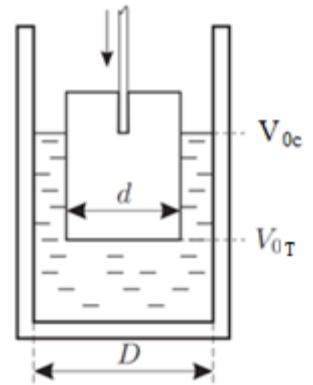


11 сынып, теориялық сайыс (20 ұнай)

1. Көлденең қимасы $S = 5 \text{ м}^2$ және массасы $m_0 = 1 \text{ т}$ болатын зымыран, қозғалтқышының өшірулі күйінде ғарыштық кеңістікте қозғалып келе жатып, ғарыштық тозаң бұлтына тап болады. Ғарыштық тозаң бұлтынан өткеннен кейін, зымыран өзінің жылдамдығының 1% жоғалтады. Шаң-тозаң түйіршіктерінің зымыранмен соқтығысын абсолютті серпімсіз деп есептеп, бұлттың l енін анықтаңыз. Шаң-тозаң түйіршіктерінің концентрациясы $n = 10^{-4} \text{ м}^{-3}$, ал әрбір түйіршік массасы $m_1 = 10^{-6} \text{ кг}$. (5 ұнай)

2. Диаметрі d ағаш цилиндр ішкі диаметрі D болатын өлшемі бар стаканда жүзеді. Осы кезде цилиндрдің төменгі шеті өлшемі бар стаканның меже сызықтары бойынша белгіленген $V_{0T} = 70 \text{ мл}$ деңгейде орналасқан, ал стакандағы су деңгейі $V_{0C} = 120 \text{ мл}$ көлемге сәйкес келеді. Цилиндрді өте жіңішке біздің көмегімен, оның осі барлық уақытта вертикаль болып қалатындай етіп баяу суға батырады. Осы кезде өлшемі бар стакандағы меже сызықтар бойынша V_C су деңгейін және цилиндрдің төменгі шетінің V_T күйін өлшейді. Шамасы 1 мл аспайтын қандай да бір қателікпен анықталған эксперименталдық деректер келесі кестеде келтірілген.



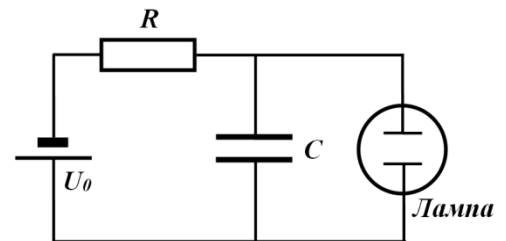
Эксперименталдық деректер кестесі

$V_T, \text{ мл}$	70	60	50	40	30	20	10	0
$V_C, \text{ мл}$	120	127	134	140	147	150	150	150

- Цилиндр жасалған ағаштың тығыздығын анықтаңыз.
- D/d диаметрлер қатынасын табыңыз.
- Ағаш цилиндрді батырмай тұрып стакандағы судың көлемі қандай болғанын анықтаңыз.

Судың тығыздығын белгілі және $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ тең деп ескеріңіз. (5 ұнай)

3. Газдықразрядты лампа суретте келтірілген тізбекке жалғанған. Сөнген күйінде лампа кедергісі өте үлкен (шексіздікке тең деп есептеңіз), ал егер ондағы кернеу $U = 10 \text{ В}$ мәніне жететін болса, онда лампа тұтанады, және де оның кедергісі нольге дейін түседі. Лампаның тұтану жиілігін табыңыз. Қорек көзінің кернеуінің мәні $U_0 = 1,0 \text{ кВ}$, $R = 1,0 \text{ кОм}$, $C = 100 \text{ мкФ}$. (5 ұнай)



4. Сутегі атомында, ядро маңында айналатын электрон тудыратын ток күшінін анықтаңыз. Оның орбитасының радиусы $5,3 \cdot 10^{-9} \text{ см}$. Диэлектрлік тұрақты $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$, электрон заряды $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, ал оның массасының мәні $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ тең. (5 ұнай)

Теориялық сайыстың ұзақтығы 3 сағат.

11 класс, теоретический тур (20 баллов)

1. Ракета с поперечным сечением $S = 5 \text{ м}^2$ и массой $m_0 = 1 \text{ т}$, двигаясь в космическом пространстве с выключенным двигателем, попадает в облако космической пыли. После пролета через облако космической пыли, ракета потеряла 1 % своей скорости. Считая соударения пылинок с ракетой абсолютно неупругими, определите ширину облака l . Концентрация пылинок $n = 10^{-4} \text{ м}^{-3}$, а масса каждой пылинки равна $m_1 = 10^{-6} \text{ кг}$. (3 балла)

2. Деревянный цилиндр диаметром d плавает в мерном стакане, внутренний диаметр которого равен D . При этом нижний край цилиндра находится на уровне отметки $V_{0н} = 70 \text{ мл}$, нанесенной на шкале мерного стакана, а уровень воды в стакане соответствует объему $V_{0в} = 120 \text{ мл}$. Цилиндр плавно погружают в воду очень тонкой спицей так, что его ось все время остается вертикальной. При этом измеряют уровень воды $V_в$ в мерном стакане и положение $V_н$ нижнего края цилиндра по шкале, нанесенной на мерном стакане. Экспериментальные данные, полученные с некоторой погрешностью, не превышающей 1 мл, представлены в виде следующей таблицы.

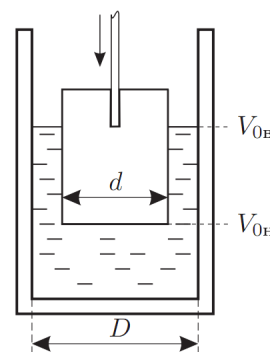


Таблица экспериментальных данных

$V_н, \text{мл}$	70	60	50	40	30	20	10	0
$V_в, \text{мл}$	120	127	134	140	147	150	150	150

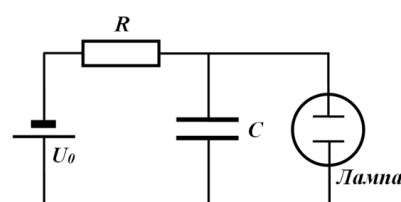
а) Определите плотность дерева, из которого изготовлен цилиндр.

б) Найдите отношение диаметров D/d .

в) Определите объем воды в стакане до погружения в нее деревянного цилиндра.

Считайте плотность воды известной и равной $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$. (5 баллов)

3. Газоразрядная лампа включена в цепь, показанную на рисунке. Сопротивление лампы в погасшем состоянии очень велико (считайте, что равно бесконечности), а если напряжение на ней достигает величины $U = 10 \text{ В}$, то лампа вспыхивает, и ее сопротивление падает практически до нуля. Найдите частоту вспышек лампы. Напряжение источника $U_0 = 1,0 \text{ кВ}$, $R = 1,0 \text{ кОм}$, $C = 100 \text{ мкФ}$. (5 баллов)



4. Определить силу тока, который создает электрон, вращаясь вокруг ядра в атоме водорода, если радиус его орбиты равен $5,3 \cdot 10^{-9} \text{ см}$. Диэлектрическая постоянная равна $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$, заряд электрона равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, а его масса $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. (5 баллов)

Продолжительность тура 3 часа.