

2017-2018 учебный год



ФИЗИКА

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

7 класс

Максимальное количество баллов за задания:

| Задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Сумма |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|
| Количество баллов | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 28 |

Все оценки должны быть целыми числами, дробные оценки не допускаются!

ОТВЕТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ

1. 2)
-
- 2,00 (2 балла)

Комментарий. Объем тела пропорционален кубу его линейного размера, для шара – радиуса или диаметра. $\rho_1/\rho_2 = M_1V_2/M_2V_1 = (M_1/M_2) \cdot (V_2/V_1) = (318/95,2) \cdot (120,5/143)^3 = 2,00$

2. 3)
-
- увеличится (1 балл)

Комментарий. При нагревании расстояние между всеми молекулами увеличивается, в том числе между молекулами, расположенными по периметру отверстия.

3. 1)
-
- 7,4676 (1 балл)

Комментарий. Начиная от конца все русские единицы переводим в систему СИ.

4. 30 г алюминия, 70 г меди (2 балла, по одному за каждое верное число)

Комментарий. Плотности: Al – 2,7 г/см³, Cu – 8,9 г/см³; m, V – масса и объем сплава, m₁, V₁ – масса и объем Al, m₂, V₂ – масса и объем Cu.

$$m_1 + m_2 = m; V_1 + V_2 = V \Rightarrow \rho_1 V_1 + \rho_2 (V - V_1) = m \Rightarrow V_1 = (\rho_2 V - m) / (\rho_2 - \rho_1)$$

$$m_1 = \rho_1 V_1 = (\rho_1 (\rho_2 V - m)) / (\rho_2 - \rho_1) = 30 \text{ г}, m_2 = 70 \text{ г}.$$

5. в 2 раза (3 балла)

Комментарий. m – масса целого куска, m₁ – отрезанной части, p и q – содержание меди в кусках. Тогда по условию: $p(m - m_1) + qm_1 = q(m - m_1) + pm_1$,

$$pm + m_1(q - p) = qm + m_1(p - q) \Rightarrow (p - q)m = 2(p - q)m_1 \Rightarrow m = 2m_1$$

6. 60 минут (2 балла)

Комментарий. Поскольку они прибывают одновременно, то каждый прошёл 5 км пешком и 5 км проехал на велосипеде. Выигрыш составит $5 \cdot 12 = 60$ минут.

7. в 1,03 раза; быстрее; на 3,34 тыс. км/ч (3 балла, по одному за каждую верную запись)

Комментарий. Зная, что время годового обращения 365·24 часа, определяем скорость движения по орбите: 107,3 тыс. км/ч, суточного – 24 часа – скорость 1,67 тыс. км/ч. Ночью направления скоростей годового и суточного вращения совпадают, полная скорость 108,97 тыс. км/ч, днём – противоположны, 105,63 тыс. км/ч. Отношение 1,03, разность 3,34 тыс. км/ч.

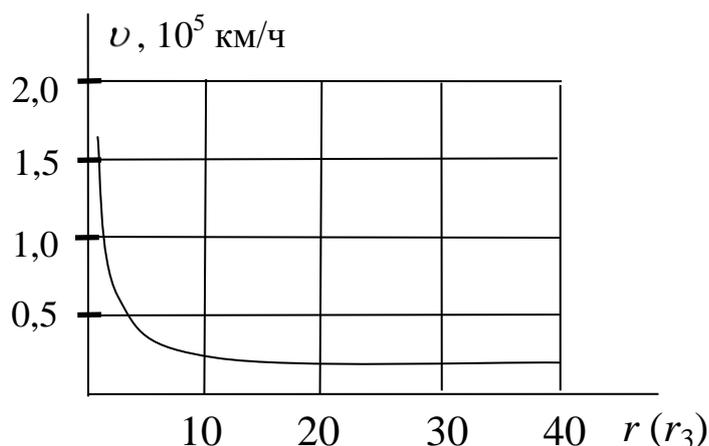
8. Максимально 3 балла

Возможное решение. 1) Сначала надо найти объем кастрюли. Для этого надо массу песка разделить на плотность. Получится 5 литров (1 балл). 2) Налить в ведро воды (7 л), а затем вылить 6 л с помощью кувшина (2 раза по 3 л). В ведре останется 1 л (1 балл). 3) Теперь этот литр вылить в кувшин и снова налить в ведро 7 л воды. Затем из ведра вылить в кувшин, в котором уже есть 1 л, остальные 2 л. В результате в ведре получится ровно 5 л воды (7 л – 2 л = 5 л) (1 балл)

9. Максимально 2 балла

Возможное решение. Прыгая против движения поезда, скорость относительно земли будет меньше, но есть опасность упасть назад (1 балл). По ходу поезда скорость больше, но падать удобнее (вперед). Лучше всего прыгать против хода поезда спиной – и скорость меньше, и приземляться удобнее (+1 балл).

10. Максимально 3 балла



Комментарий. Скорость вычисляется как отношение пути ко времени. Путь – длина орбиты $l=2\pi r$, время – период обращения. Известно, что период обращения Земли по орбите равен 365 суткам, чтобы получить скорость в км/ч, сутки переводятся в часы (1 сут. = 24 часа). Земля, например, движется со скоростью 10^5 км/ч.

11. 5 минут 50 секунд (3 балла: 1 балл за ответ + 1 балл за запись решения + 1 балл за график)

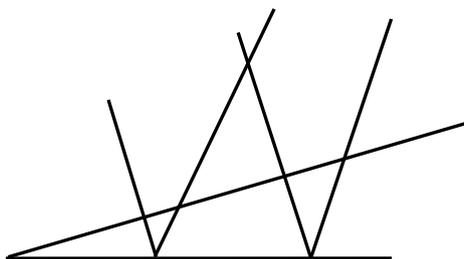
Возможное решение.

Пусть v – скорость трамвая, u – человека.

$t_1 = 7$ мин., $t_2 = 5$ мин.

$$(v-u)t_1 = (v+u)t_2 = vt \quad \Rightarrow \quad v(t_1-t_2) = u(t_1+t_2) \quad \Rightarrow \quad u = v(t_1-t_2)/(t_1+t_2)$$

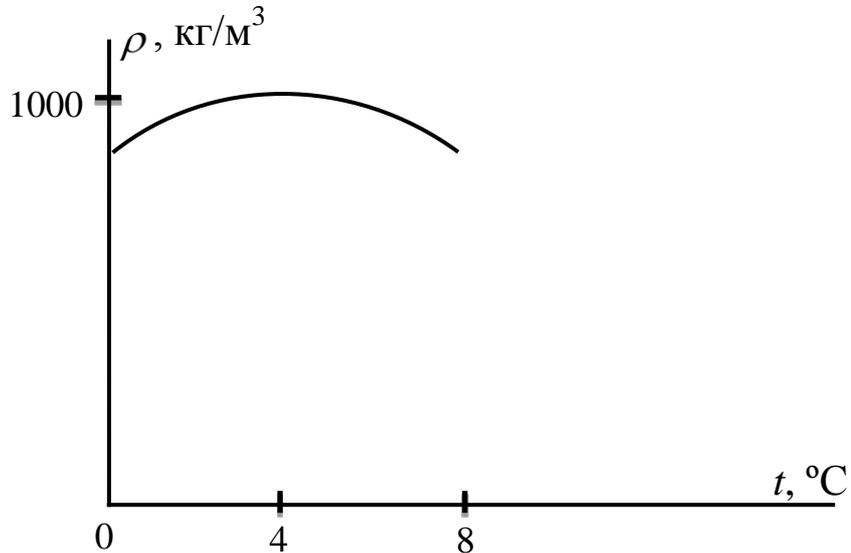
$$t = 2t_1t_2/(t_1+t_2) = 35/6 = 5 \text{ минут } 50 \text{ секунд}$$



12. Максимально 3 балла

1) Изображён график – 1 балл

Примечание. Вид зависимости может отличаться от приведенного на графике. Основное, на что следует обратить внимание – это наличие максимума при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также возрастание плотности в диапазоне температур от 0 до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ и убывание в диапазоне от 4 до $8\text{ }^{\circ}\text{C}$.



2) $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (+ 1 балл)

Объяснение. При охлаждении воды до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода сжимается, и холодные верхние слои (более плотные) уходят в глубину; когда вся вода остынет до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, опускание верхних слоёв прекратится, вода непосредственно у границы со льдом имеет температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в глубине $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, т.к. она наиболее плотная (+1 балл).