

### Fizika I. levelező (GEFIT011BL) - feladatsor

1. Két országút merőlegesen keresztezi egymást. Az egyikén 60 km/h, a másikon 40 km/h sebességgel halad egy-egy autó a kereszteződés felé. Amikor a gyorsabb autó távolsága a kereszteződéstől 200 m, akkor a másiké 500 m. Mikor kerül legközelebb egymáshoz a két jármű, és mekkora a minimális távolság?

2. Egy villamos a megállóból  $2 \text{ m/s}^2$  gyorsulással indulva 5 s-ig egyenletesen változó mozgást végez, majd állandó sebességgel halad tovább. Az indulás pillanatában a vége A-ban van. Egy ember 5 m/s állandó sebességgel egyenes vonalban fut a villamos után, és a jármű végét éppen eléri. Amikor a villamos elindult, az ember B-ben volt, A-tól 10 m távolságban. Mennyi idő múlva éri el a villamost és milyen irányban futott?

3. Egy pont egy 10m sugarú körön nyugalomból indulva  $2 \text{ m/s}^2$  tangenciális gyorsulással egyenletesen változó mozgást végez. Mekkora a pont sebessége, gyorsulása, szögsebessége és szöggyorsulása 10s-mal az indulás után? Mennyi utat tett meg eddig a pont?

4. Egy 500 kg tömegű autó motorjának maximális teljesítménye 50 kW. Mennyi idő alatt képes a kocsni álló helyzetből 100 km/h sebességre felgyorsulni, ha a gumik és az út között a tapadási súrlódási együttható 0,6?

5. Az 1 kg tömegű anyagi pont koordinátái az időnek a következő függvényei

$$x = 2t^2 + 3t, \quad y = t^2 + 2, \quad z = 2t + 1.$$

a) Határozza meg a tömegpont sebességét és gyorsulását, mint az idő függvényét!

b) Adja meg a tömegpontra ható erő teljesítményét, mint az idő függvényét!

c) Mennyi munkát végez a tömegpontra ható erő, míg a  $P_1(0; 2; 1)$  pontból a  $P_2(5; 3; 3)$  pontba jut?

(A feladatban szereplő mennyiségek SI alapegységekben vannak megadva.)

6. Egy alapállapotban 0,5 m hosszúságú,  $D=100\text{N/m}$  rugóállandójú rugó egyik végét a plafonra erősítjük, a másik végére  $M = 0,5\text{kg}$  tömegű (pontoszerű) testet akasztunk. Ezután addig húzzuk a testet, amíg a rugó hossza eléri a 0,7 m-t. Mekkora és milyen irányú lesz a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor elengedjük és mekkora lesz a sebessége  $x = 10 \text{ cm}$  út megtétele után?

7. A 10 kg tömegű P tömegpont a rögzített C centrumtól való távolságával arányos visszatérítő erő hatására lineáris rezgést végez, C-től 1 m távolságban az erő nagysága 20 N. A tömegpontot körülvevő közeg ellenállóereje a pont sebességével arányos. Kezdetben a test sebessége zérus. A CP távolság három teljes rezgés után a kezdeti értéknek csak az 1/10-e. Mekkora a periódusidő?

8. Egyik végén beforrasztott cső a légkörtől  $h$  hosszúságú higanyfonállal elválasztott levegőt tartalmaz. Ha a csövet függőlegesen tartjuk, az elzárt légoszlop hossza  $L_1$ , illetve  $L_2$  aszerint, hogy a beforrasztott vagy a nyitott vége néz fölfelé. A higany sűrűsége  $\rho$ . Számítsuk ki a légköri nyomást.

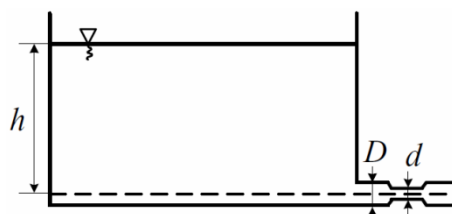
9. Egy 30cm oldalú,  $0,9\text{g/cm}^3$  sűrűségű kockát vízre ( $1\text{g/cm}^3$ ) teszünk, de előtte a vízre azzal nem keveredő olajat öntünk ( $0,7\text{g/cm}^3$ ). Milyen vastag az olajréteg, ha pont ellepi a kockát?

10. Legalább mekkora munkavégzés szükséges ahhoz, hogy egy 2 mm sugarú higanycseppet két egyforma méretű csepre szakítsunk? A higany felületi feszültsége  $0,49 \text{ J/m}^2$ .

11. Az ábrán látható tartályban a vízmagasság  $h = 1 \text{ m}$ , a kifolyócső átmérője  $D = 5 \text{ cm}$ , a tartályé sokkal nagyobb. A kifolyócső egy helyen elszűkül, itt az átmérője  $d = 4 \text{ cm}$ . A légköri nyomás 1 bar.

a) Mekkora a víz sebessége a kiömlőnyílásban? Mennyi az időegység alatt kiömlő víz térfogata?

b) Számítsuk ki a nyomást a szűkületben.



**12.** 5 mol, kezdetben 2 liter térfogatú nitrogénnel három szakaszból álló körfolyamatot végeztetünk. Először állandó hőmérsékleten összenyomjuk az eredeti térfogatának a felére, majd a gáz állandó nyomáson eredeti térfogatára tágul, miközben hőmérséklete  $T = 300 \text{ K}$ -re emelkedik. Ezután a gáz állandó térfogat mellett lehűl a kezdeti hőmérsékletre.

(a) Mekkora ez a kezdeti hőmérséklet?

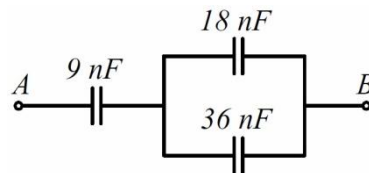
(b) Rajzoljuk fel a körfolyamatot a  $pV$  síkon.

(c) Mennyivel változik a folyamatban a gáz belső energiája, mekkora munkát végzett, mennyi hőt adott le a gáz az egyes szakaszokon?

**13.** Egy négyzet csúcaiban azonos  $Q$  töltésű pontszerű testek vannak. Mekkora a négyzet középpontjában elhelyezkedő ötödik részecske töltése, ha a rendszer egyensúlyban van?

**14.** Homogén, egyenletesen feltöltött szigetelő gömb sugara  $a$ , relatív permittivitása  $\epsilon'$ , a töltéssűrűség  $\rho$ . Hogyan változik a térerősség és a potenciál a gömb középpontjától mért  $r$  távolság függvényében?

**15.** Legfeljebb mekkora feszültség lehet az A és B pontok között, hogy egyik kondenzátor töltése se haladja meg az  $1,2 \mu\text{C}$ -ot?

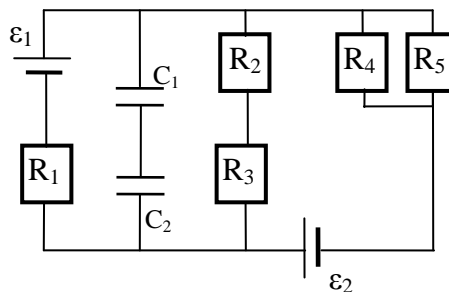


**16.** Egy elektromos mérőműszer feszültségmérési határa  $27 \Omega$ -os előtét-ellenállást használva  $n$ -szer nagyobb lesz. A műszert  $3 \Omega$ -os sönttel használva az árammérési határa szintén  $n$ -szeresére nő. Mekkora a műszer belső ellenállása és mekkora  $n$ ?

**17.** Az ábra szerinti elrendezésben az áramforrások ideálisak,  $\epsilon_1=60\text{V}$ ,  $\epsilon_2=10\text{V}$ , a fogyasztók ellenállása  $R_1=8\Omega$ ,  $R_2=2\Omega$ ,  $R_3=4\Omega$ ,  $R_4=6\Omega$ ,  $R_5=12\Omega$ , a kondenzátorok kapacitása  $C_1=4\mu\text{F}$  és  $C_2=6\mu\text{F}$ .

(a) Stacionárius állapotban milyen erős áram folyik át az  $R_1$  ellenálláson?

(b) Mennyi töltés ül a  $C_1$  kondenzátoron?



**18.** Egy  $R_b = 5\Omega$  belső ellenállású feszültségforrásra  $R_t = 10 \Omega$ -os terhelő-ellenállást kapcsolunk.

a.) Mekkora más  $R_t$  terhelő ellenállásérték mellett kapunk ugyanekkora hasznos (a terhelésen megjelenő) teljesítményt?

b.) A feszültségforrás által leadott teljesítmény hányad része jelenik meg a külső terhelésen egyik, illetve a másik esetben?

c.) Milyen külső terhelő-ellenállás mellett kapjuk a legnagyobb hasznos teljesítményt?