

1. Könnyen mozgó, súlytalan dugattyúval elzárt tartályban 27°C hőmérsékletű, $m = 0,5$ kg tömegű héliumgáz van. Nyomása $1,01 \cdot 10^5$ Pa. A gázzal $Q = 4,19 \cdot 10^5$ J hőt közlünk állandó nyomáson. Hőmérséklete 187°C -ra emelkedik. Mekkora a gáz belső energiájának megváltozása?

- a. $15 \cdot 10^5$ J b. $5,85 \cdot 10^5$ J c. $2,53 \cdot 10^5$ J d. egyik sem

2. Egy ideális Carnot körfolyamat hatásfoka 81 %, a belőle nyert munka 22 kJ. Az alsó hőtartály hőmérséklete 23°C . Határozza meg a közlendő hőmennyiséget.

- a. 24,18 kJ b. 27,16 kJ c. 244,44 kJ d. egyik sem

3. Egy hideg napon 12560 J hő szivárog ki az ablaküvegen keresztül a 24°C -os állandó hőmérsékletű szobából a -4°C -os állandó hőmérsékletű környezetbe. Mekkora a világegyetem entrópiaváltozása?

- a. **4,4 J/K** b. 89 J/K c. 3,47 J/K d. egyik sem

4. Mennyi vizet kellene egy 85 kg-os ember bőréről elpárologatni ahhoz, hogy teste 1°C -kal lehűljön, ha feltételezzük, hogy az emberi test fajhője megegyezik a vízével? A 37°C -os (a

felőtt ember „normál” hőmérséklete) víz párolgáshője 2427 kJ/kg. ($c_{\text{viz}} = 4,22 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$)

- a. 148 kg b. 0,122 kg c. **0,148 kg** d. egyik sem

5. Egy 2 cm sugarú szigetelő gömb töltése $8 \cdot 10^{-10}$ C, a gömbben a töltéssűrűség állandó.

Mekkora az elektromos térerősség értéke a gömb középpontjától 1 cm távolságban, ha $\epsilon_r = 2$?

- a. 45 V/m b. 150 V/m c. **4 500 V/m** d. egyik sem

6. 2 mól hélium gázt 258 J munkával adiabatikusan összenyomunk. Mennyivel változott meg a hőmérséklete?

- a. 0 K b. **10 K** c. 20 K d. egyik sem.

7. Egy 200liter térfogatú tartályban 4kg tömegű, 29°C hőmérsékletű oxigén gáz van. Határozzuk meg a gáz nyomását! ($M=32$ g/mol, $R=8,31$ J/K)

- a. **$1,57 \times 10^6$ Pa** b. $1,57 \times 10^5$ Pa c. $7,5 \times 10^3$ Pa d. egyik sem

8. Vízszintes irányban mozgó és $v=8 \times 10^6$ m/s sebességű elektron két vízszintes eltérítő lemez közé repül. A lemezek 3 cm hosszúak és a közöttük lévő távolság 1,5 cm. A lemezek között 40 V potenciálkülönbség van. Számítsuk ki azt a θ szöveget, amelyet a lemezek közül éppen kilépő elektron sebességvektorának iránya a vízszintessel bezár. Hanyagoljuk el azt, hogy a lemezek szélénél az erőtér inhomogén.

- a. 21,1 fok b. **12,4 fok** c. 1,77 fok d. egyik sem

9. 0,05 kg tömegű rézlap állandó sebességgel 8 métert csúszik egy 30° -os lejtőn. Feltételezve, hogy a lejtő tökéletes hőszigetelő mennyit emelkedik a rézlap hőmérséklete?

A réz fajhője: $3,85 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$.

- a. **$0,1^{\circ}\text{C}$** b. 1°C c. 10°C d. egyik sem

10. Egy kg oxigéngázt adiabatikusan összenyomunk, ennek következtében hőmérséklete 20 °C-ról 500 °C-ra nő. Számítsuk ki a gáz összenyomására fordított munkát! Az oxigén állandó térfogaton mért fajhője: $c_v = 6,53 \cdot 10^2 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ (M=32g/mol, R=8,31 J/K)

- a. $6,26 \cdot 10^5 J$ b. **$3,13 \cdot 10^5 J$** c. $-6,26 \cdot 10^5 J$ d. egyik sem

11. Mekkora sebességre gyorsul fel vákuumban, $U = 500 V$ feszültség hatására az $m = 10^{-5} g$ tömegű, $Q = 10^{-6} C$ töltésű, eredetileg nyugvó részecske?

- a. 31,6 m/s b. 1100m/s c. **316m/s** d. egyik sem

13. Egy 12 V-os autó akkumulátor kapacitása 150 Ah. Parkolás során két 80 W-os fényszóróizzó bekapcsolva maradt. Számítsuk ki, hogy hány óra alatt csökken az eredetileg teljesen feltöltött akkumulátor töltése az eredetinek felére, feltételezve, hogy a kapcsolófeszültség ezalatt nem változik.

- a. 1,4 óra b. **5,6 óra** c. 2,8 óra d. egyik sem

14. Egy kezdetben üres léggömböt 8liter térfogatúra fújunk fel. Belégzés előtt a levegő nyomása 100kPa, hőmérséklete 20 °C. A felfújt léggömbben a nyomás 120 kPa, a hőmérséklet 36 °C. Hány liter levegőt kell belelegeznünk a léggömb felfújásához?

- a. 8 liter b. **9,1 liter** c. 91 liter d. egyik sem

15. A súlytalan, merev, szigetelő anyagból készült, 0,2m hosszú rúddal összekötött, $Q_1 = +3 \cdot 10^{-9} C$ és $Q_2 = -3 \cdot 10^{-9} C$ töltéssel ellátott két fémgömböt $10^6 N/C$ térerősségű homogén elektromos térbe tesszük úgy, hogy az O felezőponton keresztülmenő, a papír síkjára merőleges tengely körül elfordulhat. Mekkora munkával lehet a rendszert a legkisebb energiával bíró helyzetéből a legnagyobb energiával bíró helyzetbe átvinni?

- a. $2,4 \cdot 10^{-3} J$ b. **$1,2 \cdot 10^{-3} J$** c. 0 J d. egyik sem

16. Egymástól 5 cm távolságban lévő nagy kiterjedésű párhuzamos síkok felületi töltéssűrűsége $8 \cdot 10^{-8} C/m^2$ illetve $9 \cdot 10^{-8} C/m^2$. Határozzuk meg a térerősséget a lemezek között!

- a. 600 V/m b. 9500 V/m c. 17000 V/m d. egyik sem

17. Mekkora a potenciál a 8 cm sugarú gömb középpontjától 70 cm távolságban, ha a gömbön $10^{-8} C/cm^2$ töltéssűrűség és a térben $\epsilon_r = 5$ dielektromos állandójú közeg van?

- a. 20000 V b. $2 \cdot 10^{-4} V$ c. 80 kV d. egyik sem

18. Számítsuk ki, hogy mekkora a relatív valószínűsége annak, hogy $10^{-7} J$ energia 14°C hőmérsékletű testről egy 15°C hőmérsékletű testre önként átmenjen.

- a. $e^{8,7 \cdot 10^{10}}$ b. $e^{-1,2 \cdot 10^{-12}}$ c. $e^{-8,7 \cdot 10^{10}}$ d. egyik sem

19. Mekkora sebességgel érkezik egy $5 \cdot 10^{-5} C$ ponttöltéstől 2m távolságra lévő pontba egy $3,2 \cdot 10^{-19} C$ töltésű, $2,67 \cdot 10^{-26} kg$ tömegű részecske, ha az 50 cm távolságban lévő pontban nyugalmi helyzetben hagytuk magára.

- a. 4×10^6 m/s b. $1,3 \times 10^6$ m/s c. $1,42 \times 10^4$ m/s d. egyik sem

20. 1MW névleges teljesítményű villamos generátor 95% hatásfokkal működik. A generátort levegő hűti, melynek hőmérséklete 20°C . A hűtőn másodpercenként átáramló levegő tömege 1,5 kg. Ezen folyamatban a levegő fajhője $600 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$. Milyen hőmérsékletű levegő áramlik

ki a hűtőből?

- a. 1075°C b. 55°C c. 75°C d. egyik sem

21.

