



Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет)»

Региональная олимпиада школьников «Олимпиадный марафон имени В.П.Лукачева».
Олимпиада по физике, 11 класс, 2 тур, **вариант 1**

1. Из винтовки произведен выстрел вертикально вверх. Свинцовая пуля массой $m = 10$ г вылетает со скоростью $v_1 = 300$ м/с и на высоте $h = 500$ м попадает в такую же пулю, летящую горизонтально со скоростью $v_2 = 78.89$ км/час. На сколько градусов нагреются пули после абсолютно неупругого удара, если в момент удара их температуры были одинаковы? Удельная теплоемкость свинца $c = 0.126$ кДж/кг·град. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. В воду массой $M = 1$ кг, переохлажденную до температуры $t = -18$ °С, внесен кристаллик льда. Найдите количество льда, образовавшегося при этом. Удельная теплоемкость воды $c = 1$ ккал/кг·град, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ Дж/г.

3. На изготовление кипятильника израсходована нихромовая проволока объемом $V = 10$ см³. Удельное сопротивление нихрома $\rho = 1.1$ мкОм·м. Сколько воды можно нагревать этим кипятильником ежеминутно от 10°С до 100°С при плотности тока в кипятильнике $j = 3$ А/мм²? К.п.д. кипятильника $\eta = 70$ %.

4. Во сколько раз изменится фокусное расстояние стеклянной линзы, если ее перенести из воды в бензол? Показатель преломления воды $n_1 = 1.33$, бензола $n_2 = 1.5$, стекла $n_3 = 1.5$.

5. К пружине подвешена чашка весов с гирями. Период вертикальных колебаний чашки равен $T_1 = 1.1$ с. После того как на чашку положили добавочные гири, период вертикальных колебаний стал равен $T_2 = 1.2$ с. На сколько сантиметров удлинилась пружина из-за прибавления добавочного груза?

6. Аккумулятор с э.д.с. $\varepsilon = 25$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом заряжается через сопротивление $R = 5$ Ом от сети постоянного тока с напряжением $U = 40$ В. Найдите напряжение U_A на зажимах аккумулятора.

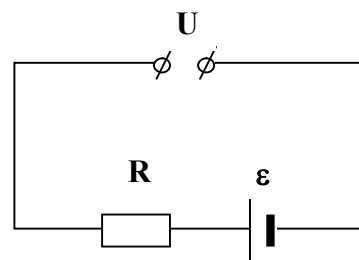


Таблица баллов

| ЗАДАЧА № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Сумма |
|----------------|----|----|----|----|----|----|-------|
| Всего баллов | 25 | 10 | 20 | 10 | 15 | 20 | 100 |
| Набрано баллов | | | | | | | |

• При оформлении результатов таблицу перерисовать, условия задач не переписывать, этот лист с условиями не сдавать.



Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева» (национальный исследовательский университет)»

Региональная олимпиада школьников «Олимпиадный марафон имени В.П.Лукачева».
Олимпиада по физике, 11 класс, 2 тур, вариант 2

1. Пушка стоит в высшей точке склона с углом наклона к горизонту $\beta = 45^\circ$. Заряд пушки содержит $m = 15.5$ кг пороха. Масса снаряда равна $M = 446$ кг. Какова максимальная дальность полета снаряда вдоль склона, если к.п.д. орудия равен $\eta = 28$ %? Удельная теплота сгорания пороха $\lambda = 4.18$ МДж/кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. В сосуде, из которого быстро откачивают воздух, находится вода массой $m = 40$ г при температуре $T = 273$ К. Благодаря интенсивному испарению воды, оставшаяся часть ее замерзает. Найти массу m_1 образовавшегося льда, если его температура также 273 К. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ Дж/г, Удельная теплота парообразования воды $r = 2.3$ МДж/кг.

3. Сколько витков никелиновой проволоки надо намотать на фарфоровый цилиндр диаметром $D = 15$ мм, чтобы сделать кипятильник, в котором за $T = 10$ мин закипает $V = 1.3$ л воды, взятой при начальной температуре $t = 10^\circ\text{C}$? К.п.д. установки $\eta = 63$ %, диаметр проволоки $d = 0.2$ мм, напряжение на ней 100 В. Удельное сопротивление никелина $\rho = 0.42$ мкОм·м. Удельная теплоемкость воды $c = 1$ ккал/кг·град, плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³.

4. Как изменится фокусное расстояние стеклянной линзы, если ее погрузить в воду? Показатель преломления воздуха $n_1 = 1$, воды $n_2 = 1.33$, стекла $n_3 = 1.5$.

5. С каким ускорением и в каком направлении должна двигаться кабина лифта, чтобы находящийся в ней секундный маятник за время $t = 2$ мин 30 с совершил 100 колебаний? В неподвижном лифте секундный маятник за 1 с совершает 1 колебание.

6. Аккумулятор с э.д.с. ε и внутренним сопротивлением r заряжается через сопротивление R от сети постоянного тока с напряжением U . Какой ток покажет амперметр, включенный в цепь?

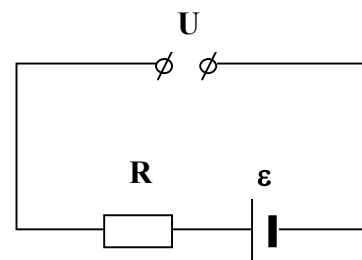


Таблица баллов

| ЗАДАЧА № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Сумма |
|----------------|----|----|----|----|----|----|-------|
| Всего баллов | 25 | 10 | 20 | 10 | 15 | 20 | 100 |
| Набрано баллов | | | | | | | |

• При оформлении результатов таблицу перерисовать, условия задач не переписывать, этот лист с условиями не сдавать.