

2024-2025 учебный год



ФИЗИКА

ОТВЕТЫ РЭ-2025

7 класс

Максимальное количество баллов за задания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
6	6	2	8	6	6	4	5	5	5	53

1. Максимально 6 баллов.

Длина окружности до удлинения: $L = 2\pi R_1$. После: $L + \Delta L = 2\pi R_2$

$$2\pi R_1 + \Delta L = 2\pi R_2. R_2 - R_1 = \frac{\Delta L}{2\pi}.$$

1) В первом случае удлинили на $\Delta L = 1$ м,

поэтому $R_2 - R_1 = \frac{1}{2\pi} \approx 0,16 \text{ м} = 16 \text{ см}.$

2) Во втором случае удлинили в общей сложности на 3 метра,

поэтому $R_2 - R_1 = \frac{3}{2\pi} \approx 0,48 \text{ м} = 48 \text{ см}.$

3) Из формулы получаем неочевидный вывод: зазор совершенно не зависит от радиуса планеты, поэтому ответы для Луны будут такими же.

Оценивание: 1) ответ без решения 1 балл, за решение + 2 балла.

2) ответ без решения 1 балл, за решение +1 балл.

3) Верный ответ 1 балл.

2. Максимально 6 баллов.

Верные ответы: 1 кг; 10 литров. (по 1 баллу за каждый верный ответ)

За решение: + 4 балла.

Масса канистры с бензином: $m_1 = m_0 + m_6$,

масса канистры с водой $m_2 = m_0 + m_в$.

При этом объем бензина и объем воды одинаков, поэтому:

$$m_6 = \rho_6 V = 7\rho_в V/10 = 7m_в/10.$$

Тогда $8 = m_0 + 7m_в/10$, но $11 = m_0 + m_в$, тогда $3 = 3m_в/10$, значит $m_в = 10$ кг.

Тогда не сложно найти объем канистры. Так как 1 кг воды занимает 1 литр, то объем канистры 10 литров.

Из второго уравнения найдем массу пустой канистры: $m_2 - m_в = m_0$,

т.е. $m_0 = 1$ кг.

3. 1 балл за верный ответ + 1 балл за пояснение. Максимально 2 балла.

λ измеряется в метрах (м).

Проанализируем данную в условии формулу. В знаменателе стоит произведение nd^2 . Это произведение будет измеряться в $\frac{1}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^2 = \frac{1}{\text{м}}$. Тогда величина λ будет измеряться в м.

4. Максимально 8 баллов.

Общее время, за которое ежик съедает морковь: $t = L/v = 33,333$ мин. (1 балл)

1) Рассчитаем время, затраченное зайцем на весь его путь.

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \text{ (1 балл)}$$

Средняя скорость на втором участке $5 \text{ мм/с} = 30 \text{ см/мин}$

Значит $t_2 = L_2/v_2 = 12,1$ мин. (1 балл)

Аналогично найдем для третьего участка время:

$$t_3 = L_3/v_3 = 14 \text{ мин. (1 балл)}$$

Тогда общее время зайца $9 + 12,1 + 14 = 35,1$ мин. Значит, заяц не успеет попробовать морковь. (1 балл)

2) Найдем среднюю скорость зайца. Для этого посчитаем длину первого участка:

$$5 \text{ м/мин} \cdot 9 \text{ мин} = 45 \text{ м. (1 балл)}$$

$$\text{Тогда: } v_{\text{ср}} = L/t = (45 + 3,63 + 98)/35,1 = 4,2 \text{ м/мин. (2 балла)}$$

5. По 1 баллу за каждый верный ответ + 4 балла за решение. Максимально 6 баллов.

Время движения лодки от моста до пристани $t = S/(v + u)$.

Так как в системе отсчета плота скорость лодки не меняется, то таким же будет и время возвращения лодки к плоту.

За все время отсутствия лодки плот проплывет расстояние $S_1 = 2uS/(u + v)$.

Если скорость лодки возрастет в 2 раза, то плот проплывет $S_2 = 2uS/(u + 2v)$.

Пусть скорость лодки в k раз больше скорости течения реки.

$$\text{Тогда } S_1 = 2S/(k + 1), S_2 = 2S/(1 + 2k).$$

Откуда $k = 5$, а $S = 3300$ м

6. По 1 баллу за каждый верный ответ + 4 балла за решение. Максимально 6 баллов.

Так как длины частей стержня одинаковы, а линейные плотности отличаются в 3 раза, во столько же раз отличаются и их массы. Пусть масса всего стержня $4m$, тогда массы каждой из разрезанных частей $2m$, а линия разреза отсекает две трети тяжелой половины. Следовательно, линейная плотность однородной короткой части равна $\lambda_I = \lambda_1 = 60 \text{ г/дм}$, а среднюю линейную плотность длинной составной части можно рассчитать по формуле:

$$\lambda_{II} = \frac{\frac{l}{6} \lambda_1 + \frac{l}{2} \lambda_2}{\frac{2}{3} l} = 30 \text{ г/дм,}$$

где l – длина всего стержня.

7. Максимально 4 балла.

Когда капля попадает на раскалённую сковородку, её нижняя часть мгновенно испаряется (1 балл) и образует паровую подушку между сковородой и оставшейся частью капли (1 балл). Затем благодаря излучению тепла сквозь паровую подушку, конвекционными потоками внутри подушки и теплопроводности капля нагревается (1 балл). В течение времени нагрева паровая подушка предохраняет каплю от полного испарения, и та «скачет» по поверхности сковородки (1 балл).

8. Максимально 5 баллов.

Вес конькобежца, распределённый на площади действительного соприкосновения коньков со льдом, создаёт очень большое давление на лёд (2 балла). Под действием такого давления лёд плавится, и прослойка воды создает своеобразную «смазку», облегчающую скольжение (2 балла). Другие вещества в отличие от водяного льда не тают под давлением, поэтому кататься по ним на коньках нельзя (1 балл).

9. Максимально 5 баллов.

Проще всего решать задачу не аналитически, а продлить (экстраполировать) график до объема 0 дм^3 и до плотности $2,2 \text{ г/см}^3$. В первом случае мы получим плотность жидкости $0,8 \text{ г/см}^3$, а во втором – объем сосуда 14 дм^3 .

Критерии оценивания:

Учет линейности быстроты изменения средней плотности от изменения добавленного объема (экстраполяция) – 1 балл;

Идея нахождения плотности при нулевом добавленном объеме – 1 балл.

Найдена плотность жидкости (численное значение и единицы измерения) – 1 балл (если единицы измерения не указаны, то ставится 0,5 балла).

Идея нахождения объема сосуда, заполненного только камнями – 1 балл.

Найден объем сосуда (численное значение и единицы измерения) – 1 балл (если единицы измерения не указаны, то ставится 0,5 балла).

10. Максимально 5 баллов.

Зафиксируем положение некоторого тёмного пятна. Если нижняя расческа переместится на один зубец, то новая композиция тёмных пятен будет идентична исходной. Следовательно, выбранное темное пятно переместится на некоторое количество зубцов N относительно предыдущего своего положения. По рисунку можно определить, что на один сдвиг пятен на N зубцов приходится $7N$ зубцов нижней расчески, поэтому темные пятна перемещаются в 7 раз быстрее, чем нижняя расческа: $v = 7 \text{ см/с}$.

Принцип оценивания:

1. Присутствует понимание характера движения тёмного пятна (если нижняя расческа сдвигается на 1 зубец, то система тёмных пятен должна повториться) (+ 2 балла).

2. Посчитано, насколько зубцов "съедет" некоторое фиксированное тёмное пятно в таком случае (+ 2 балла).

3. Приведён верный численный ответ (+ 1 балл).