

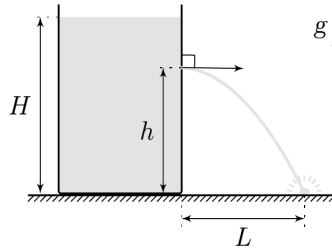
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

Муниципальный этап

2022-2023 уч.г.

10 класс

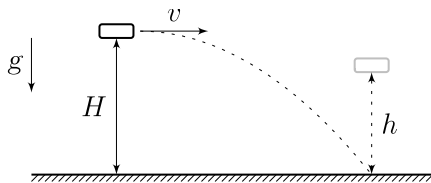
1. Утекает в дыру. Открытый в атмосферу цилиндрический сосуд частично заполнен идеальной несжимаемой жидкостью и расположен на горизонтальной поверхности. На поверхности цилиндра имеется отверстие из которого вытекает струйка воды, причём её начальная скорость параллельна земной поверхности. Струйка воды попадает на землю на расстоянии $L = H$ от поверхности цилиндра. Определите на какой высоте h от земли находится отверстие в сосуде.



Примечание 1: Для скорости струи жидкости на вылете из сосуда воспользуйтесь формулой Торричелли:

$$v_0 = \sqrt{2g(H - h)}, \text{ где } g - \text{ ускорение свободного падения.}$$

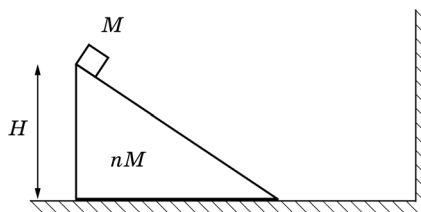
2. Отскочил. С высоты H параллельно горизонтальной поверхности бросили шайбу массой m со скоростью v . После частично упругого удара, двигаясь вертикально вверх, шайба подлетела на высоту $h < H$. Плоскость шайбы всё время была горизонтальна, и шайба не вращалась относительно оси симметрии. Ускорение свободного падения g .



- Какое количество теплоты Q выделилось при ударе шайбы о поверхность?
- Найдите минимально возможный коэффициент трения μ шайбы о поверхность.

3. Туда и обратно. Маленький кубик массы M съезжает с незакрепленной горки высотой H и массой nM . После абсолютно упругого столкновения со стенкой кубик догоняет горку и поднимается на неё.

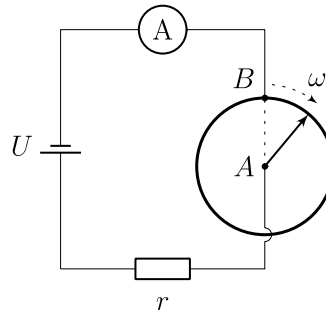
- Найдите скорость горки u после первого расставания с кубиком.
- На какую максимальную высоту h поднимется по горке кубик после удара о стенку?



Трения в системе нет, переход горки в пол плавный, ускорение свободного падения g .

ЗАДАНИЯ № 4 - 5 НА ОБРАТНОЙ СТОРОНЕ

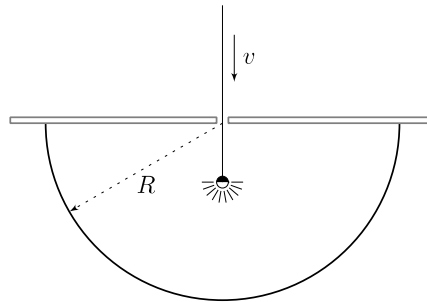
4. Властелин кольца. Однородный проводник сопротивлением R согнули в виде кольца и место соединения (точка B на рисунке) спаяли с подводящим проводом от источника постоянного напряжения U через идеальный амперметр. Другую клемму последовательно через резистор r соединили с осью A вращения подвижной стрелки. В начальный момент времени стрелка своим концом касается точки B . Стрелку начинают вращать относительно оси A с постоянной угловой скоростью ω , сохраняя контакт между стрелкой и кольцом.



- Какое минимальное показание будет у амперметра I_{min} после начала вращения стрелки?
- Спустя какое время t показания амперметра впервые будут минимальными?
- Постройте качественный график зависимости сопротивления цепи от времени с указанием характерных точек.

Подводящий провод к точке A не контактирует с кольцом и никак не мешает движению стрелки, сопротивлением которой можно пренебречь. Все указанные физические величины в задаче считайте известными.

5. Свет во тьме. Сквозь маленькое центральное отверстие в крышке полусферического зеркала опускают шарообразную лампочку, верхняя половина которой закрашена. Поверхность крышки матовая, так что дает только диффузное отражение. Радиус кривизны зеркала R , скорость движения лампочки v . Начало отсчёта времени примите за момент попадания лампочки под крышку.



- Через какое время t будет засвечена вся крышка?
- Чему равна минимальная площадь S_{min} освещенной части крышки за все время движения лампочки до нижней точки зеркала?

Размеры лампочки пренебрежимо малы.