

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап 2016-2017 уч.год

Решения задач 7кл.

1. Объем смеси меньше суммы объемов жидкостей потому, что размеры молекул воды и спирта различны. В смеси жидкостей молекулы воды занимают промежутки между более крупными молекулами спирта, и общий объем уменьшается. Аналогичное явление наблюдается при смешивании, например, 1 стакана гороха с 1 стаканом манной крупы.
2. Скорость автомобиля 360 км/ч. Время движения Земли по орбите - 365 суток. Длина земной орбиты равна примерно 950 млн км.
- 3.Количество плиток округляется до 1334.

Критерии оценивания решений 7 кл.

- | | |
|--|---------|
| 1. а) Правильное понимание того, что вещества состоят из молекул и между молекулами есть промежутки | 2 балла |
| б) Правильное понимание того, различные размеры молекул жидкостей и различные расстояния между ними в разных жидкостях играют решающую роль в данном опыте, и этот факт позволяет молекулам одной жидкости проникать в промежутки между молекулами другой жидкости | 3 балла |
| в) Наличие примера, наглядно иллюстрирующего этот опыт | 3 балла |
| г) Правильное понимание того, что размеры молекул разных жидкостей могут сильно отличаться, поэтому успех опыта зависит от правильно подобранных жидкостей | 2 балла |
| 2. а) Правильный перевод м/с в км/ч | 2 балла |
| б) Наличие формулы для расчета длины траектории | 2 балла |
| в) Понимание того, что время движения Земли по орбите равно 365 суткам и перевод этого времени в часы | 3 балла |
| г) Расчет и правильное представление ответа | 3 балла |
| 3. а) Правильный перевод единиц | 2 балла |
| б) Наличие формул для расчета площади плитки и количества плиток | 3 балла |
| в) Расчеты | 3 балла |
| г) Правильная запись ответа | 2 балла |
| 4. а) Понимание того, что для расчета нужно применять «метод рядов» | 3 балла |
| б) Понимание того, что для определения числа листов в книге нужно число страниц разделить на 2 | 3 балла |
| в) Измерение толщины всех страниц | 2 балла |
| г) Вычисления и запись ответа | 2 балла |

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап 2016-2017 уч.год

Решения задач

8 кл.

1. Ответ: 1/9. В воздухе вес $P_1 = \rho_{AL} g(V - V_n)$

В керосине $P_2 = P_1 - F_A$

$$P_2 = \rho_{AL} g(V - V_n) - \rho_K gV$$

По условию $P_2 = \frac{2P_1}{3}$, отсюда $\frac{V_n}{V} = \frac{\rho_{AL} - 3\rho_K}{\rho_{AL}}$

2. Ответ: 6,5 ч. $t_1 = \frac{S}{V + V_B}$; $t_2 = \frac{S}{V - V_B}$

$$t_0 = t_1 + t_2 = S \frac{2V}{V^2 - V_B^2}$$

$$t_0 = 6,5 \text{ ч}$$

3. $cm\Delta t = m\rho h$ отсюда $h=4,2$ км

4. Объём куба $V = a^3$

На куб в воде действуют 3 силы:

$$F_{ТЯЖ} = mg = \rho gV$$

$$F_A = \rho_B gV \text{ и сила } F, \text{ с помощью которой куб поднимают, т.е. } F_A + F = mg$$

Отсюда $F = mg - F_A$; $F = \rho_M gV - \rho_B gV = gV(\rho_M - \rho_B)$

Совершённая работа $A=F(h-a)$

$$\text{Отсюда } h = \frac{A + F_a}{F}; \quad h = \frac{A + ga^4(\rho_M - \rho_B)}{ga^3(\rho_M - \rho_B)}$$

$$h \approx 1,6 \text{ м}$$

Критерии оценивания решений

8 кл.

1. а) Запись формулы для расчета веса тела в воздухе	2 балла
б) Запись формулы для расчета веса тела в керосине	2 балла
в) Запись уравнения, соответствующего условию задачи	2 балла
г) Решение уравнения и запись ответа	4 балла
2. а) Наличие формулы для расчета времени движения по ветру	3 балла
б) Наличие формулы для расчета времени движения против ветра	3 балла
в) Решение уравнения и запись ответа	4 балла
3. а) Понимание того, что для решения задачи необходимо применять закон сохранения энергии	2 балла
б) Правильная запись формулы для расчета потенциальной энергии поднятой воды	2 балла
в) Правильная запись формулы для расчета количества теплоты, необходимой для нагревания воды	2 балла
г) Запись и решение уравнения	3 балла
д) Правильное объяснение того, что высота является минимальной	1 балл
4.а) Правильное понимание того, что на куб в воде действуют 3 силы и работа, о которой идет речь в задаче, совершается силой, действующей на куб со стороны подъемного механизма	2 балла
б) Понимание того, что в соответствии с условием в конце подъема верхняя грань должна достигнуть поверхности воды, а куб должен оставаться в воде	2 балла
в) Понимание того, что в решении задачи высота, на которую поднимется куб, меньше глубины озера на длину ребра куба	2 балла
г) Запись уравнения и решение уравнения	4 балла

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап 2016-2017 уч.год

Решения задач
9 кл.

1. Ответ: примерно 527 км. Половина потенциальной энергии поднятой воды идет на нагревание воды до 100 градусов и на ее полное испарение при температуре кипения.

$$0,5mgh = cm \Delta t + Lm$$

2. а) Лампочки соединены последовательно.

$$\text{Сопротивления лампочек } R_1 = \frac{U^2}{P_1}; \quad R_2 = \frac{U^2}{P_2};$$

При последовательном соединении сила тока в лампочках одинакова. Выделяющееся количество

$$\text{теплоты в каждой лампочке: } Q_1 = I^2 R^2 t = \frac{I^2 U^2}{P_1} t$$

$$Q_2 = \frac{I^2 U^2 t}{P^2} \text{ отсюда } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{100 \text{ Вт}}{25 \text{ Вт}} = 4, \text{ т.е. в лампочке, рассчитанной на меньшую мощность,}$$

Выделяется большее количество теплоты.

б) Лампочки соединены параллельно на них одинаковое напряжение

$$P'_1 = \frac{U^2}{R_1} = P_1$$

$$P'_2 = P_2. \text{ Во второй лампочке выделится мощность в 4 раза больше.}$$

3. Ответ: 0,2. Условие плавания куба в 1 случае: (1). $mg = \rho g \cdot 0,25V$, где V-объем куба

Условие плавания куба во 2 случае: (2). $mg = \rho_B g V_a + \rho_{pm} g V_2$, где $V_1 = V - V_2$,

$$\text{Отсюда } \frac{V_2}{V} = \frac{0,25\rho_{pm} - \rho_B}{\rho_{pm} - \rho_B} = 0,2$$

Решая систему уравнений, получим .

4. Предмет находится перед фокусом собирающей линзы, поэтому изображение будет мнимым.

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = D; \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{d} - D; \quad \frac{1}{f} = \frac{10}{0,1} - 2 = 8; \quad f = \frac{1}{8} \text{ м} = 0,125 \text{ м}$$

Расстояние между предметом и изображением $S = 0,125 \text{ м} - 0,1 \text{ м} = 0,025 \text{ м} = 2,5 \text{ см}$

Критерии оценивания решений

9 кл.

- | | |
|--|---------|
| 1. а) Правильная запись формулы для вычисления потенциальной энергии поднятой воды | 2 балла |
| б) Правильная запись формулы для вычисления количества теплоты, необходимого для нагревания и кипения воды | 3 балла |
| в) Правильный учет коэффициента полезного действия | 3 балла |
| г) Расчеты и запись ответа | 2 балла |
| | |
| 2. а) Знание законов последовательного и параллельного соединения проводников | 2 балла |
| б) Запись формулы для вычисления количества теплоты при последовательном соединении лампочек | 3 балла |
| в) Запись формулы для вычисления количества теплоты при параллельном соединении лампочек | 3 балла |
| г) Сравнение результатов и вывод | 2 балла |
| | |
| 3. Выполнен чертеж | 2 балла |
| а) Запись условия плавания куба в ртути | 2 балла |
| б) Запись условия плавания куба в ртути и воде | 3 балла |
| в) Решение уравнений и расчеты | 3 балла |
| | |
| 4. а) Понимание того, что предмет находится перед фокусом собирающей линзы | 3 балла |
| б) Правильная запись формулы тонкой линзы с учетом знаков | 3 балла |
| в) Решение уравнения и запись ответа | 4 балла |