

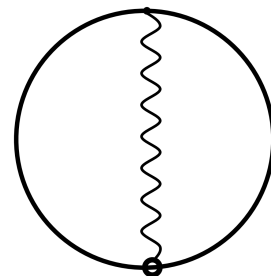
## Олимпиада «Росатом» по физике

### 11 класс, 2022 год, комплект 1

1. Во льду сделали очень длинный прямой желоб и на равных расстояниях  $l = 40$  см расположили цепочкой одинаковые тела. Первому телу цепочки сообщили скорость  $v_0 = 1,3$  м/с в направлении всех остальных тел. Сколько тел сдвинется с места, если коэффициент трения между телами и льдом равен  $\mu = 0,02$ ? Столкновения тел абсолютно упругие, размеры тел очень малы. Считать, что количество тел в цепочке очень велико, и  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Ответ обосновать.

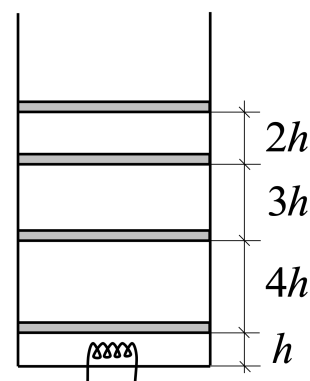
$$01 = \left[ \frac{16n\zeta}{\zeta^2} \right] = u$$

2. Из проволоки сделали кольцо радиуса  $R$ , расположили в вертикальной плоскости и закрепили в таком положении. К верхней точке кольца прикреплен один конец невесомой пружины. Второй конец пружины прикреплен к массивной бусинке, которая может без трения скользить по кольцу. Если поместить бусинку в нижнюю точку кольца (см. рисунок), она давит на кольцо с силой вдвое превышающей силу ее притяжения к земле. Из-за небольшого смещения бусинка начинает скользить по кольцу, причем ее скорость достигает максимума, когда она проходит по кольцу шестую часть его полной длины. Найти длину пружины в недеформированном состоянии.



$$l_0 = \frac{\sqrt{3-1}}{R} \approx 1,37R$$

3. В открытом вертикальном цилиндрическом сосуде с одноатомным идеальным газом находятся четыре одинаковых тонких массивных подвижных поршня массой  $m$  каждый. Расстояния между поршнями и между нижним поршнем и дном сосуда равны  $h$ ,  $2h$ ,  $3h$  и  $4h$  (см. рисунок). В некоторый момент времени включается нагреватель, расположенный между дном сосуда и нижним поршнем, и медленно сообщает газу количество теплоты  $Q$ . На сколько сместится верхний поршень, если поршни (за исключением верхнего) проводят тепло, стенки сосуда и верхний поршень тепло не проводят, теплоемкостью сосуда и поршней можно пренебречь? Атмосферное давление отсутствует.



$$\frac{\partial \ln g}{\partial} = x \nabla$$

