

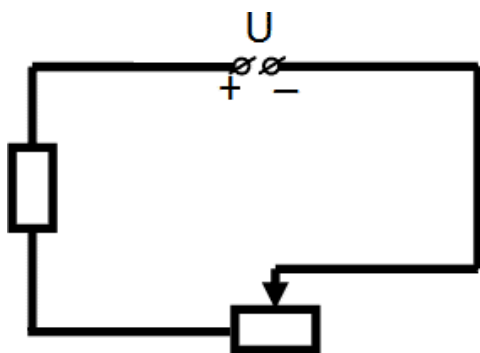
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ

ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2019

9 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)

Есеп 1 [7 ұпай]. Шыныдан жасалған цилиндрлік түтікті суға салады. Орнықтылық үшін оның ішіне аздап құм себеді. Түтіктің ұзындығы $L = 16$ см және қимасының ауданы $S = 1,0$ см². Құмы бар түтіктің массасы $m = 13$ г болған. Жүзіп жүрген түтікті, жоғарғы ернеуіне дейін суға батырады да босатады. Түтіктің осыдан кейінгі қозғалысын сипаттаңыз, қозғалыс параметрлерін анықтаңыз және қозғалыс теңдеуін келтіріңіз.

Есеп 2 [7 ұпай]. Қуаты $P = 2200$ Вт болатын қыздырғыш элементі бар шәйнекке $V_1 = 1,5$ л суық су құяды және оны іске қосады. Су қайнаған кезде электрлік шәйнек автоматты түрде өшеді. Ол өшкеннен кейін $\tau_1 = 60$ с өткен соң оны қайтадан қосады, ал тағы да $\tau_2 = 6$ с өткен соң су қайнайды және шәйнек өшеді. Соңғы қайнағаннан кейін шәйнекті іле-шала қайтадан іске қосады, бірақ бұл жолы оның қақпағын ашып қояды. Осы кезде автоматты сөндіргіш іске қосылмайды, сондықтан да су қайнап суала бастайды. Соңғы қосылу орын алғаннан кейін $\tau_3 = 240$ с өткен соң, қалған судың көлемін өлшеген, оның мәні $V_2 = 1,3$ л тең болған. Судың r меншікті булану жылуының мәні қандай? Судың тығыздығы $\rho_c = 1000$ кг/м³, судың меншікті жылусыйымдылығы $c = 4200$ Дж/(кг · К).



Есеп 3 [8 ұпай]. Кедергісі тұрақты резистор мен реостат U тұрақты кернеу көзіне қосылған (суретті қараңыз). Тізбектегі ток күшінің шамасы $I_1 = 3$ А болған кезде реостатта $P_1 = 108$ Вт қуат бөлінеді, ал ток күші $I_2 = 7,5$ А болған кезде онда $P_2 = 67,5$ Вт қуат бөлінеді.

1) Қорек көзінің кернеуі мен резистор кедергісін анықтаңыз.

2) Реостат кедергісі нольге тең болған кезде,

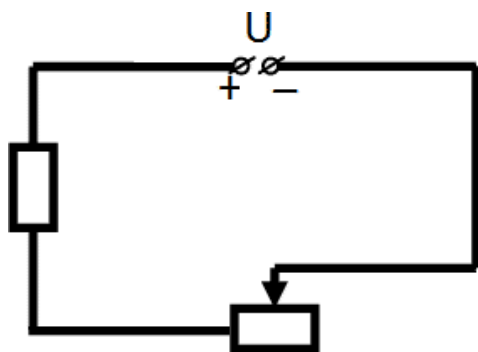
тізбектегі ток күшін табыңыз.

Есеп 4 [8 ұпай]. Радиусы R және массасы M болатын ғаламшар бетінен горизонталь бағытта, бастапқы жылдамдығы v_0 болатын снаряд ұшырылады. Снарядтың бастапқы жылдамдығы осы ғаламшар үшін екінші ғарыштық жылдамдықтың $0,6$ бөлігін құрайды. Снаряд, ғаламшар центрінен қандай максимум қашықтыққа алыстайтындығын және ол ұшу уақытында қандай ең кіші жылдамдыққа ие болатындығын табыңыз. Ғаламшардың атмосферасы жоқ, оның айналуын ескермеңіз. Гравитациялық тұрақты G .

Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.

Задача 1 [7 баллов]. Цилиндрическую пробирку, которая сделана из стекла погрузили в воду. Для устойчивости в нее насыпали немного песка. Длина пробирки $L = 16$ см и площадь сечения $S = 1,0$ см². Масса пробирки с песком составило $m = 13$ г. Плавающую пробирку до верхних краев погрузили в воду и отпустили. Опишите последующее движение пробирки, определите параметры движения и приведите уравнение движения.

Задача 2 [7 баллов]. В чайник с нагревательным элементом, мощность которого равна $P = 2200$ Вт, налили $V_1 = 1,5$ л холодной воды и включили его. Электрочайник автоматически отключается при закипании воды. Через $\tau_1 = 60$ с после отключения его снова включили, а еще через $\tau_2 = 6$ с вода закипела и чайник выключился. Сразу после последнего закипания чайник еще раз включили, но сняли крышку. При этом автоматический выключатель не срабатывал, и вода из чайника начала выкипать. Через $\tau_3 = 240$ с после последнего включения измерили объем оставшейся воды, он оказался равным $V_2 = 1,3$ л. Каково значение удельной теплоты парообразования воды r ? Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, значение удельной теплоемкости воды равна $c = 4200$ Дж/(кг · К).



Задача 3 [8 баллов]. Резистор, сопротивление которого постоянно, и реостат подсоединены к источнику постоянного напряжения U (см. рисунок). При силе тока в цепи $I_1 = 3$ А на реостате выделяется мощность $P_1 = 108$ Вт, а при силе тока $I_2 = 7,5$ А на нем выделяется мощность $P_2 = 67,5$ Вт.

- 1) Определите напряжение источника и сопротивление резистора.
- 2) Найдите силу тока в цепи, когда сопротивление реостата равно нулю.

Задача 4 [8 баллов]. Снаряд был запущен в горизонтальном направлении с начальной скоростью v_0 с поверхности планеты радиуса R и массы M . Начальная скорость снаряда составляет 0,6 часть второй космической скорости для данной планеты. Найдите максимальное расстояние, на которое удалится снаряд от центра планеты и значение его наименьшей скорости во время полета. Атмосферы у планеты нет, ее вращение не учитывать. Гравитационная постоянная G .

Продолжительность тура 4 часа.