

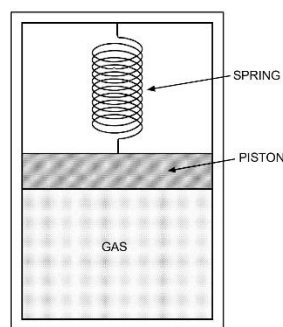
1D1P

One Day One Problem

Persiapan OSN Fisika Tingkat Nasional 2024

Day 3 – Piston Masif dengan Pegas di Dalam Kontainer

Tinjau $n = 2$ mol gas ideal Helium pada tekanan P_0 , volume V_0 , dan temperatur $T_0 = 300$ K yang diletakkan di dalam kontainer silinder vertikal seperti gambar di bawah.



Sebuah piston horizontal licin dengan massa $m = 10$ kg (asumsikan $g = 9.8$ m/s²) dengan penampang lintang $A = 500$ cm² mengompresi gas di dalam kontainer sehingga ruang di atas piston vakum. Terdapat sebuah pegas vertikal yang dipasangkan pada piston dan dinding atas kontainer. Abaikan kemungkinan bocornya gas melalui permukaan kontak piston dan kontainer serta abaikan kapasitas termal kontainer, piston, dan pegas. Awalnya sistem berada dalam kesetimbangan dan pegas dalam kondisi relaks. Abaikan juga massa pegas.

- Piston tersebut kemudian ditekan ke bawah sampai volume gas menjadi setengahnya, dan kemudian dilepaskan tanpa diberi kecepatan. Hitung volume gas ketika kecepatan piston adalah $v = \sqrt{4gV_0/5A}$!
- Sekarang tinjau kondisi saat piston berada dalam kesetimbangan stabil. Hitung frekuensi osilasi piston ketika dia diberikan gangguan yang kecil dari posisi kesetimbangan!

Konstanta pegas di dalam kontainer adalah $k = mgA/V_0$. Semua proses di dalam gas adalah adiabatik. Konstanta gas universal $R = 8.314$ J/molK. Untuk gas monoatomik (Helium) gunakan konstanta Laplace $\gamma = 5/3$.

Referensi: Apho 2005 Question 1

Ad Astra Abyssosque...

