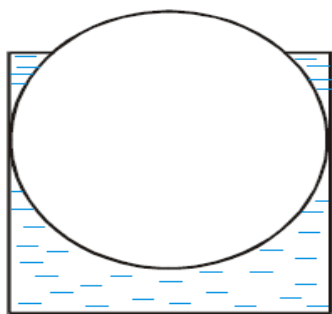


РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ

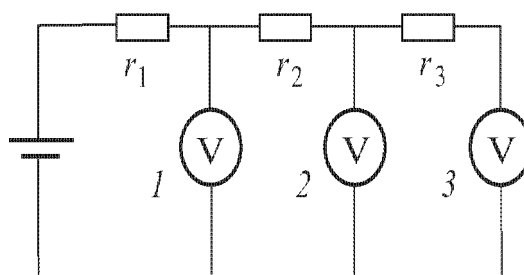
ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА 2013

9 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)

1. Өлшемдері $10 \times 10 \times 10$ см болатын куб пішінді қуыстың түбінде, диаметрі 10 см-ден сәл ғана кіші шар жатыр. Шар қуыстың түбіне жанаса отырып қалқи бастағанша, қуысқа тығыздығы $\rho = 1000$ кг/м³ су құяды. Бұдан кейін қуысқа тағы $m = 250$ г су құяды, сол кезде қуыс толығымен суға толады (1-сурет). Бастапқыда қуысқа қанша су құйылған? Шар материалының тығыздығы қандай? Биіктігі h шар сегментінің көлемі $\Delta V = \pi \cdot h^2 (3d/2 - h)/3$ тең, мұндағы d - шар диаметрі. (8 ұпай)
2. Бильярд шары сырғанамай горизонталь жазықтық бойымен v_0 жылдамдықпен домалап, тыныштықта тұрған дәл осындай бильярд шарына серпімді соқтығысады, және де центрлер сызығы қозғалыс жылдамдығының бағытымен сәйкес келеді. Бильярд шарларының қозғалысы таза домалауға ауысқаннан кейінгі екі шардың да жылдамдықтарын табыңыздар. Бастапқы кинетикалық энергияның қандай бөлігі жылуға айналады? Соқтығысу кезінде айналмалы қозғалыс берілмейді деп ескеру қажет. (9 ұпай)
3. Жылудан оқшауланған екі ыдыс бар. Бірінші ыдыста температурасы $t_1 = 60^\circ\text{C}$ болатын 5 л су бар, екіншісінде – температурасы $t_2 = 20^\circ\text{C}$ болатын 1 л су бар. Бастапқыда бірінші ыдыстан екінші ыдысқа судың бір бөлігін құяды. Одан кейін, екінші ыдыста жылулық тепе-теңдік орнаған кезде, ыдыстардағы су көлемдері бастапқы қалпына келу үшін дәл сондай су мөлшерін бірінші ыдысқа қайтадан құяды. Осы әрекеттерден кейін бірінші ыдыстағы су температурасы $t_1 = 59^\circ\text{C}$ тең болды. Бірінші ыдыстан екінші ыдысқа және қайтадан кері қанша су құйылған? (7 ұпай)
4. Суретте (2-сурет) келтірілген тізбек бірдей резисторлар мен бірдей вольтметрлерден құрылған. Бірінші және үшінші вольтметрлердің көрсеткіштері сәйкесінше $U_1 = 10$ В, $U_3 = 8$ В. Екінші вольтметрдің U_2 көрсеткішін табыңыздар? (6 ұпай)



1-сурет



2-сурет

Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2013

9 класс, теоретический тур (30 баллов)

1. На дне лунки кубической формы $10 \times 10 \times 10$ см лежит шар, диаметр которого немного меньше 10 см. В лунку наливают воду плотностью $\rho = 1000$ кг/м³ до тех пор, пока шар не начинает плавать, касаясь дна лунки. После этого в лунку долили еще $m = 250$ г воды так, что лунка оказалась заполненной водой до верха (рисунок 1). Какую массу воды налили в лунку вначале? Чему равна плотность материала шара? Объем шарового сегмента высотой h равен $\Delta V = \pi \cdot h^2(3d/2 - h)/3$, где d - диаметр шара. **(8 баллов)**
2. Бильярдный шар без скольжения катится по горизонтальной плоскости со скоростью v_0 и упруго ударяется в такой же покоящийся бильярдный шар, причем линия центров совпадает с направлением скорости движения. Найти скорости обоих бильярдных шаров, после того как их движения перейдут в чистое качение. Какая доля первоначальной кинетической энергии перейдет в тепло? Считать, что при столкновении не происходит передачи вращательного движения. **(9 баллов)**
3. Имеются два теплоизолированных сосуда. В первом из них находится 5 л воды при температуре $t_1 = 60^\circ\text{C}$, во втором – 1 л воды при температуре $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Вначале часть воды перелили из первого сосуда во второй. Затем, когда во втором сосуде установилось тепловое равновесие, из него в первый сосуд отлили столько воды, чтобы ее объемы в сосудах стали равны первоначальным. После этих операций температура воды в первом сосуде стала равной $t_1 = 59^\circ\text{C}$. Сколько воды переливали из первого сосуда во второй и обратно? **(7 баллов)**
4. Цепь (рисунок 2) собрана из одинаковых резистров и одинаковых вольтметров. Показания первого и третьего вольтметров $U_1 = 10$ В, $U_3 = 8$ В соответственно. Найдите показания U_2 второго вольтметра? **(6 баллов)**

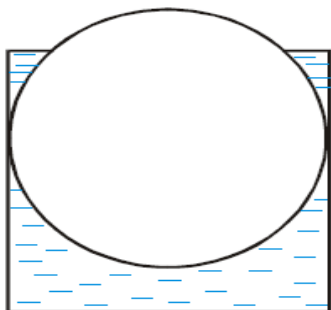


Рисунок 1

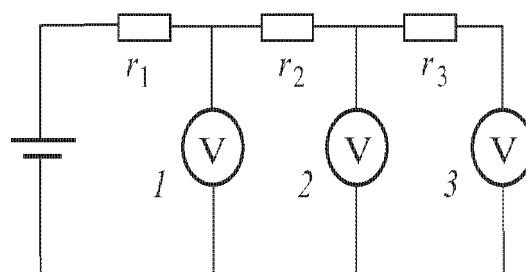


Рисунок 2

Продолжительность тура 4 часа.