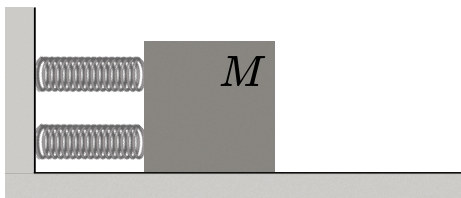




1. Систем идеалних, безмасених опруга, приказан на слици, састоји се од две једнаке опруге коефицијента еластичности κ и дужине у неистегнутом стању ℓ . На један крај опруга прикачено је тело масе M које се може кретати по идеално глаткој подлози (видети слику). На почетку, тело се налази у стању равнотеже и опруге су неистегнуте. Одредити коју почетну брзину је потребно дати том телу како би се оно приближило на минималну дистанцу од $\ell/4$ од зида.

(20 поена)



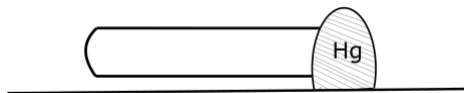
Слика 1: Слика система из задатка 1.

2. Количина азота масе $m = 10 \text{ g}$, налази се у затвореном суду на температури $T_1 = 100 \text{ K}$. Колику количину топлоте је потребно довести гасу да би његова средња квадратна брзина била већа $n = 2$ пута, без повећања запремине гаса? Моларна маса молекула азота $M(N_2)$ је једнака $M(N_2) = 28 \text{ g/mol}$, док је универзална гасна константа $R = 8.314 \text{ J/(K mol)}$.

(20 поена)

3. На температури $t_1 = 27^\circ\text{C}$ отвор хоризонтално постављене стаклене цеви запремине $V_1 = 5 \text{ cm}^3$ прислоњен је на већу кап живе. Колика маса живе ће ући у цев приликом снижења температуре на $t_2 = 7^\circ\text{C}$. Густину живе сматрати константном током читавог процеса као $\rho = 13590 \text{ kg/m}^3$.

(20 поена)



Слика 2: Стаклена цевчица са живом из задатка 3.

4. Гас се сабија адијабатски тако да је његов крајњи притисак три пута виши од почетног. Исти гас се затим адијабатски рашири повећавајући своју запремину три пута у односу на запремину коју је имао пре сабијања (на почетку експеримента). Одредити однос почетног и крајњег притиска гаса. Узети да је адијабатска константа $\gamma = 1.3$.

(20 поена)

5. Танак штап дужине $\ell = 1 \text{ m}$ и масе $m = 500 \text{ g}$ ротира угаоном брзином $\omega = 1 \text{ rad/s}$ око осе која пролази кроз један његов крај и нормална је на правац штапа. Одредити кинетичку енергију коју штап поседује.

(20 поена)

Решења свих задатака треба јасно образложити и треба јасно навести све физичке законе и дефинисати све ознаке које се користе у решењу задатка.

*У бета категорији такмиче се ученици који похађају одељења која раде по програмима свих врста гимназија осим специјализованих гимназија за области математика и физика.