

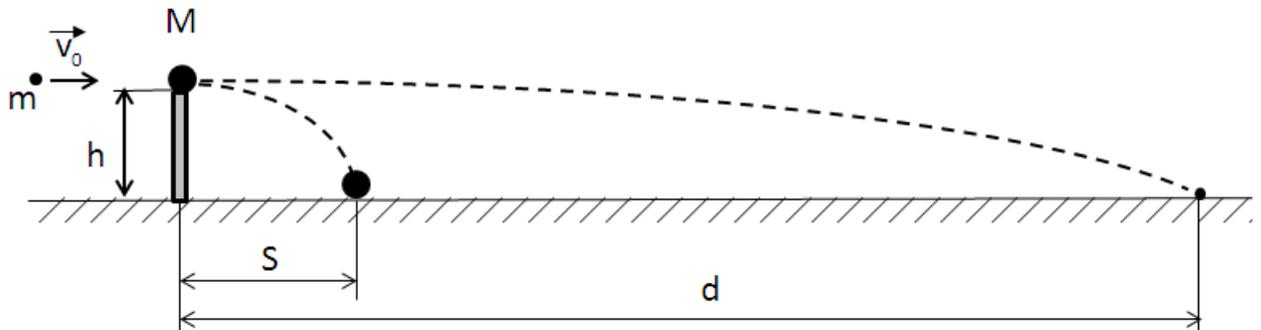
**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике
2018/19 учебный год
11 класс**

Дорогой друг! Желаем успеха!

Задания

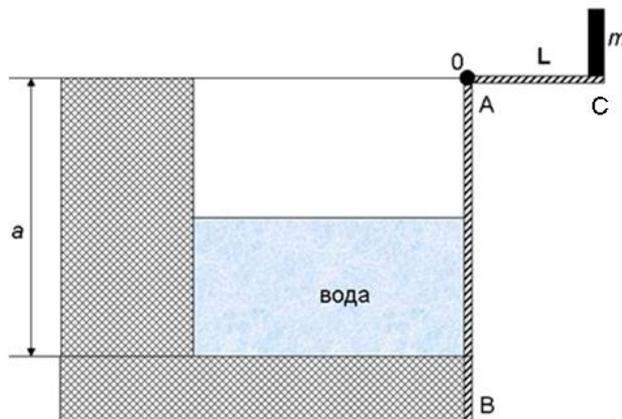
1. «Стрельба по мишени»

На вершине столба высотой $h=5$ м покоится маленький шарик массой $M=0,2$ кг. Пуля массой $m=10$ г, двигаясь со скоростью 500 м/с, проходит горизонтально через центр шарика (рис.). После столкновения шарик достигает земли на расстоянии $S=20$ м. На каком расстоянии d от основания столба упадет пуля? Какая часть кинетической энергии пули перейдет в тепло, когда пуля проходит через шар? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².



2. «Странный резервуар»

Квадратная пластина AB стороной $1,2a$ может вращаться вокруг горизонтальной оси O и блокирует от выливания воду, находящуюся в кубическом резервуаре стороной a , полностью перекрывая отсутствующую боковую грань емкости. Как только емкость наполнится водой наполовину, вода начинает выливаться из резервуара. Найти массу m удерживающую пластину от открывания груза, если он находится от оси на расстоянии $L=a/2$. Массы пластины AB и AC соответственно равны m и $m/2$. Плотность воды ρ . Трением частей поворотного механизма пренебречь.



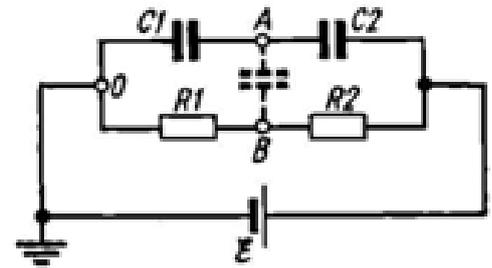
Подсказка: линия действия равнодействующей сил давления воды на пластину проходит на расстоянии $2H/3$ от свободной поверхности жидкости.

3. «Эксперимент со стеклянной трубкой и ртутью»

В сосуд со ртутью вертикально погружена длинная стеклянная трубка, открытая с обеих сторон. В части трубки, выступающей над поверхностью, заперт столбик газа высотой $h_1 = 30$ см столбиком ртути высотой $h_2 = 40$ см. Давление атмосферы равно $H = 760$ мм ртутного столба. Газ в трубке находится при температуре $t = 27$ °С. После того, как температура повысилась до 57 °С, длина столбика газа несколько изменилась. Передвигая трубку, достигли того, что ртутный столбик установился на первоначальном уровне. Пренебрегая термическим расширением ртути, вычислите длину h установившегося столбика воздуха.

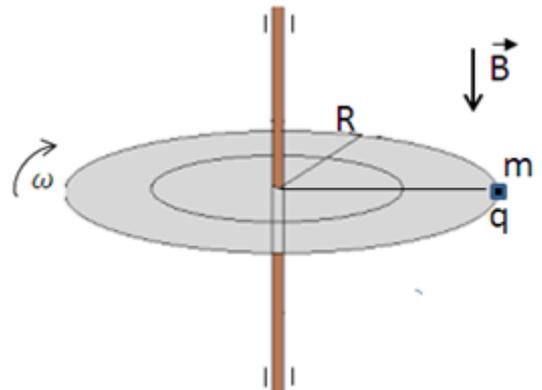
4. «Мнимый конденсатор»

В цепи, изображённой на рисунке, э.д.с. источника равна \mathcal{E} (внутренним сопротивлением источника пренебречь). Каков был бы заряд конденсатора ёмкостью C , включённого между точками А и В?



5. «Юла»

Тонкий круглый пластмассовый диск, укрепленный концентрически на оси с хорошими подшипниками, раскручивают в магнитном поле, как показано на рисунке. Вблизи края диска удерживается небольшой брусок массой m , несущий отрицательный заряд q . Коэффициент трения между диском и бруском μ . Чему равен радиус диска, если брусок соскользнет с диска при достижении угловой скорости вращения ω ?



Желаем успехов!