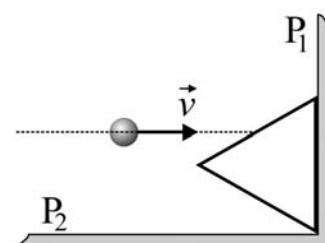
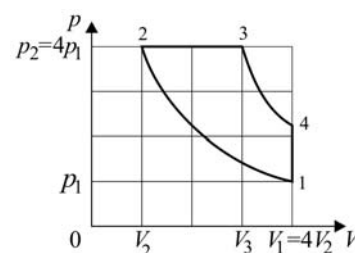


- Mindkét végén zárt, vízszintes fémhengert egy, kezdetben rögzített fémdugattyú oszt ketté. A kezdeti állapotban a baloldali részben ideális gáz található, melynek paraméterei p_1, V_1, T_1 , míg a jobboldali részben ugyanolyan ideális gáz, p_2, V_2, T_2 paraméterekkel. A henger illetve a dugattyú hőkapacitása valamint a henger és a dugattyú közti súrlódás elhanyagolható. A rendszer az egyensúlyi állapot felé tart, a következő feltételek mellett:
 - A rendszer termikus kapcsolatban van a környezetével, melynek hőmérséklete $T_{\text{környezt}}$, a dugattyút szabadon mozoghat.
 - A rendszer hőszigetelt, a dugattyú rögzítve van;
 - A rendszer hőszigetelt, a dugattyú szabadon mozoghat.
 Számítsd ki mindkét gáz nyomását, térfogatát és hőmérsékletét a létrejött egyensúlyi állapotokban.
- Adott egy C hőkapacitású test, melynek hőmérséklete T_1 . A test hőkapacitását a $C(T) = C_0(1 + \alpha T)$ összefüggés adja meg, ahol T a test abszolút hőmérséklete C_0 és α ismert, pozitív állandók.
 - Ábrázold grafikusán a hőkapacitás hőmérséklet függését, azaz a $C = C(T)$ függvényt.
 - A T_1 hőmérsékletű testet termikus kapcsolatba helyezzük egy hőforrással, amely állandó P teljesítmény mellett hőenergiát közöl vele. Mekkora hőenergiát kell a testtel közölni ahhoz, hogy hőmérséklete T_2 legyen ($T_2 > T_1$)? Mennyi idő múlva valósul meg ez?
 - Adott egy második az elsővel megegyező test. Az első testet T_1 hőmérsékletre hozzák. A második testet T_2 hőmérsékletre hozzák, azután térfogatának négy ötödét eltávolítják. A T_1 és T_2 hőmérsékletű testeket egy, a környezetétől termikusan szigetelt edénybe helyezik, melyben T_3 hőmérsékletű és C_3 hőkapacitású folyadék található. (C_3 nem függ a hőmérséklettől). Határozd meg a folyadék C_3 hőkapacitását, ha az egyensúlyi hőmérséklet T' ?
- A. Egyatomos ideális gáz az ábrán látható körfolyamatban vesz részt, ahol 1-2 izoterm állapotváltozás, 2-3 izobár, míg a 3-4 a $p \cdot V^2 = \text{const}$ egyenlet által leírt politrop állapotváltozás. Ismertek: $T_1 = 300 \text{ K}$ és $\ln 2 \approx 0,693$.
 - Találd meg a körfolyamatnak azt a pontját ahol a hőmérséklet értéke a legnagyobb (T_{max}), illetve a legkisebb (T_{min}) és határozd meg a legnagyobb hőmérséklet értékét.
 - Mutasd ki hogy a 3-4 folyamatban a mólhő $C = R/2$.
 - Határozd meg annak a hőerőgépnek a hatásfokát, ami a megadott körfolyamat szerint működne és hasonlítsd össze annak a Carnot ciklusnak a hatásfokával, ami az adott körfolyamatban elért legnagyobb és legkisebb hőmérsékletek között működne.
 B. Biliárdasztal felületére, az asztal egyik sarkába, az asztal széleihez támasztva található egy szabályos háromoldalú egyenes hasáb (az alapja egyenlő oldalú háromszög). Az asztal felületén, a P_1 szélre merőlegesen mozog $v = 3 \text{ m/s}$ sebességgel egy m tömegű golyó. Feltételezd, hogy a golyó teljesen rugalmasan ütközik a hasábbal, a súrlódás elhanyagolható.
 - Számítsd ki a golyó eltérítési szögét (az eredeti mozgásirányhoz képest).
 - Számítsd ki a hasáb által a P_1 szélre kifejtett erő középértékét a golyó és a hasáb közti ütközés Δt idejére.



Javasolták: prof. Ion Toma, C.N. „Mihai Viteazul”, București,
prof. Dorel Haralamb, C.N. „Petru Rareș”, Piatra Neamț

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b etc.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.