



MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IB (FI-1102) KE - 8
Semester 1 Tahun 2022-2023
TOPIK : TEORI KINETIK GAS DAN TERMODINAMIKA

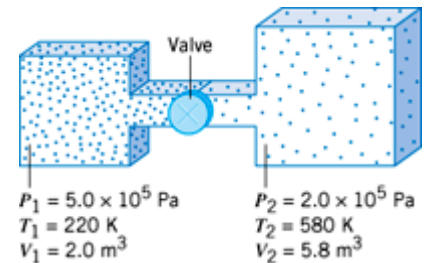
A. PERTANYAAN

1. Rumah yang tertutup rapat memiliki kipas langit-langit besar yang meniupkan udara keluar rumah dan masuk ke loteng. Kipas tersebut dihidupkan, dan pemiliknya lupa membuka jendela atau pintu manapun. Apa yang terjadi pada tekanan udara di dalam rumah setelah kipas angin menyala beberapa saat, dan apakah kipas angin menjadi lebih mudah atau lebih sulit untuk meniupkan udara? Jelaskan.
2. Asumsikan bahwa udara berperilaku seperti gas ideal, jelaskan apa yang terjadi pada tekanan di dalam rumah yang tertutup rapat ketika tungku pemanas atau perapian listrik dinyalakan beberapa saat.
3. Ionosfer adalah bagian paling atas dari atmosfer bumi. Suhu gas terionisasi di ionosfer adalah sekitar 1000 K. Namun, kerapatan gas sangat rendah, sekitar orde 10^{11} molekul/m³. Meskipun suhunya sangat tinggi, seorang astronot di ionosfer tidak akan terbakar. Mengapa?
4. (a) Mungkinkah suhu suatu zat naik tanpa kalor mengalir ke dalamnya? (b) Apakah suhu suatu zat harus berubah karena kalor mengalir masuk atau keluar? Dalam setiap kasus, berikan alasan Anda dan gunakan contoh gas ideal.
5. Jika Anda melihat iklan mobil yang mengklaim jarak tempuh bahan bakar yang sama dengan dan tanpa AC beroperasi, apakah Anda akan curiga? Jelaskan, dengan menggunakan apa yang dikatakan hukum kedua termodinamika tentang usaha dan arah aliran kalor dalam sebuah AC.

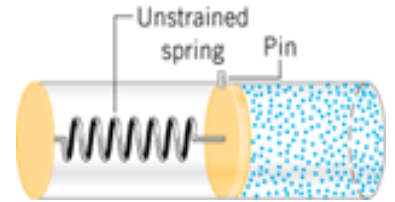
B. SOAL

1. Seorang pelari memiliki berat 580 N, dan 71% dari beratnya adalah air. (a) Berapa mol air dalam tubuh pelari? (b) Berapa banyak molekul air (H₂O) yang ada?
2. Sebuah ban sepeda yang volumenya $4.1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ bersuhu 296 K dan tekanan mutlak $4.8 \times 10^5 \text{ Pa}$. Pengendara sepeda menaikkan tekanan menjadi $6.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ tanpa mengubah suhu atau volume. Berapa mol udara yang harus dipompa ke dalam ban?
3. Oksigen untuk pasien rumah sakit disimpan dalam tangki khusus, dimana oksigen tersebut memiliki tekanan 65,0 atmosfer dan suhu 288 K. Tangki tersebut disimpan di ruangan terpisah, dan oksigen dipompa ke kamar pasien, dimana diberikan pada tekanan 1,00 atmosfer dan suhu 297 K. Berapa volume yang ditempati oleh 1,00 m³ oksigen dalam tangki pada kondisi di kamar pasien?

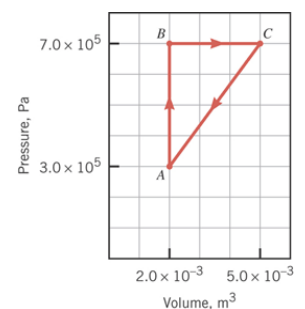
4. Gambar di samping ini menunjukkan dua tangki terisolasi termal. Keduanya dihubungkan oleh katup yang awalnya tertutup. Setiap tangki berisi gas neon pada tekanan, suhu, dan volume yang ditunjukkan dalam gambar. Ketika katup dibuka, isi kedua tangki bercampur, dan tekanan menjadi konstan. (a) Berapakah suhu akhirnya? Abaikan perubahan suhu tangki itu sendiri. (Petunjuk: Panas yang diperoleh gas dalam satu tangki sama dengan yang hilang oleh tangki lainnya.) (b) Berapa tekanan akhir?



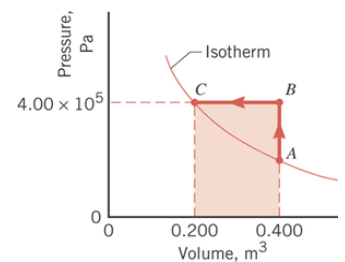
5. Sebuah gas mengisi bagian kanan silinder horizontal yang jari-jarinya 5,00 cm. Tekanan awal gas adalah $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$. Piston bergerak tanpa gesekan memisahkan gas dari bagian kiri silinder, yang dievakuasi dan berisi pegas ideal, seperti yang ditunjukkan gambar. Piston awalnya ditahan di tempatnya oleh pin. Pegas pada mulanya tidak mengalami regangan, dan panjang bagian yang berisi gas adalah 20 cm. Ketika pin dilepas dan gas dibiarkan mengembang, panjang ruang berisi gas menjadi dua kali lipat. Suhu awal dan suhu akhir sama. Tentukan konstanta pegas pegas?
6. Sebuah sistem mengalami proses dua langkah. Pada langkah pertama, energi dalam sistem meningkat sebesar 228 J ketika usaha 166 J dilakukan pada sistem. Pada langkah kedua, energi internal sistem meningkat sebesar 115 J ketika kerja 177 J dilakukan pada sistem. Untuk keseluruhan proses, berapa nilai kalor nya. Apa jenis proses adalah proses keseluruhan? Jelaskan.



7. Tekanan dan volume gas berubah sepanjang lintasan ABCA. Dengan menggunakan data yang ditunjukkan dalam grafik, tentukan kerja yang dilakukan (termasuk tanda positif/negative) di setiap segmen lintasan: (a) A ke B, (b) B ke C, dan (c) C ke A.



8. Tekanan dan volume gas monoatomik ideal berubah dari A ke B ke C, seperti yang ditunjukkan gambar. Garis lengkung antara A dan C adalah isoterm. (a) Tentukan kalor total untuk proses tersebut dan (b) nyatakan apakah aliran kalor masuk atau keluar dari gas.



9. Misalkan gas ideal monoatomik terkandung dalam silinder vertikal yang dilengkapi dengan piston yang dapat digerakkan. Piston tidak memiliki gesekan dan memiliki massa yang dapat diabaikan. Luas piston adalah $3.14 \times 10^{-2} \text{ m}^2$, dan tekanan di luar silinder adalah $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$. Panas (2093 J) dihilangkan dari gas. Pada jarak berapa piston jatuh?
10. Apabila diketahui Mesin 1 memiliki efisiensi 0,18 dan membutuhkan kalor masukan 5500 J untuk melakukan sejumlah kerja. Mesin 2 memiliki efisiensi 0,26 dan melakukan jumlah kerja yang sama. Berapa kalor input yang dibutuhkan mesin kedua?