

Рассмотрены и утверждены  
на заседании муниципальной предметно-  
методической комиссии по физике  
протокол от 12.09.2016 №2

Управление образования администрации муниципального района  
«Алексеевский район и город Алексеевка»  
МБУ «Центр оценки качества образования»

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады  
школьников по физике в 2016/2017 учебном году  
7 класс**

Общее максимальное количество баллов - 40 (по 10 б. за каждое задание).

**Задание №1.** Найди лишнее слово и подчеркни его:

- а) Мензурка, динамометр, линейка, автомобиль, весы, секундомер;
- б) Горошина, брусок, кнопка, мяч, скорость, дерево, ручка;
- с) Земля, Плутон, Меркурий, Солнце, Сатурн, Венера, Нептун.

**Решение:**

- а) автомобиль; б) скорость; с) Солнце

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Верный ответ в 3-х случаях
6	Верный ответ в 2-х случаях
3	Верный ответ для одного случая
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** [http://www.ivedu.ru/viewpage.php?page\\_id=88](http://www.ivedu.ru/viewpage.php?page_id=88)

**Задание №2.** За праздничным столом, в честь возвращения блудного попугая, Кеша съел четверть килограмма торта, выпил 200 мл лимонада и закусил 20-ти граммовой шоколадкой. Это позволило ему набрать свою прежнюю массу 3 кг. Каков был вес голодного попугая в кг?

**Решение:**

- 1)  $250+200+20=470(\text{г})$
- 2)  $3\text{кг}=3000-470=2530(\text{г})=2,53(\text{кг})$

**Ответ: 2,53кг**

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Верное решение, но ответ дан в г.
3-4	Найдена масса пищи.
1-2	Правильно выполнен переход к одним единицам.
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98664335>

**Задание №3.** Определите толщину одной страницы выданной книги. Можно использовать линейку.

**Решение:** Определить толщину всей книги. Выяснить количество страниц. Разделить толщину книги на количество страниц.

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Верное решение, но допущены расчётные ошибки.
3-4	Верное решение, но не выполнены расчёты.
1-2	Дано частичное объяснение
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** . <http://fizolimpiada.ru/olimpiada-fizike-7klass-3.html>

**Задание №4.** Из пластилина слепили кубик с длиной ребра 5 см, в центре которого имеется полость кубической формы. Толщина стенок получившейся коробочки составила 1 см. Что больше объём полости или объём пластилина?

**Решение:**

$$V_{\text{полости}} = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{кубика}} = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{пластилина}} = 125 - 27 = 98 \text{ см}^3$$

Значит, объём полости меньше объёма пластилина.

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Верное решение, но допущены расчётные ошибки.
3-4	Верное решение для одного или двух случаев.
1-2	Записаны основные формулы, но нет верного решения.
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://physolymp.ru>

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2016/2017 учебном году**  
**8 класс**

Общее максимальное количество баллов - 40 (по 10 б. за каждое задание).

**Задание № 1.** Танкер «река - море» из реки переходит в море. Как изменится сила Архимеда, действующая на танкер в пресной воде реки, по сравнению с ее действием в соленой воде моря? Ответ объясните.

**Решение.** Не изменится. Если архимедова сила удерживает тело на плаву, значит, численно она равна силе тяжести данного тела и направлена вверх. Сила тяжести тела не изменится при переходе из пресной воды в солёную, следовательно, не изменится и архимедова сила. Дело в том, что архимедова сила пропорциональна плотности жидкости и объёму тела, погружённому в жидкость. И при переходе в море, где вода более плотная за счёт солёности, погружённый в воду объём уменьшится, то есть корабль слегка всплывёт.

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в рассуждениях не влияющие на решение
6 – 7	Приведены верные рассуждения, но вывод сделан неправильно
3	Дан верный ответ без объяснения.
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <https://infourok.ru/olimpiada-po-fizike-klass-462297.html>

**Задание №2.** На рисунке дана характеристика писчей бумаги «Снегурочка», которую можно обнаружить на ее упаковке. Определите массу не распакованной пачки этой бумаги. Массой упаковки можно пренебречь



**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение. Определена масса пачки бумаги
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Определена масса одного листа
3	Определена площадь одного листа
1	Правильно определена характеристика бумаги
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** [http://dist-tutor.info/file.php/540/Olimpiady/10olimp\\_fiz\\_otv.pdf](http://dist-tutor.info/file.php/540/Olimpiady/10olimp_fiz_otv.pdf)

**Задание № 3.** Однажды Красная Шапочка решила навестить бабушку. Путь ей предстоял не близкий. Сначала она треть пути неспешно шла по дорожке со скоростью  $v$ . Затем, проголодавшись, села на пенек и съела несколько пирожков. Потратив на еду много времени, девочка загрустила, так как уже начало темнеть. Но тут из леса выбежал Серый Волк. Он любезно согласился подвезти её на себе до бабушки со скоростью  $3v$ . В результате получилось, что на всё путешествие девочка потратила столько же времени, сколько потребовалось бы при движении с постоянной скоростью  $v$ . Сколько пирожков

скушала Красная Шапочка во время отдыха на пеньке? На каждый пирожок она затрачивала одну девятую времени всего своего путешествия.

**Ответ:** 4 пирожка.

**Решение.** Время движения девочки до привала  $t_1 = (L/3)/v$ . Трапеза затянулась на  $t_2 = N \cdot (L/9)/v$ , где  $N$  – число съеденных пирожков. Поездка на Волке заняла  $t_3 = 2 \cdot (L/9)/v$ . Но в целом путешествие длилось  $t = L/v$ . Поскольку  $t = t_1 + t_2 + t_3$ , то, решив это уравнение, найдём, что девочка скушала  $N = 4$  пирожка.

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Составлена общая формула для времени
4 – 5	Записаны только 3 формулы для времени
2 – 3	Записаны только 2 формулы для времени
1	Записана только одна из необходимых формул
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://59428s017.edusite.ru/p40aa1.html>

**Задание №4.** Три пятилитровых сосуда заполнены водой с температурой соответственно  $20^\circ \text{C}$ ,  $80^\circ \text{C}$ ,  $100^\circ \text{C}$ . Имеется также пустой десятилитровый сосуд. Как, используя имеющуюся воду, получить 10 л воды с температурой  $70^\circ \text{C}$ . Потерями тепла при переливании пренебречь.

**Решение.** Сливаем 5 л из сосуда с водой при  $20^\circ \text{C}$  и 5 л из сосуда при  $100^\circ \text{C}$  - получается 10 л со средней температурой  $(20+100)/2=60^\circ \text{C}$ ; разливаем обратно по 5 л сосудам, чтобы освободить 10-и литровый; затем сливаем 5 л получившейся  $60^\circ \text{C}$  воды и 5 л воды при  $80^\circ \text{C}$  - получается 10 л со средней температурой  $(60+80)/2=70^\circ \text{C}$ .

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в рассуждениях не влияющие на решение
5	Указано, что слиты 5 л из сосуда с водой при $20^\circ \text{C}$ и 5 л из сосуда при $100^\circ \text{C}$ и получены 10 л со средней температурой $60^\circ \text{C}$ .
3	Указано, что слиты 5 л из сосуда с водой при $20^\circ \text{C}$ и 5 л из сосуда при $100^\circ \text{C}$ .
0	Решение неверное, или отсутствует.

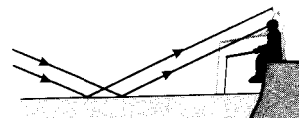
**Источник:** <http://kopilkaurokov.ru>

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2016/2017 учебном году**  
**9 класс**

Общее максимальное количество баллов - 50 (по 10 б. за каждое задание).

**Задание № 1.** Юный рыбак, сидя на берегу озера, видит на гладкой поверхности воды изображение утреннего солнца. Куда переместится это изображение, если он будет наблюдать его стоя? Ответ поясните рисунком.

**Решение:** удалится от берега (см. рисунок).



**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Ответ пояснен только рисунком
3-4	Дан верный ответ.
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://iralebedeva.ru/physic12.html>

**Задание № 2 .** Из пункта *A* в пункт *B* выехал автомобиль «Волга» со скоростью 80 км/ч. В то же время навстречу ему из пункта *B* выехал автомобиль «Жигули». В 12 часов дня машины проехали мимо друг друга. В 12:32 «Волга» прибыла в пункт *B*, а ещё через 18 минут «Жигули» прибыли в *A*. Вычислите скорость «Жигулей».

**Решение:** «Волга» проехала путь от пункта *A* до места встречи с «Жигулями» за время  $t_x$ , а «Жигули» этот же участок проехали за  $t_1 = 50$  минут. В свою очередь, «Жигули» проехали путь от пункта *B* до места встречи с «Волгой» за время  $t_x$ , а «Волга» этот же участок проехала за  $t_2 = 32$  минуты. Запишем эти факты в виде уравнений:

$$v_2 t_x = v_1 t_1, \quad v_1 t_x = v_2 t_2,$$

где  $v_1$  – скорость «Жигулей», а  $v_2$  – скорость «Волги». Поделив почленно одно уравнение на другое, получим:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{t_2}{t_1}} = 0,8.$$

Отсюда  $v_1 = 0,8v_2 = 64$  км/ч.

**Критерии оценивания**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
7 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
5	Записаны оба уравнения
3	Записано одно из уравнений
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <https://infourok.ru/olimpiada-po-fizike>

**Задание № 3.** Пуля, летящая со скоростью 650 м/с, имеет температуру 75 °С. Она попадает в сугроб и застревает в нем. Температура снега в сугробе 0 °С. При этом 6,5 г снега тает и обращается в воду с температурой 0 °С. Найдите массу пули. Удельную теплоту плавления снега считать равной  $3,4 \cdot 10^5$  Дж/кг. А удельная теплоемкость свинца равна 130 Дж/(кг·°С).

**Решение:**(В формулах индекс 1 связан со свинцом, индекс 2 со снегом)  
Уравнение теплового баланса:

$$\frac{m_1 v^2}{2} + c_1 m_1 (t_1 - t_0) = \lambda_2 m_2$$

Выражаем  $m_1$ :

$$m_1 = \frac{\lambda_2 m_2}{g^2 / 2 + c_1 (t_1 - t_0)} = 0,01 \text{ кг}$$

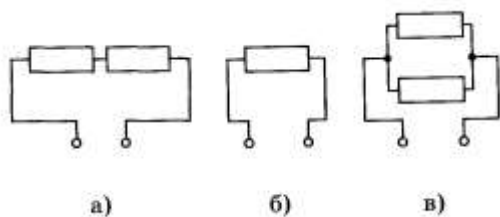
### Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 - 7	Составлено выражение для нахождения массы
3 - 4	Записано уравнение теплового баланса
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://www.4egenal100.info/fiz/olimpiada-fizike-8klass-1.html>

**Задание №4.** Электроплитка с двумя одинаковыми спиралями позволяет получить три степени нагрева в зависимости от порядка и характера включения спиралей. Начертите схемы включения. Сравните количества теплоты, полученные от плитки за одно и то же время.

**Решение:** спирали можно комбинировать следующим образом:



Количество теплоты, полученное от плитки :

1) для схемы а):  $Q_a = \frac{U^2}{2R} \Delta t$ , 2) для схемы б)  $Q_b = \frac{U^2}{R} \Delta t$

3) для схемы в)  $Q_c = \frac{2U^2}{R} \Delta t$ . Таким образом:  $Q_a : Q_b : Q_c = 1 : 2 : 4$ .

### Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
6	Верный ответ в 2-х случаях
3	Верный ответ для одного случая
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** [https://docs.google.com/document/d/1x34sdEAQ9XU9bJ0jaj35Nq-DrmoS\\_r8eRx\\_aWRxtBVI/edit?pref=2&pli=1#](https://docs.google.com/document/d/1x34sdEAQ9XU9bJ0jaj35Nq-DrmoS_r8eRx_aWRxtBVI/edit?pref=2&pli=1#)

**Задание №5.** Мячик массой  $m$  и объёмом  $V$  мальчик погрузил на глубину  $H$  в воду плотностью  $\rho$  и отпустил его. На какую высоту  $h$  над поверхностью воды должен был выскочить мячик, если бы сопротивление воды (и воздуха) отсутствовало?

**Решение:** в воде на мяч действуют: выталкивающая сила  $F_A = \rho gV$ , направленная вертикально вверх, и сила тяжести  $F_T = mg$ , направленная вниз. Равнодействующая этих сил направлена вверх, поэтому погруженный в воду на глубину  $H$  мяч относительно поверхности воды обладает потенциальной энергией, равной  $W_{п} = (F_A - F_T) \cdot H$ .

При движении мяча вверх эта энергия превращается в кинетическую. За счет этой энергии совершается работа по подъему мяча на высоту  $h$  над поверхностью воды. Согласно закону сохранения энергии,  $(F_A - F_T)H = mgh$ .

Из этого уравнения найдем  $h = H \left( \frac{\rho V}{m} - 1 \right)$ .

### Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8	Определена потенциальная энергия мяча в воде, указан переход одного вида механической энергии в другой и применен закон сохранения энергии.
6	Определена потенциальная энергия мяча в воде и указан переход одного вида механической энергии в другой.
3	Определена потенциальная энергия мяча в воде.
0	Решение неверное, или отсутствует.

*Источник:* <http://ruolimpiada.ru/olimpiada-po-fizike-9-klasse>

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2016/2017 учебном году**  
**10 класс**

Общее максимальное количество баллов - 50 (по 10 б. за каждое задание).

**Задание №1.** Каким пятном (более светлым или более тёмным по сравнению с сухим асфальтом) будет казаться водителю ночью лужа в свете фар его автомобиля? Ответ поясните.

**Решение:**

1. Лужа будет казаться более тёмным пятном.
2. И лужу, и дорогу освещают только фары автомобиля. От гладкой поверхности воды свет отражается зеркально, то есть вперёд, и не попадает в глаза водителю. От шероховатой поверхности сухого асфальта свет рассеивается по всем направлениям и частично попадает в глаза водителю. Поэтому лужа по сравнению с сухим асфальтом будет казаться тёмным пятном.

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в рассуждениях не влияющие на решение
5 – 6	Приведены верные рассуждения, но вывод сделан неправильно
2 – 3	В решении имеются верные рассуждения
1	Указан только правильный ответ без объяснения
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://znaniya.com/task>

**Задание №2.** Пешеход часть пути прошел со скоростью 3 км/ч, затратив на это две трети всего времени своего движения. За оставшуюся часть времени он прошел остальной путь со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость движения пешехода.

**Решение:** Пешеход прошел два участка пути, затратив на каждый разное время и двигаясь с разной скоростью. Средняя скорость может быть найдена, как

$$v_{cp} = \frac{s}{t}, \text{ где } t - \text{ все время движения, а } s = s_1 + s_2$$

$$\text{Найдем весь путь: } s = v_1 t_1 + v_2 t_2 = \frac{2}{3} v_1 t + \frac{1}{3} v_2 t = \frac{(2v_1 + v_2)t}{3}$$

$$\text{Тогда } v_{cp} = \frac{2v_1 + v_2}{3}; \quad v_{cp} = \frac{2 \cdot 3 + 6}{3} = 4 \text{ км/ч}$$

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
4 – 5	Выведена конечная формула средней скорости
2 – 3	Выведена формула для всего пути
1	Записана только формула средней скорости
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <https://infourok.ru/olimpiada-po-fizike-klass-shkolniy-tur>



**Задание №3.** На приготовление в полярных условиях питьевой воды при температуре  $15^\circ$  из льда, взятого при температуре  $-20^\circ$ , пошло  $4450 \text{ кДж}$  энергии. Какова масса растопленного льда?

**Решение:** Так как потерь нет, то:  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ , где энергия  $Q_1$ , необходимая для нагревания льда до температуры плавления, равна:

$$Q_1 = c_1 m (0 - (-20)) = 20c_1 m.$$

Энергия  $Q_2$ , необходимая для плавления льда, равна:  $Q_2 = \lambda m$ .

Энергия  $Q_3$ , пошедшая на нагревание воды до температуры  $15^\circ$ :

$$Q_3 = c_2 m (15 - 0) = 15c_2 m.$$

Подставим все в уравнение:  $Q = 20c_1 m + \lambda m + 15c_2 m$ ,

$$\text{выразим искомую массу: } m = \frac{Q}{20c_1 m + \lambda m + 15c_2 m}.$$

Табличные данные:  $c_1 = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ ,  $c_2 = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ ,  $\lambda = 3,3 \times 10^5 \text{ Дж/кг}$ . После вычисления:  $m = 22,3 \text{ кг}$ .

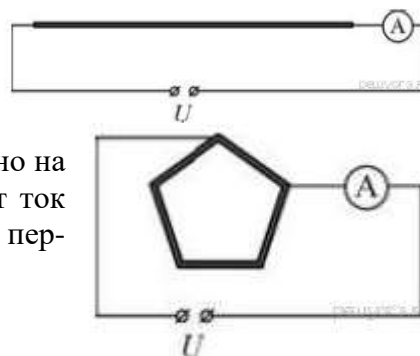
**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Составлена общая формула для количества теплоты, вычислена масса льда
4 – 5	Составлена общая формула для количества теплоты, но не вычислена масса льда
2 – 3	Записаны только формулы для количества теплоты при плавления льда и нагревания воды
1	Записана только одна из необходимых формул
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://www.afportal.ru/physics/task/thermo/heat/1>

**Задание №4.** Электрическая цепь состоит из соединённых последовательно источника постоянного напряжения, идеального амперметра и длинной однородной проволоки постоянного сечения. При этом амперметр показывает ток силой  $I_1$ .

Эту же проволоку складывают в виде правильного пятиугольника и снова включают в ту же цепь так, как показано на рисунке. При таком подключении амперметр показывает ток силой  $I_2$ . Найдите отношение показаний амперметра  $I_1/I_2$  в первом и во втором случаях.



**Решение:**

Обозначим сопротивление одной стороны пятиугольника через  $R$ . Тогда сила тока в первом случае:  $I_1 = U/5R$

а во втором случае:  $I_2 = U/R_{\text{общ}} = 5U/4R$ , где  $R_{\text{общ}} = 4R/5$

Искомая величина:  $I_1 / I_2 = U/5R : 5U/4R = 4/25 = 0,16$

**Ответ: 0,16**

**Критерии оценивания:**

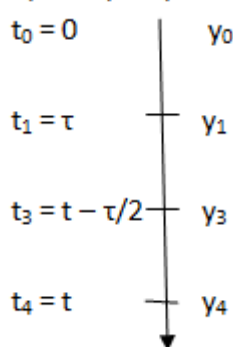
Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
4 – 5	Правильно вычислена сила тока в обоих случаях
3	Правильно вычислена сила тока, только в одном случае
2	Правильно вычислено только общее сопротивление в обоих случаях
1	Правильно вычислено только общее сопротивление только в одном случае
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <https://phys-oge.sdangia.ru/test?theme=27>

**Задание №5.** Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время  $\tau = 1$  с, а такой же последний – за время  $\tau/2$ . Найдите полное время падения  $t$ , если начальная скорость тела равна нулю.

**Решение:**

Рассмотрим пространственно-временное представление движения тела:



По рисунку и условию задачи:  $y_1 - y_0 = y_4 - y_3$ . Т.к. движение – свободное падение, то

$$y = y_0 + \frac{gt^2}{2}$$

уравнение имеет вид

$$y_0 + \frac{g\tau^2}{2} - y_0 = y_0 + \frac{gt^2}{2} - y_0 - \frac{g(t - \frac{\tau}{2})^2}{2}$$

Подставляем в уравнение:

Преобразовываем и раскрываем скобки. Получаем:

$$\frac{g\tau^2}{2} = \frac{gt^2}{2} - \frac{gt^2}{2} + \frac{gt\tau}{2} - \frac{g\tau^2}{8}$$

$$t = \frac{5}{4}\tau; t = 1,25 \text{ с.}$$

Ответ: 1,25 с.

**Критерии оценивания**

10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
3 – 4	Допущена ошибка при записи одной из необходимых формул
1	Записана только одна из необходимых формул
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Источник:** <http://fizolimpiada.ru/olimpiada-fizike-10klass.html>

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2016/2017 учебном году**  
**11 класс**

Общее максимальное количество баллов - 50 (по 10 б. за каждое задание).

**Задание №1.** Автомобиль движется вверх по пологому склону со скоростью  $v_1 = 6$  м/с и спускается по той же дороге со скоростью  $v_2 = 9$  м/с. С какой скоростью  $v$  будет ехать этот автомобиль по горизонтальному участку этой же дороги? Мощность двигателя все время остается неизменной. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

**Решение.** При малом угле  $\alpha$  наклона дороги сила трения  $F_{тр} = \mu mg \cos \alpha \approx \mu mg$ , т. е. практически та же, что и на горизонтальной дороге. Сила тяги на подъеме равна  $F_{тр} + mg \sin \alpha$ , на спуске  $F_{тр} - mg \sin \alpha$ , а на горизонтальном участке  $F_{тр}$ . Мощность двигателя  $N = mgv_1(\mu + \sin \alpha) = mgv_2(\mu - \sin \alpha) = \mu mgv$ . Отсюда  $N/v_1 + N/v_2 = 2N/v$  и, следовательно,  $v = 2v_1v_2 / (v_1 + v_2) = 7,2$  м/с.

Ответ:  $v = 7,2$  м/с.

Источник: 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн- М. «ИЛЕКСА», 2001.

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
4 – 5	Записана формула для вычисления мощности
2 – 3	Записаны только формулы силы тяги на подъеме и на спуске
1	Записана только формула для силы трения
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Задание №2.** На кухне во время приготовления пищи могут случаться разные неприятности. Например, если сильно перегреть растительное масло на сковороде, поставленной на газовую плиту, то его пары могут воспламениться от газовой горелки, масло в сковороде тоже начнёт гореть, и его надо будет потушить. Спрашивается чем? Оказывается, что при обычной попытке тушения масла вылитой на него водой возникает столб огня, который может поджечь весь дом. Опишите, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходящие при такой попытке его «тушения».

**Решение:**

1. Плотность горящего масла, которое находится в сковороде, меньше плотности воды. Поэтому при попытке тушения горящего масла водой она проникает под слой масла, быстро нагревается от сковороды, закипает и испаряется, резко увеличивая свой объём и давление.

2. Пары испарившейся воды, расширяясь, своим давлением выбрасывают и разбрызгивают уже горящее масло, резко увеличивая его поверхность, находящуюся в контакте с кислородом воздуха. В результате реакция горения масла ускоряется, всё это и приводит к образованию столба огня над сковородой.

Источник: <https://phys-ege.sdangia.ru/test?theme=299>

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в рассуждениях не влияющие на решение
5 – 6	Приведены верные рассуждения, но вывод сделан неправильно
2 – 3	Указана только одна из причин
1	Указан только правильный ответ без объяснения
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Задание №3.** Из-за теплообмена через стенки холодильник получает от воздуха в комнате количество теплоты  $Q = 420$  кДж за время  $\tau = 1$  ч. Температура в комнате  $t_1 = 20$  °С. Какую минимальную мощность  $P$  должен потреблять холодильник от сети, чтобы внутри холодильного шкафа поддерживалась температура  $t_2 = -5$  °С?

**Решение.** Минимальную мощность будет потреблять обратимая тепловая машина, работающая по обратному циклу. При работе по прямому циклу, согласно определению КПД тепловой машины,  $A/Q_1 = A/(A+Q_2) = (T_1 - T_2)/T_1$ . Здесь  $A$  — совершаемая работа,  $Q_1$  и  $Q_2$  — количества теплоты, соответственно полученной от нагревателя (воздуха в комнате) и переданной холодильнику. При работе по обратному циклу тепло отбирается у холодильника и передается воздуху в комнате, причем  $Q_2 = Q$  (иначе температура внутри холодильника не будет постоянной). Обратимость машины означает, что в прямом и обратном циклах совершается одинаковая по модулю работа, откуда следует  $A = P \tau$ . С учетом написанных выше соотношений получаем  $P = Q(T_1 - T_2)/\tau T_2 = 11$  Вт.

Ответ:  $P = 11$  Вт.

Источник: 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн- М. «ИЛЕКСА», 2001.

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
4 – 5	Записаны формулы для вычисления КПД и для работы
2 – 3	Записана только формула для вычисления КПД
1	Записана только формула для работы
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Задание № 4.** Сопротивление катушки из медной проволоки –  $R$ , вес проволоки –  $P$ . Определить длину и площадь поперечного сечения проволоки.

**Решение.** Сопротивление проводника  $R = \rho \frac{l}{S}$ , где  $\rho$  – удельное электрическое сопротивление;  $l$  – длина;  $S$  – площадь поперечного сечения проволоки.

Вес  $P = dV = dSl$ , где  $d$  – удельный вес;  $V$  – объем. Отсюда

$$l = \sqrt{\frac{RP}{d\rho}}; S = \sqrt{\frac{\rho P}{dR}}.$$

Ответ:  $l = \sqrt{\frac{RP}{d\rho}}; S = \sqrt{\frac{\rho P}{dR}};$

Источник: <http://afportal.kulichki.net/index.files/Zadachi/2301.zip>

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе одной из конечных формул
4 – 5	Найден только один из параметров (длина или площадь)
2 – 3	Записана только формула для вычисления сопротивления проводника
1	Записана только формула для вычисления веса проводника
0	Решение неверное, или отсутствует.

**Задание №5.** Спирт по каплям вытекает из сосуда через вертикальную трубку внутренним диаметром  $d = 2$  мм. Капли отрываются через время  $\Delta\tau = 1$  с одна после другой. Через какое время вытечет масса  $m = 10$  г спирта? Диаметр шейки капли в момент отрыва считать равным внутреннему диаметру трубки.

**Решение:** Чтобы капля оторвалась от поверхности, необходимо разорвать поверхностную пленку длиной  $l = 2\pi r$ , где  $r$  – радиус шейки капли, силой тяжести

$$P = 2\pi r\sigma = \pi d\sigma. \text{ В массе спирта содержится } N \text{ капель, причем } N = \frac{mg}{P} = \frac{mg}{\pi d\sigma} = 780$$

капель. Так как по условию капли отрываются с промежутком в 1 с, значит общее время  $t = N\Delta\tau = 780$  с.

**Ответ:**  $t=780$ с.

**Источник:** <http://afportal.kulichki.net/index.files/Zadachi/4105.zip>

**Критерии оценивания:**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение.
8 – 9	Верное решение, но допущена ошибка в вычислениях
6 – 7	Допущены ошибки при выводе конечной формулы
4 – 5	Вычислено количество капель в спирте
2 – 3	Записана только формула для вычисления веса одной капли
1	Записана только формула для длины поверхностной пленки
0	Решение неверное, или отсутствует.