

Megoldásvázlatok

a 2017/9. szám emelt szintű fizika gyakorló feladatsorához

Tesztfeladatok

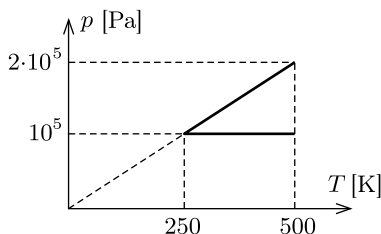
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	B	B	C	A	A	C	C	B	A	C	D	B	C	C

Számolásos feladatok

1. a)

	p [Pa]	V [m ³]	T [K]
1. állapot	$2 \cdot 10^5$	0,1	500
2. állapot	10^5	0,1	250
3. állapot	10^5	0,2	500

b)



c) Az első részfolyamatban nincs térfogatváltozás, ezért a munka nulla, a másodikban $p\Delta V = 10$ kJ nagyságú munkát végez a gáz.

d) Mivel a kezdeti és a végső hőmérséklet azonos, a folyamat során a belső energia változása zérus. Az I. főtétel értelmében amennyi a gáz munkavégzése, annyi hőt kell felvegyen, vagyis 10 kJ-t.

2. a) A voltmérőn és az ellenálláson ugyanaz az áram folyik, ezért az ellenálláson tizedakkora feszültség esik, mint a voltmérőn. Összesen a kettőn ezért $U_0 = 1,1 \cdot 91 \text{ V} \approx 100 \text{ V}$, ekkora volt a beállított egyenfeszültség.

b) Az áramkör ohmos ellenállása (a párhuzamosan kapcsolt 1 k Ω -os és 10 k Ω -os ellenállás eredője) $R_{\text{eredő}} = 909 \Omega$. A kondenzátor kapacitása az a) kérdésben megadott töltés és feszültség hányadosa:

$$C = \frac{320 \mu\text{C}}{91 \text{ V}} = 3,5 \mu\text{F}.$$

Ennek megfelelően a kapacitív ellenállás

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \approx 910 \Omega.$$

Az áramkörben folyó áram effektív értéke

$$I = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{R_{\text{eredő}}^2 + X_C^2}} = \frac{230 \text{ V}}{1286 \ \Omega} = 0,18 \text{ A},$$

ahonnan az ellenállásra jutó (keresett) feszültség

$$U = IR_{\text{eredő}} = 163 \text{ V}.$$

3. A szögemelyű egy kétoldalú emelőként működik, tehát ahhoz, hogy a gumitömítés 14 N erővel nyomja a szelepet, az emelyű végét $F = 2 \text{ N}$ erővel kell fölfelé nyomja az úszó. Az úszó egyensúlyban van, a rá ható három erő eredője zérus.

$$mg + F - V_{\text{bemerülő}} \cdot \rho_{\text{víz}}g = 0,$$

ahol F az az erő, amivel az emelyű vége nyomja le az úszót (ami ugyanakkora, mint amivel az úszó nyomja fölfelé az emelyű végét). Az adatokat behelyettesítve és az egyenletet rendezve, a bemerülő térfogatrészsre $2,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ adódik. Ez az úszó térfogatának háromnegyed része.

4. a) $\omega_0 = 2\pi n_0 \approx 10,5 \frac{1}{\text{s}}$.

b) Mivel a fékezés egyenletes, az átlagos fordulatszám a kezdeti (maximális) fordulatszám fele, így a fékezés alatti fordulatok száma

$$N = \frac{1}{2}n_0 \Delta t = 2,5.$$

c) A kereket a csúszási súrlódási erő forgatónyomatéka fékezi le. A

$$\mu F_{\text{nyomó}} r = \Theta \frac{\omega_0}{\Delta t}$$

mozgásegyenletből a nyomóerőre 7 N-t kapunk.

d) A kerék szélső pontja egyenletesen változó körmozgást végez, ezért a sebességének nagysága is és iránya is változik. A gyorsulásvektor két összetevője az érintőirányú

$$a_1 = r\beta = r \frac{\omega_0}{\Delta t} \approx 1,24 \frac{1}{\text{s}^2}$$

és a sugárirányú $a_2 = r\omega^2$, ez utóbbihoz meg kell határozni a szögsebességet a megállás előtt 0,6 s-mal. Ez ugyanannyi, mint amit nulla szögsebességről indulva ugyanekkor szöggyorsulással 0,6 s alatt elérne, vagyis

$$\omega = \beta t = 2,1 \frac{1}{\text{s}}.$$

Ezt felhasználva a centripetális gyorsulás: $a_2 = 1,56 \text{ m/s}^2$. A két gyorsuláskomponensből a Pitagorasz-tétel segítségével megkapjuk a keresett gyorsulást: $a \approx 2 \text{ m/s}^2$.

Varga Balázs
Göd