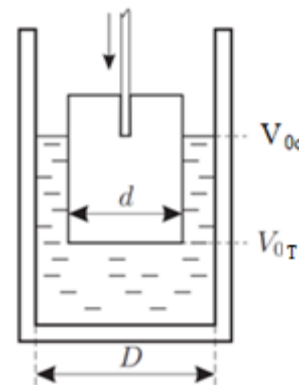


**10 сынып, теориялық сайыс (20 ұнай)**

1. Жерден 1,5 м биіктікте орналасқан, қимасы  $20 \text{ см}^2$  болатын брандспойт ұшынан,  $15 \text{ м/с}$  жылдамдықпен су ағыны атқылайды. Егер су ағынының қисықтық радиусының ең аз мәні  $h$  болатын болса, онда ауада ілініп тұрған су массасын табыңыз. Ауа кедергісін ескермеңіз. Еркін түсу үдеуінің мәнін  $10 \text{ м/с}^2$  деп алыңыз. (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

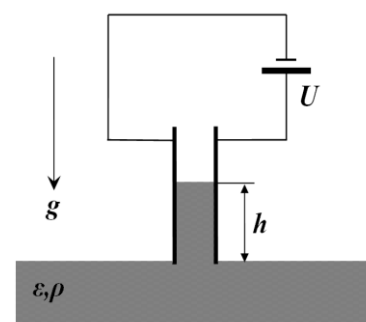
а) Цилиндр жасалған ағаштың тығыздығын анықтаңыз.

б)  $D/d$  диаметрлер қатынасын табыңыз.

в) 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.  $U = 100 \text{ В}$  тұрақты кернеу көзіне қосылған, жапсарлары тіктөртбұрышты жазық конденсатор, жапсарлары диэлектрлік сұйық болып табылатын сумен жанасатындай етіп вертикаль күйінде орналастырылады (суретті қараңыз). Судың диэлектрлік өтімділігі  $\epsilon = 81$ , ал тығыздығы  $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Жапсарларының арасындағы арақашықтық  $d = 0,5 \text{ мм}$ , ол жапсарлардың сызықтық өлшемдерінен әлдеқайда кіші. Жапсарлар арасындағы сұйықтың көтерілуінің  $h$  орныққан биіктігін анықтаңыз. Еркін түсу үдеуі  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ . Капиллярлық эффектілерді ескермеңіз. (5 ұнай)



4. Радиустары  $r = 1 \text{ см}$  екі бірдей қорғасын шариктер бір-бірінен  $R = 1 \text{ м}$  қашықтықта орналасқан. Егер бірінші шариктің әрбір атомынан бір-бір электрон жұлып алып, барлық электрондарды екінші шарикке ауыстыратын болсақ, онда шариктер қандай  $F$  күшпен тартылады? Қорғасынның молярлық массасы  $M = 207 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ , тығыздығы  $\rho = 11,3 \text{ г/см}^3$ . Авогадро тұрақтысы  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ , диэлектрлік тұрақты  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ , электрон заряды  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  (5 ұнай)

**Теориялық сайыстың ұзақтығы 3 сағат.**

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»  
РАЙОННАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2019**

**10 класс, теоретический тур (20 баллов)**

1. Из наконечника брандспойта с сечением  $20 \text{ см}^2$ , находящегося на высоте  $1,5 \text{ м}$  над землей, со скоростью  $15 \text{ м/с}$  вырывается струя воды. Найти массу воды, висящей в воздухе, если наименьший радиус кривизны струи равен  $h$ . Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ . (5 баллов)

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  $1 \text{ мл}$ , представлены в виде следующей таблицы.

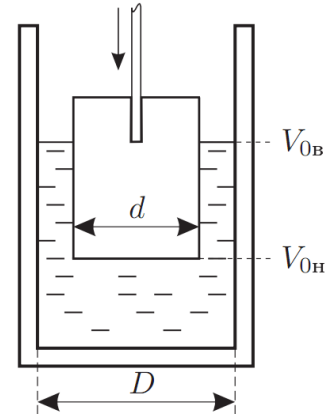
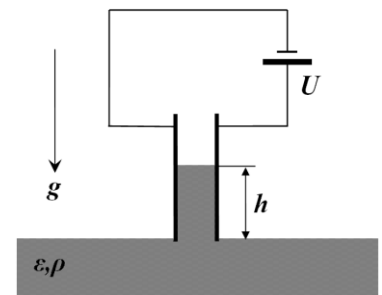


Таблица экспериментальных данных

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

- Определите плотность дерева, из которого изготовлен цилиндр.
- Найдите отношение диаметров  $D/d$ .
- 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. Плоский конденсатор с прямоугольными пластинами, подключенный к источнику постоянного напряжения  $U = 100 \text{ В}$ , установлен в вертикальном положении так, что его пластины соприкасаются с водой, которая является диэлектрической жидкостью (смотрите рисунок). Диэлектрическая проницаемость воды  $\epsilon = 81$ , а плотность  $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Расстояние между пластинами  $d = 0,5 \text{ мм}$  много меньше линейных размеров пластин. Определите установившуюся высоту  $h$  поднятия жидкости между пластинами. Ускорение свободного падения равно  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ . Капиллярными эффектами пренебречь. (5 баллов)



4. С какой силой  $F$  будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом  $r = 1 \text{ см}$ , расположенные на расстоянии  $R = 1 \text{ м}$  друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Молярная масса свинца  $M = 207 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ , плотность свинца равна  $\rho = 11,3 \text{ г/см}^3$ . Число Авогадро  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ , диэлектрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ , заряд электрона  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ . (5 баллов)

**Продолжительность тура 3 часа.**