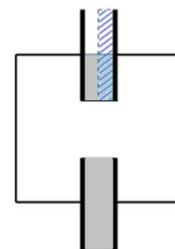


11 класс. Условия.

11-1. На горизонтальной подставке лежит груз, прикрепленный к потолку вертикальной нерастянутой пружиной. Подставка начинает опускаться вниз с постоянным ускорением $a=2g/5$, g – ускорение свободного падения. Найдите, за какой промежуток времени τ после отрыва груза от подставки пружина растянется на максимальную длину. Известен период T свободных колебаний груза на пружине.

11-2. Горизонтальный цилиндр закрыт свободно скользящим поршнем. В цилиндре находится водяной пар при температуре $T_1 = 453$ К и давлении $2P_0$, $P_0 = 0,1$ МПа. Пар изохорически охлаждают до температуры $T_2 = 373$ К, а затем изотермически уменьшают его объём в 2 раза. При этом внешние силы, действующие на поршень, совершают работу $A = 450$ Дж. Найдите массу m сконденсировавшейся воды. Давление насыщенного пара при температурах T_1 и T_2 равно соответственно $10p_0$ и p_0 , молярная масса воды $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль К). Объёмом воды по сравнению с объёмом пара пренебрегите, пар считайте идеальным газом.

11-3. Конденсаторы представляют собой плоские прямоугольные ящики с металлическими боковыми стенками, покрытыми тонкой диэлектрической плёнкой. Внутри ящики заполнены водой (диэлектрическая проницаемость $\varepsilon = 81$). Конденсаторы подключают поочередно к источнику питания и соединяют между собой параллельно. Суммарно источником питания была затрачена работа $W_0 = 100$ мДж. В результате поломки из одного из конденсаторов вылилась половина воды. Оставшаяся половина воды распределилась в этом конденсаторе так, что соединила собою обкладки, а граница с воздухом оказалась нормальной к обкладкам, см. рисунок. Какую работу нужно совершить, чтобы прижать воду к одной из обкладок, так чтобы граница воды с воздухом была параллельна обкладкам (соответствующая область выделена штриховкой на рисунке)? Гравитацией и капиллярными эффектами пренебречь.



11-4. В ясный солнечный день на поверхности пруда плавает плот, отбрасывая на горизонтальное дно пруда тень в форме квадрата со стороной 2 м. Какова глубина пруда, если при затягивании неба сплошной облачностью тень на дне пруда вырождается в точку? Показатель преломления воды относительно воздуха $n = 1,33$. Поверхность воды считать гладкой. Толщиной плота пренебречь.

11-5. В баллистической лаборатории исследовались зависимости значений скорости v шарика, выпущенного вверх из небольшой катапульты, стоящей на столе, от высоты h его подъёма над уровнем стола. К сожалению, в спешке в таблицу с результатами измерений попали данные для двух разных шариков.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h , см	220	240	350	150	280	160	270	120	300	210	100	200
v , м/с	4,1	6,0	3,7	7,3	2,2	5,4	5,5	7,7	4,9	4,4	6,4	4,6

1. Определите, какие данные относятся к одному, а какие к другому шарiku. Для этого постройте график с результатами измерений в таких координатах, в которых он должен быть линейным.

2. Рассчитайте, во сколько раз отличаются максимальные высоты подъёма шариков над столом.

3. Определите времена полёта шариков. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².