

VIII Республиканский многопредметный Турнир МОЛОДЫХ соотечественников

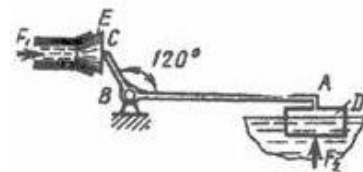
23 апреля 2016 г.

г. Кишинёв

Физика



Ф1. Поплавковый регулятор уровня, состоящий из двухплечего рычага ABC с поплавком D и запирающего трубопровод клапана E, служит для перекрытия трубопровода в момент заполнения бака водой. В этот момент плечо AB рычага располагается горизонтально.



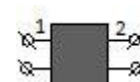
Приняв $AB=300$ мм, $BC=30$ мм и силу давления воды на клапан $F_1 = 60$ Н, определить значение действующей на поплавок подъемной силы F_2 . Весом частей механизма пренебречь.



Ф2. Баллон, содержащий некоторое количество кислорода, разрывается при испытаниях при температуре $t_1 = 727^\circ\text{C}$. Такой же баллон, содержащий смесь вдвое меньшего количества кислорода и вчетверо меньшего (по массе) количества неизвестного газа, разрывается при температуре $t_1 = 127^\circ\text{C}$. Какой это газ? $\mu_{O_2} = 32$ г/моль.



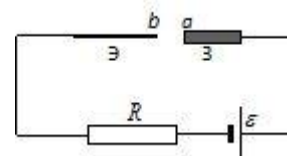
Ф3. «Черный ящик» (коробка с неизвестной схемой) имеет две пары выводов. Если к выводам 1 приложить напряжение U , то идеальный вольтметр, подсоединенный к выводам 2, покажет напряжение $U/2$.



Если же напряжение U приложить к выводам 2, вольтметр, подсоединенный к выводам 1, покажет U . Предложите схему «чёрного ящика» такого рода (её принято называть делителем напряжения).



Ф4. Для получения дугового разряда на постоянном токе при электросварке применяется электрическая цепь, показанная на рисунке. Электрическая дуга горит на промежутке $a-b$ между электродом (Э) и металлической заготовкой (З), включенной в цепь.



Вольт-амперную характеристику дуги (зависимость напряжения на участке $a-b$ от электрического тока в дуге I) можно приближенно представить в виде $U_{a-b} = A + \frac{B}{I}$, ($A = 55$ В и $B = 45$ В·А – известные постоянные). При каком максимальном значении сопротивления балластного резистора R будет гореть дуга? Напряжение источника $\varepsilon = 85$ В, все элементы цепи (кроме балластного резистора) омического сопротивления не имеют. Каким будет ток в дуге, если сопротивление балластного резистора составляет половину того максимального значения, при котором горит дуга?



Ф5. Парашютист спускается на землю с раскрытым парашютом. Оценить его скорость. Значения всех необходимых для оценки величин выберите сами, исходя из своих знаний, опыта и здравого смысла.

Ф6 (ЕГЭ-С2). Два маленьких тела бросают вертикально вверх из одной точки через промежуток времени $\Delta t = 3$, сообщив им одинаковые по модулю начальные скорости $V_1 = V_2 = 20$ м/с. На какой высоте тела столкнутся? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Ф7 (ЕГЭ-С3). В горизонтальной трубке постоянного сечения, запаянной с одного конца, помещен столбик ртути длиной 15 см, который отделяет воздух в трубке от атмосферы. Трубку расположили вертикально запаянным концом вниз и нагрели на 60 К. При этом объем, занимаемый воздухом, не изменился. Давление атмосферы в лаборатории – 750 мм рт. ст. Какова температура воздуха в лаборатории?

Ф8 (ЕГЭ-С4). Проводник движется равноускоренно в однородном вертикальном магнитном поле. Направление скорости перпендикулярно проводнику. Длина проводника – 2 м. Индукция перпендикулярна проводнику и скорости его движения, при этом скорость движения перпендикулярна. Проводник перемещается на 3 м за некоторое время. При этом начальная скорость проводника равна нулю, а ускорение 5 м/с². Найдите индукцию магнитного поля, зная, что ЭДС индукции на концах проводника в конце движения равна 2 В.