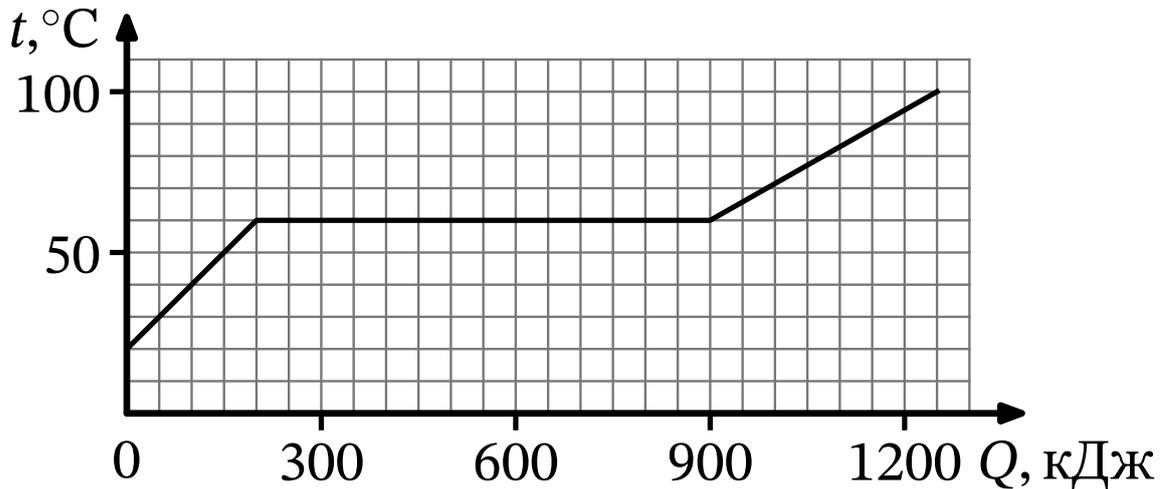


Экзаменационная работа по физике. Вариант I.

Часть I. Простые задачи

1. Какую массу топлива с удельной теплотой сгорания $2 \cdot 10^5$ Дж/кг надо сжечь, чтобы нагреть 200 г воды на 50 градусов Цельсия? Теплопотерями пренебречь.

◇ 2. По результатам нагревания вещества массой 2 кг построен график зависимости температуры t этого вещества от подводимого количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Найдите удельную теплоемкость тела в твердом состоянии. Потерями энергии можно пренебречь.

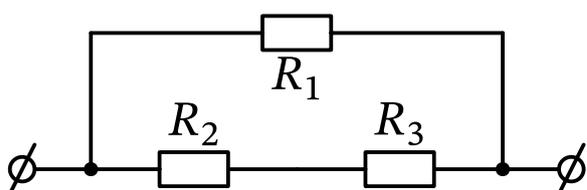
3. Какое количество теплоты надо передать 30 г воды, взятой при 0°C , чтобы её полностью превратить в пар при нормальном атмосферном давлении?

4. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 40%. Воздух сжали, уменьшив его объем в три раза. Какова стала относительная влажность воздуха, если температура воздуха не изменилась?

5. Три одинаковых металлических шарика имеют заряды: $q_1 = +4$ нКл, $q_2 = -2$ нКл, $q_3 = +5$ нКл. Шарики приводят в соприкосновение в следующем порядке: сначала соприкасаются шарика 1 и 2, затем шарик 2 соприкасается с шариком 3. Найдите конечные заряды всех шариков.

6. К незаряженному электрометру поднесли положительно заряженную палочку, не касаясь его. Как перемещались заряженные частицы? Почему отклонилась стрелка электрометра? Как изменился полный заряд электрометра? Сделайте чертёж.

7. Через спираль электроплитки за 2 мин прошёл электрический заряд 600 Кл. Какова сила тока в спирали?



◇ 8. Найдите напряжение на втором резисторе, если напряжение на выводах схемы равно 18 В, а сопротивления резисторов равны $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом.

9. Нарисуйте постоянный магнит, укажите полюса. Изобразите магнитные линии, укажите их направление.

Часть II. Задачи

10. В пробирке находится m воды. Для измерения температуры воды в нее помещают термометр. После установления теплового равновесия термометр показал температуру θ , а до погружения в воду термометр показывал t_0 . Теплоемкость термометра равна C . Найти начальную температуру воды. Теплообменом с пробиркой и окружающей средой пренебречь.

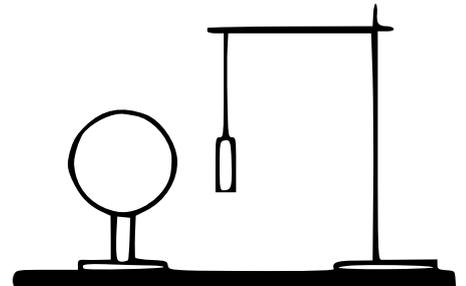
11. Два тела обмениваются теплом. Найти конечную температуру тел θ , если известны удельные теплоемкости тел, их массы и начальные температуры. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

12. Вода массой $m_{\text{в}}$ находится в титановом баке массой M при температуре t_0 . Воду доводят до кипения на газовой горелке, при этом половина воды испаряется. Сколько газа было потрачено? Перед началом нагрева вода находится в тепловом равновесии с баком. КПД горелки равен η . Все табличные значения считать известными.

13. Ученик нагревает воду, окунув в нее резистор, подключённый к источнику постоянного напряжения. У ученика два резистора. От первого резистора вода закипает за время t_1 , а от второго — за время t_2 (вода начинает нагреваться с одной и той же температуры в обоих случаях). За какое время закипит вода, если в стакан окунуть оба резистора, подключённых последовательно? Рассеянием тепла пренебречь.

14. Воду массой 2 г поместили под герметичный купол объемом 1 м^3 . Чему станет равна абсолютная влажность после испарения воды? Плотность насыщенного пара при данной температуре равна 5 г/м^3 . Перед добавлением воды влажность воздуха под куполом составляла 40%.

◇ 15. Легкая трубочка из тонкой алюминиевой фольги подвешена к штативу на тонкой шелковой нити. Что произойдет с трубочкой, когда вблизи нее окажется отрицательно заряженный шар? Трубочка не заряжена, длина нити позволяет трубочке коснуться шара. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали.



◇ 16. На столе установили два незаряженных электрметра и соединили их медным стержнем с изолирующей ручкой (рис. а). Затем к первому электрметру поднесли, не касаясь шара, отрицательно заряженную палочку (рис. б). Не убирая палочки, убрали стержень, а затем убрали палочку.

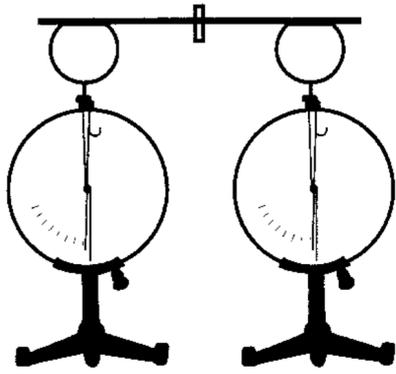


Рис. а

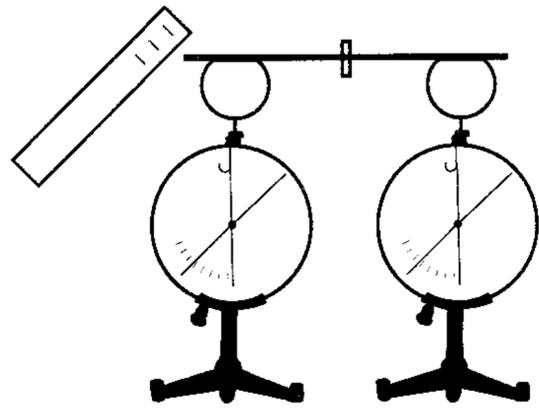
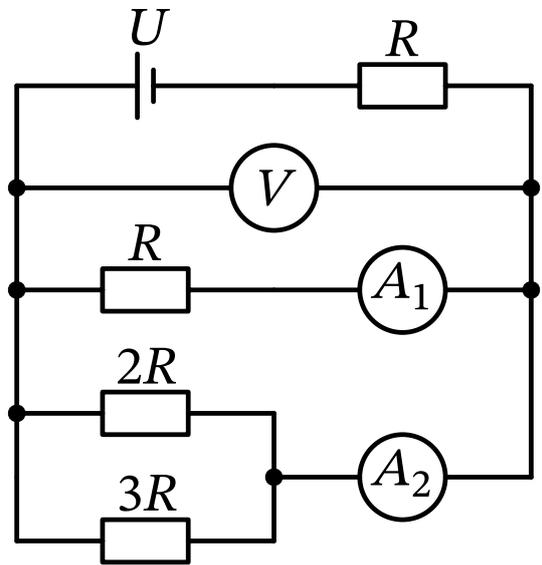


Рис. б

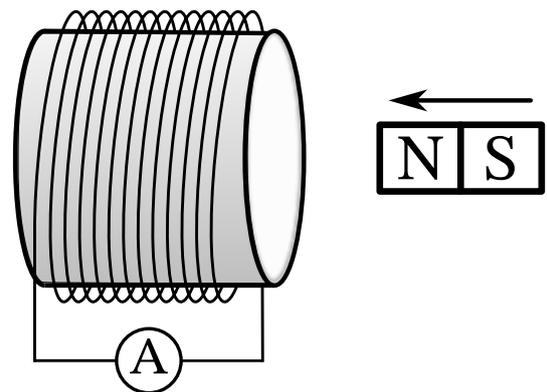
Ссылаясь на известные Вам законы и явления, объясните, почему электрометры оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.

◇ 17. В схеме, изображенной на рисунке справа, известно напряжение источника U и значение R . Определите мощность, выделяющуюся на резисторе $3R$. Приборы и соединительные провода считать идеальными.



18. К концам однородного медного цилиндрического проводника на время τ подали напряжение, равное U . Определите длину проводника ℓ , если его температура за это время повысилась на Δt . Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании можно пренебречь. Все табличные значения (удельное сопротивление, плотность и теплоемкость меди) считать известными.

◇ 19. Катушка, намотанная на цилиндр как показано на рисунке, замкнута на амперметр. Определите направление тока через амперметр, если изображенный постоянный магнит перемещать в направлении катушки. Подробно поясните ответ. Назовите правила, которыми пользовались для определения направления тока и магнитных линий.



Справочные материалы

Плотность

Вещество	ρ , кг/м ³
Керосин	800
Масло	800
Лед	900
Вода	1000
Глицерин	1250
Железо	7800
Медь	8900
Ртуть	13 600

Удельная теплоемкость

Вещество	c , Дж/(кг °С)
Вода	4200
Вода морская	4000
Молоко	3900
Спирт этиловый (этанол)	2400
Лед	2100
Алюминий	900
Стекло	800
Титан	530
Железо	450
Медь	400
Латунь	380
Вольфрам	130
Свинец	130

Удельное сопротивление

Вещество	ρ , Ом·м
Медь	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Железо	$1,0 \cdot 10^{-7}$

Удельная теплота сгорания

Вещество	q , МДж/кг
Газ бытовой	46
Бензин	42
Керосин	40
Спирт этиловый (этанол)	30
Дрова сухие	15

Удельная теплота и температура плавления

Вещество	λ , кДж/кг	$t_{пл}$, °С
Лед	330	0
Алюминий	390	660
Свинец	25	327

Удельная теплота парообразования

Вещество	L , кДж/кг
Вода	2300
Спирт этиловый (этанол)	840

Зависимость $\rho_{нас}(t^\circ)$ для пара воды

t , °С	$\rho_{нас}$, г/м ³
0	4,8
5	6,8
10	9,4
15	12,8
20	17,3
25	23,0
30	30,4
50	83,0