

н 4

Пусть энергия всей системы $-W$. Радиус сфер r . Тогда

$W = 4\pi r^2 \sigma + N \cdot m_0 \frac{v^2}{2} = N \cdot E$, где m_0 - масса одного шарика, v^2 - среднее квадратичное скорость шариков в сфер. Тогда шарик ведут себя как газ, а следовательно $v^2 = \frac{3P}{nm_0}$, где P - давление, $n = \frac{N}{\frac{4}{3}\pi r^3}$ - концентрация.

$$P = \frac{F}{S}; F \cdot dr = \sigma dS = \sigma d(4\pi r^2) = 8\pi \sigma r dr \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{2\pi \sigma r}{1} = \frac{2\sigma}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{60 \cdot 4\pi r^3}{r \cdot N \cdot 2 \cdot m_0} = \frac{3\sigma \pi r^3}{N \cdot m_0}$$

$$\Rightarrow W = 4\pi r^2 \sigma + \frac{N \cdot m_0 \cdot 2\sigma \pi r^3}{N \cdot m_0 \cdot 2} = 8\pi r^2 \sigma = N E \Rightarrow r = \sqrt{\frac{E \cdot N}{8\pi \sigma}} =$$

$$= \sqrt{\frac{80 \text{ Дж} \cdot 3141 \cdot 10^2}{8 \cdot \pi \cdot 5 \text{ Дж}}} = 44,7 \text{ см}$$

Ответ: 44,7 см

Рассмотрим момент столкновения:



В момент столкновения действует тормозная сила N за малое время dt , $\Delta P = \int N dt$. Эта сила замедлит скорость по оси y .

$\rightarrow \Delta P = \frac{\sqrt{2}}{2} m v$ так как т.к. если скорости по осям x и y равны v и если сила пружины $\Delta P_x = \Delta P \cdot \mu = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot N \cdot m v \Rightarrow$ скорости по осям x сразу после столкновения $v_x = \frac{\sqrt{2}}{2} v - \frac{\sqrt{2}}{2} v \cdot \mu = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot v \cdot (1 - \mu)$

З.с.э.:

$$\frac{m v^2 (1 - \mu)^2}{4} = m g h \mu + m g h \Rightarrow h \cdot g \cdot (N + 1) = \frac{v^2 (1 - \mu)^2}{4} \Rightarrow$$

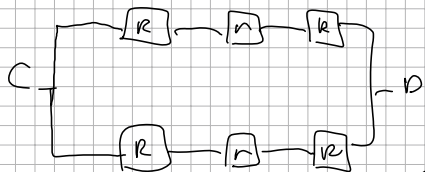
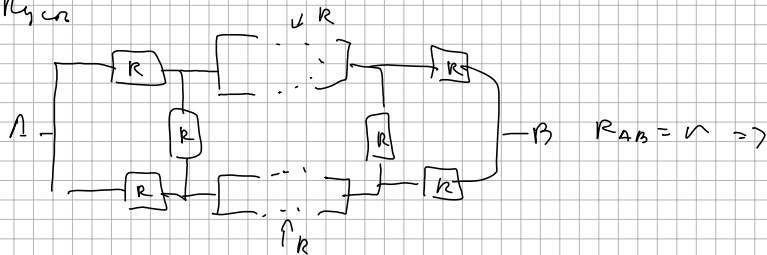
\uparrow кин. эн. \uparrow работа силы пружины \uparrow потен. эн.

$$\Rightarrow h = \frac{v^2 (1 - \mu)^2}{4 g (1 + \mu)} = \frac{10^2 (0,2)^2}{4 \cdot 10 \cdot 1,4} \text{ м} = 0,643 \text{ м} = 64,3 \text{ см}$$

Ответ: 64,3 см.

2.6

Рассмотрим случай, где на всех резисторах напряжение $\leq 2B$, тогда $R_{AB} = r$

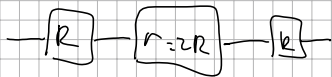


$$R_{CD} = r$$

вертикальные резисторы можно

убрать из-за симметрии (а также это просто обобщение симметрии)

$$r = \frac{2R + r}{2} \Rightarrow r = 2R$$



$$I = \frac{U_0}{4R}$$

$$U_0 = 3B \Rightarrow I =$$

Напряжение на любом резисторе $-\frac{U_0}{4} \leq 2B \Rightarrow U_0 \leq 8B$
(на других резисторах напряжение еще будет меньше)

I, A

ВАХ:

