

**Банк заданий для устранения предметных дефицитов,
выявленных по результатам ВПР
по физике в 8 классе**

Дефицит: Умение решать задачи, используя физические законы, на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения; проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Задание 1.

Молодая мама в период отключения горячей воды решила искупать своего малыша в тёплой воде. Для этого она взяла детскую ванночку и набрала туда холодной воды из-под крана, температура которой была равна $19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем она развела холодную воду в ванночке горячей водой, которую получила, нагрев на электрической плите воду из-под крана до $91\text{ }^{\circ}\text{C}$. После этой процедуры в ванночке оказалось 32 литра тёплой воды.

- 1) Определите объём воды, который пришлось нагреть молодой маме, если температура воды в ванночке оказалась равной $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2) Какое количество теплоты пришлось затратить на получение этого объёма горячей воды? Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$.
- 3) На какую сумму вырастет счёт за электроэнергию, если воду отключали на 10 дней, а мама купала малыша каждый день? Стоимость одного кВт·ч составляет 5 рублей. Теплопотери можно пренебречь.

Задание 2.

На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 10 Вт , а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 40 Вт . Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В .

- 1) Определите сопротивление второй лампы.
- 2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.
- 3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.

Задание 3.

В электрическом чайнике мощностью 2000 Вт можно за 20 минут вскипятить 2 литра воды, имеющей начальную температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , её удельная теплоёмкость $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$.

- 1) Какое количество теплоты выделяется нагревателем за счет протекания через него электрического тока при кипячении данной порции воды?
- 2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?
- 3) Какая часть теплоты, выделяющейся нагревателем, тратится на нагрев воды? Ответ приведите в процентах.

Напишите полное решение этой задачи.

Задание 4.

В электрическом чайнике мощностью 1000 Вт можно за 10 минут вскипятить 1,5 литра воды, имеющей начальную температуру 20 °С. Плотность воды равна 1000 кг/м³, её удельная теплоёмкость $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

- 1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?
- 2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?
- 3) Найдите КПД этого чайника.

Напишите полное решение этой задачи.

Система оценивания банка заданий

Задание 1.

Ответ

- 1) Запишем уравнение теплового баланса для процесса смешивания горячей и холодной воды:

$$|Q_{\text{г}}| = Q_{\text{х}},$$

$$c\rho V_{\text{г}}(t_{\text{г}} - t) = c\rho V_{\text{х}}(t - t_{\text{х}}).$$

Подставим численные значения температуры:

$$V_{\text{г}}(91^\circ\text{C} - 37^\circ\text{C}) = V_{\text{х}}(37^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C}),$$

откуда $3V_{\text{г}} = V_{\text{х}}$. Поскольку всего в ванне оказалось 32 литра, маме пришлось нагреть 8 л воды.

2) Посчитаем количество теплоты, которое требуется для нагревания 8 л воды от 19 °С до 91 °С:

$$Q = c\rho V_{\text{г}}(t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) = 2\,419\,200 \text{ Дж} = 2419,2 \text{ кДж}.$$

3) 1 кВт·ч = 3600 кВт·с = 3600 кДж. Значит, на одно купание придётся затратить 2419,2 кДж $\approx 0,672$ кВт·ч. Тогда на 10 купаний придётся затратить 6,72 кВт·ч. Учитывая, что стоимость 1 кВт·ч составляет 5 рублей, молодой маме придётся дополнительно потратить на электроэнергию: $6,72 \cdot 5 = 33,6$ руб.

Ответ: 1) 8 л; 2) 2419,2 кДж; 3) 33,6 руб.

Критерии

№ вопроса	Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
Максимальный балл		4

Задание 2.

Ответ

1) Мощность, потребляемая лампой, равна $N = \frac{U^2}{R}$, где U и R — напряжение на лампе и её сопротивление. Значит, сопротивление второй лампы $R_2 = \frac{U_2^2}{N_2} = 1210$ Ом.

2) Сопротивление первой лампы равно $R_1 = \frac{U_1^2}{N_1} = 1210$ Ом. Поэтому отношение сопротивлений ламп равно $\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_2^2 N_1}{U_1^2 N_2} = 1$. При параллельном соединении ламп напряжения на них равны. Это означает, что при таком соединении потребляемые

лампами мощности обратно пропорциональны их сопротивлениям: $N_1 = \frac{U^2}{R_1}, N_2 = \frac{U^2}{R_2}$.
 Искомое отношение потребляемых лампами мощностей: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{R_2}{R_1} = 1$.

3) Ярче горит та лампа, которая потребляет большую мощность, то есть имеет меньшее сопротивление. У ламп одинаковое сопротивление. Значит, гореть лампы будут одинаково ярко.

Ответ: 1) 1210 Ом; 2) 1; 3) лампы горят одинаково ярко.

Критерии

№ вопроса	Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
Максимальный балл		4

Задание 3.

Ответ

1) Найдём количество теплоты, выделяющееся нагревателем:

$$Q_n = P \cdot t = 2\,400\,000 \text{ Дж} = 2400 \text{ кДж}.$$

2) Определим количество теплоты, которое необходимо передать данной порции воды, чтобы она закипела:

$$Q_v = c_p V \Delta t = 672\,000 \text{ Дж} = 672 \text{ кДж}.$$

3) Определим отношение количеств теплоты:

$$\eta = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 100\% = 28\%.$$

Ответ: 1) 2400 кДж; 2) 672 кДж; 3) 28%.

Критерии

№ вопроса	Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
Максимальный балл		4

Задание 4.

Ответ

1) Найдём работу электрического тока:

$$A = P \cdot t = 600000 \text{ Дж} = 600 \text{ кДж}.$$

2) Определим количество теплоты, которое необходимо передать данной порции воды, чтобы она закипела:

$$\Delta Q = c_p V \Delta t = 504000 \text{ Дж} = 504 \text{ кДж}.$$

3) Определим КПД чайника:

$$\text{КПД} = \frac{Q}{A} = 84\%.$$

Ответ: 1) 600 000 Дж; 2) 504 000 Дж; 3) 84%.

Критерии

№ вопроса	Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
-----------	--	-------

1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы; проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
<i>Максимальный балл</i>		4

Критерии оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 16

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	2	3	4	5
Первичные баллы	0-8	9-11	12-14	15-16