 балл	3
высота	<b>4</b>	Верный ответ – 1 балл	4
сила	<b>1</b>	Верный ответ – 1 балл	5
напряжение	<b>6</b>	Верный ответ – 1 балл	6

**3.** Какое из нижеприведенных утверждений верно? Обозначь верный выбор крестиком (X). Если в некотором предложении отметишь крестиком больше, чем один вариант, то это считается неверным ответом. (7 баллов)

**3.1** Заряд протона

... отрицательный и численно равен заряду нейтрона.

... отрицательный и численно равен заряду электрона.

... **положительный и численно равен заряду электрона.**


**X**

**3.2** Оптическая сила линзы 4 дптр значит, что

... **фокусное расстояние линзы равно 25 см.**

... фокусное расстояние линзы равно 25 м.

... фокусное расстояние линзы равно 4 см.

**3.3** Высоту звука определяет

... амплитуда колебания.

... **частота колебания.**

... скорость распространения колебаний.

**3.4** Способ передачи тепловой энергии в океанских течениях называется

... **конвекцией.**

... теплопроводностью.

... тепловым излучением.

**3.5 Сопротивление проводника зависит от**

... напряжения на концах проводника.

**... площади поперечного сечения проводника.**

... силы тока в проводнике.

**3.6 Метеорное тело – это..**

... космическое тело, которое не испаряется в атмосфере Земли полностью, и достигает поверхности Земли.

**... космическое тело, которое полностью испаряется достигнув атмосферы Земли.**

... космическое тело, которое вращается иногда вокруг Земли, иногда вокруг Луны.

**3.7 Какое из перечисленных небесных тел принадлежит Солнечной системе?**

... самоход на Марсе

**... астероид**

... экзопланета

Номер задания	Баллы	Номер поля оценивания
3.1–3.7	Каждый верный ответ - 1 балл (всего 7 баллов)	7–13
<i>Если ученик выбрал больше, чем один вариант ответа, то ответ считается неверным.</i>		

**4. Преобразуй единицы измерения. (3 балла)**

$$4.1 \quad 250 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \mathbf{900} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$4.2 \quad 4,75 \text{ кВтч} = \mathbf{4750} \text{ Втч}$$

Возможные преобразования	Баллы	Номер поля оценивания
$250 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{250\text{м} : 1000}{1\text{ч} : 3600} = 900 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	Верный ответ – 2 балла	14
$4,75 \text{ кВтч} = 4,75 \text{ Втч} \cdot 1000 = 4750 \text{ Втч}$	Верный ответ – 1 балл	15

5. Даны три металлических шарика, в одном из которых внутри есть полость. Массы и объемы шариков указаны в таблице. Какой из шариков полый? Поясни ответ! (5 баллов)

Номер шарика	Масса	Объем
1.	89 г	10 см <sup>3</sup>
2.	170 г	20 см <sup>3</sup>
3.	267 г	30 см <sup>3</sup>

Дано	Решение	Баллы
$M_1 = 89 \text{ г}$	$\rho = \frac{M}{V}$	1 балл
$M_2 = 170 \text{ г}$	$\rho_1 = \frac{89 \text{ г}}{10 \text{ см}^3} = 8,9 \text{ г/см}^3$	1 балл
$M_3 = 267 \text{ г}$	$\rho_2 = \frac{170 \text{ г}}{20 \text{ см}^3} = 8,5 \text{ г/см}^3$	1 балл
$V_1 = 10 \text{ см}^3$	$\rho_3 = \frac{267 \text{ г}}{30 \text{ см}^3} = 8,9 \text{ г/см}^3$	1 балл
$V_2 = 20 \text{ см}^3$		
$V_3 = 30 \text{ см}^3$		
Найти: $\rho_1; \rho_2; \rho_3$		

*Ответ: Пустота в том шарике, плотность которого меньше чем у других, т.е. полым является шарик номер 2*

Ход решения, верный ответ	Баллы и пояснения	Номер поля оценивания
$\rho = \frac{M}{V}$	Формула плотности – 1 балл	16
$\rho_1 = \frac{89 \text{ г}}{10 \text{ см}^3} = 8,9 \text{ г/см}^3$	Расчет плотности тела номер 1 – 1 балл	17
$\rho_2 = \frac{170 \text{ г}}{20 \text{ см}^3} = 8,5 \text{ г/см}^3$	Расчет плотности тела номер 2 – 1 балл	18
$\rho_3 = \frac{267 \text{ г}}{30 \text{ см}^3} = 8,9 \text{ г/см}^3$	Расчет плотности тела номер 3 – 1 балл	19
<i>Пустота в том шарике, плотность которого меньше чем у других, т.е. полым является шарик номер 2</i>	Верный вывод – 1 балл	20

**6.** В стакане цилиндрической формы  $250 \text{ см}^3$  воды. Площадь дна стакана равна  $25 \text{ см}^2$ . (11 баллов)

a) Рассчитай массу воды в стакане и силу тяжести, действующую на воду. (8 баллов)

Дано	Решение	Баллы
$V = 250 \text{ см}^3$ $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$250 \text{ см}^3 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$	1 балл
<i>Найти: <math>m</math> ; <math>F</math></i>		1 балл
	Нахождение постоянной из таблицы	1 балл
	Нахождение плотности воды из таблицы	1 балл
	$F = mg$	1 балл
	$\rho = \frac{m}{V}$	1 балл
	$m = \rho V$	1 балл
	$m = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,25 \text{ кг}$	1 балл
	$F = 0,25 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \approx 2,5 \text{ Н}$	1 балл

б) Какое давление оказывает вода на дно стакана? Давление воздуха не учитывай! (3 балла)

Дано	Решение	Баллы
$g = 9,8 \text{ Н/кг}$	$S = 25 \text{ см}^2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$	1 балл
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$p = \frac{F}{S}$	1 балл
	$p = \frac{2,5 \text{ Н}}{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2} = 1000 \text{ Па}$	1 балл
<i>Ответ: масса воды в стакане равна 0,25 кг (250 г) и сила тяжести, действующая на воду равна 2,5 Н. Давление столба жидкости равно 1000 Па.</i>		

Ход решения, правильный ответ	Баллы и объяснения	Номер поля оценивания
$250 \text{ см}^3 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$	Преобразование единиц измерения объема – 1 балл	21
$g = 9,8 \text{ Н/кг}$	Нахождение постоянной из таблицы – 1 балл	22
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Нахождение плотности воды из таблицы – 1 балл	23
$F = mg$	Формула для нахождения силы тяжести – 1 балл	24

$\rho = \frac{m}{V}$	Формула для расчета плотности – 1 балл	25
$m = \rho V$	Выражение массы из формулы плотности – 1 балл	26
$m = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,25 \text{ кг}$	Рассчет массы – 1 балл	27
$F = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,25 \text{ кг}$	Рассчет силы тяжести – 1 балл	28
$S = 25 \text{ см}^2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$	Преобразование единицы измерения объема – 1 балл	29
$p = \frac{F}{S}$	Формула для расчета давления – 1 балл	30
$p = \frac{2,5 \text{ Н}}{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2} = 1000 \text{ Па}$	Рассчет давления – 1 балл	31
<i>Все верные альтернативные решения дают максимальное количество баллов.</i>		

7. В алюминиевую кастрюлю массой 500 г и температурой 20 °C налили 0,4 кг воды при той же температуре и поставили на электрическую плиту. Через 3 мин температура воды поднялась до 40 °C. Сколько энергии потребовалось для нагревания кастрюли, наполненной водой? (9 баллов)

Дано	Решение	Баллы
$m_{\text{ал}} = 500 \text{ г}$ $c_{\text{ал}} = 880 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^\circ}\text{C})$ $m_{\text{в}} = 0,4 \text{ кг}$ $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^\circ}\text{C})$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 40^\circ\text{C}$	$m_{\text{ал}} = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$  Нахождение удельной теплоемкости алюминия из таблицы	1 балл 1 балл
<i>Найти: Q</i>	Нахождение из таблицы удельной теплоемкости воды	1 балл
	$Q_{\text{в}} = c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_2 - t_1)$	1 балл
	$Q_{\text{ал}} = c_{\text{ал}} m_{\text{ал}} (t_2 - t_1)$	1 балл
	$Q_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^\circ}\text{C}) \cdot 0,4 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 33600 \text{ Дж}$  $Q_{\text{ал}} = 880 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^\circ}\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 8800 \text{ Дж}$	1 балл 1 балл
	$Q = Q_{\text{в}} + Q_{\text{ал}}$  $Q = 33600 \text{ Дж} + 8800 \text{ Дж} = 42400 \text{ Дж}$	1 балл 1 балл

*Ответ: Для нагревания кастрюли потребовалось 42400 Дж теплоты.*

<b>Ход решения, правильный ответ</b>	<b>Баллы и объяснения</b>	<b>Номер поля оценивания</b>
$m_{\text{ал}} = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$	Преобразование единиц массы – 1 балл	32
$c_{\text{ал}} = 880 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{C})$	Нахождение удельной теплоемкости алюминия из таблицы – 1 балл	33
$c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{C})$	Нахождение удельной теплоемкости воды из таблицы – 1 балл	34
$Q_{\text{в}} = c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_2 - t_1)$	Формула для расчета количества теплоты для нагревания воды – 1 балл	35
$Q_{\text{ал}} = c_{\text{ал}} m_{\text{ал}} (t_2 - t_1)$	Формула для расчета количества теплоты для нагревания алюминия – 1 балл	36
$Q_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{C}) \cdot 0,4 \text{ кг} \cdot 20 {}^{\circ}\text{C} = 33600 \text{ Дж}$	Расчет количества теплоты для нагревания воды – 1 балл	37
$Q_{\text{ал}} = 880 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 20 {}^{\circ}\text{C} = 8800 \text{ Дж}$	Расчет количества теплоты для нагревания алюминия – 1 балл	38
$Q = Q_{\text{в}} + Q_{\text{ал}}$	Знание того, что для нахождения общего количества теплоты нужно сложить количество теплоты для нагревания воды и нагревания алюминия – 1 балл	39
$Q = 33600 \text{ Дж} + 8800 \text{ Дж} = 42400 \text{ Дж}$	Расчет общего количества теплоты – 1 балл	40
<i>За расчет общего количества теплоты <math>Q</math> давать 1 балл, даже если при расчете <math>Q_{\text{в}}</math> или <math>Q_{\text{ал}}</math> допущена ошибка.</i>		

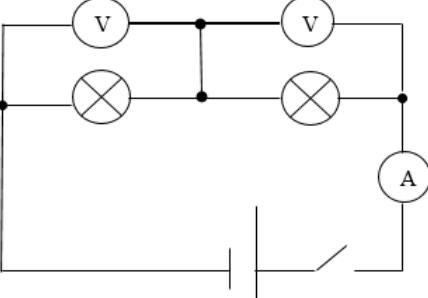
8. Электрическая цепь состоит из батарейки фонарика (источник тока), двух последовательно подключенных лампочек, сопротивление которых одинаковое и выключателя, которым можно включить и выключить обе лампочки одновременно. Амперметром измеряется сила тока в цепи, вольтметром измеряется напряжение на обоих лампочках. (15 баллов)

а) Нарисуй схему этой цепи. (7 баллов)

Решение	Баллы
	<i>1 балл за каждый правильно изображенный элемент</i>

б) Рассчитай напряжение на клеммах обоих лампочек и общее напряжение, если сопротивление обоих лампочек равно 10 Ом и показание амперметра 0,8 А. (8 баллов)

Дано	Решение	Баллы
$R_1 = R_2 = 10 \Omega$	$I = \frac{U}{R}$	<i>1 балл</i>
$I = 0,8 \text{ A}$	$U = IR$	<i>1 балл</i>
Leida: $U_1; U_2; U$	При последовательном подключении сила тока в обоих лампочках одинаковая.	<i>1 балл</i>
	$U_1 = IR_1$	<i>1 балл</i>
	$U_2 = IR_2$	<i>1 балл</i>
	$U_1 = U_2$	<i>1 балл</i>
	$U_1 = U_2 = 0,8 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 8 \text{ В}$	<i>1 балл</i>
	$U = U_1 + U_2$	<i>1 балл</i>
	$U = 16 \text{ В}$	<i>1 балл</i>
<i>Ответ: на клеммах обоих ламп напряжение равно 8 В и общее напряжение 16 В.</i>		

Ход решения, правильный ответ	Баллы и пояснения	Номер поля оценивания
	Каждый правильно изображенный и верно расположенный в электрической цепи дает балл элемент (два вольтметра, две лампочки, источник тока, амперметр, выключатель) – всего 7 баллов	41-47
$I = \frac{U}{R}$	Знание закона Ома – 1 балл	48
$U = IR$	Выражение напряжения из формулы – 1 балл	49
	Знание того, что при последовательном соединении сила тока в цепи во всех лампочках одинаковая – 1 балл	50
$U_1 = IR_1$ $U_2 = IR_2$	Формулы для расчета напряжения на обоих лампах – 1 балл	51
$U_1 = U_2$	Знание того, что при одинаковой силе тока и равном сопротивлении напряжение на обоих лампах одинаковое – 1 балл	52
$U_1 = U_2 = 0,8 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 8 \text{ В}$	Расчет напряжения - 1 балл	53
$U = U_1 + U_2$	Формула для расчета общего напряжения – 1 балл	54
$U=16 \text{ В}$	Верное значение общего напряжения – 1 балл	55

9. На рисунке фотография этикетки электрического бойлера. (10 баллов)



- a) Сила тока какой величины проходит через нагревательный элемент бойлера в рабочем режиме? (5 баллов)

Дано	Решение	Баллы
$U = 230 \text{ В}$	Нахождение значения напряжения на этикетке.	1 балл
$N = 1200 \text{ Вт}$	Нахождение значения мощности на этикетке.	1 балл
Найти: $I$	$N = IU$	1 балл
	$I = \frac{N}{U}$	1 балл
	$I = \frac{1200 \text{ Вт}}{230 \text{ В}} \approx 5,2 \text{ А}$	1 балл
<i>Ответ: через нагревательный элемент бойлера в рабочем режиме проходит сила тока равная 5,2 А.</i>		

- б) Найди стоимость электроэнергии, если время работы бойлера 10 часов и 1 кВтч электроэнергии стоит 0,14 €. (5 баллов)

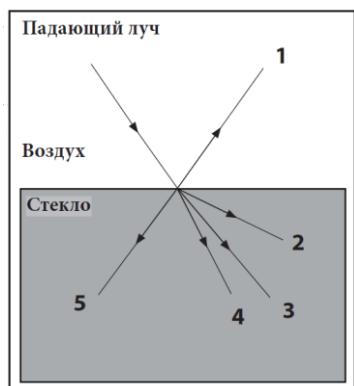
Дано	Решение	Баллы
$N = 1200 \text{ Вт}$	$1200 \text{ Вт} = 1,2 \text{ кВт}$	1 балл
$t = 10 \text{ ч}$	$N = \frac{A}{t}$	1 балл
Найти: $A$	$A = Nt$	1 балл

	$A = 1,2 \text{ кВт} \cdot 10 \text{ ч} = 12 \text{ кВтч}$	1 балл
	$H = 12 \text{ кВтч} \cdot 0,14 \text{ €} = 1,68 \text{ €}$	1 балл
<b>Ответ: стоимость электроэнергии 1,68 €.</b>		

Ход решения, правильный ответ	Баллы и пояснения	Номер поля оценивания
$U = 230\text{V}$	Нахождение значения напряжения на этикетке – 1 балл	56
$N = 1200\text{Вт}$	Нахождение значения мощности на этикетке – 1 балл	57
$N = IU$	Формула для расчета мощности – 1 балл	58
$I = \frac{N}{U}$	Выражение силы тока из формулы – 1 балл	59
$I = \frac{1200\text{Вт}}{230\text{V}} \approx 5,2\text{A}$	Расчет силы тока – 1 балл	60
$1200 \text{ Вт} = 1,2 \text{ кВт}$	Преобразование единицы измерения мощности – 1 балл	61
$N = \frac{A}{t}$	Формула для расчета мощности через работу и время – 1 балл	62
$A = N t$	Выражение работы из формулы – 1 балл	63
$A = 1,2 \text{ кВт} \cdot 10 \text{ ч} = 12 \text{ кВтч}$	Расчет работы – 1 балл	64
$H = 12 \text{ кВтч} \cdot 0,14 \text{ €} = 1,68 \text{ €}$	Расчет стоимости электроэнергии – 1 балл	65

*В первой части задания ответ может варьироваться в зависимости от выбора напряжения от 5,5 A (если U = 220 V) до 5,0 A (если U = 240 V). Подсчеты, сделанные на основе этих значений, считаются верными.*

**10.** Свет падает и преломляется на границе раздела воздух-стекло (см. рис). Какимой цифрой обозначен преломленный луч? На рисунке нарисуйте перпендикуляр к поверхности и обозначьте угол падения и угол преломления. (5 баллов)



Преломленный луч обозначен цифрой \_\_\_\_\_

Решение	Баллы
В соответствии с законом преломления, луч преломления на рис обозначен номером 4.	2 балла
	1 балл
	1 балл
	1 балл

Ход решения, правильный ответ	Баллы и объяснения	Номер поля оценивания
Знает, что в соответствии с законом преломления, луч преломления при переходе из менее плотной оптической среды в более плотную, преломляется ближе к перпендикуляру. Преломленный луч на рисунке обозначен номером 4.	2 балла	66
	Правильно начерчен перпендикуляр к поверхности - 1 балл	67
	На рисунке правильно отмечен угол падения - 1 балл	68
	На рисунке правильно отмечен угол преломления - 1 балл	69