

Турнир академбоев по физике

2023/24 год

Игра № 10. Полуфинал

физико-технический лицей №1 – лицей математики и информатики

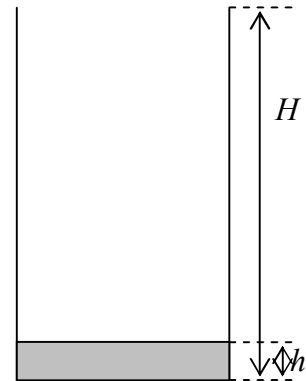
13 апреля 2024 г.

Задача № 1

Закрепленная на горизонтальном столе катапульта стреляет небольшими мешками с песком. Известно, что коэффициент трения между мешком и столом равен μ , а сопротивлением воздуха можно пренебречь. Под каким углом к горизонту нужно производить выстрел, чтобы мешок остановился как можно дальше от катапульты? Считайте, что высота катапульты над поверхностью стола очень мала, а размеры стола очень велики.

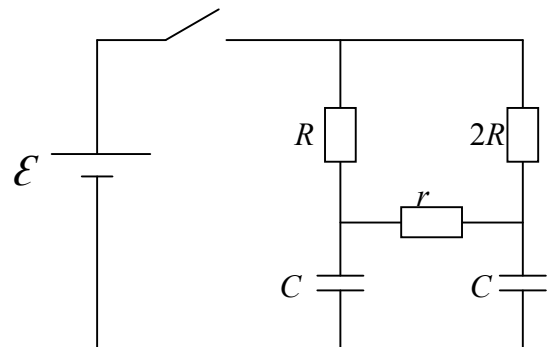
Задача № 2

В широкий и глубокий сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости плотностями ρ_1 и $\rho_2 > \rho_1$. В него опускают цилиндрический тонкостенный стакан (см. рис.) массой m , высота стенок которого H , площадь поперечного сечения S , а толщина дна h . При каком условии стакан будет плавать на границе раздела жидкостей? Какова при этом будет его глубина погружения в нижнюю жидкость? Считайте, что глубина слоя каждой жидкости больше высоты стакана.



Задача № 3

В приведенной на рис. схеме первоначально ключ разомкнут, а конденсаторы не заряжены. В некоторый момент времени ключ замыкают. Определите: а) какую часть тока через источник составляет ток через резистор r в тот момент, когда он максимален; б) какой заряд прошел через этот резистор за все время зарядки конденсаторов. Указанные на схеме параметры считайте известными.



Задача № 4

В затемненной лаборатории на главной оптической оси собирающей линзы радиуса R , имеющей фокусное расстояние F , в ее двойном фокусе находится сферическая матовая лампочка радиуса $r \ll F$. На расстоянии $L \gg F$ с другой стороны от линзы перпендикулярно ее оптической оси расположена светочувствительная матрица. Экспериментатор Глюк обнаружил, что показания некоторых датчиков в матрице не изменяются, если убрать линзу. Определите, где находятся эти датчики.