



34. NAGY LÁSZLÓ FIZIKAVESENÝ

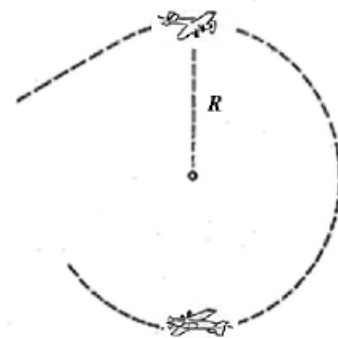
2019. február 21 – 22.

FELADATOK

11. osztály

1. A műrepülő pilóták ismert mutatványa az úgynevezett *looping*, amikor a gép függőleges síkban egy teljes kört ír le. A mutatvány egyik változata az *előre-looping*. Ennél a gép orra a körpálya tetőpontján előre bukik, és a pálya alsó pontján áll fejjel lefelé.

- Mekkora terhelést (támasztóerőt) kell elviselni egy 70 kg testtömegű pilótának a pálya legfelső pontjában?
- Mekkora ez a terhelés a pálya legalsó pontjában, ha a repülőgép sebessége itt is ugyanannyi, mint a legfelső pontban volt?
- Testsúlyának hányszorosát jelentik ezek a támasztóerők?



- Pozitív, vagy negatív terhelésekről van szó? (A repülőgép-vezetők akkor mondják pozitívnak a terhelést, ha a támasztóerő a fej felől a láb felé mutat.)

A repülőgép sebessége $270 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; a körpálya sugara 225 m. ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

2. Egy nyitott síp 440 Hz rezgésszámú alaphangot bocsát ki levegőben. (Ez az úgynevezett normál *a* hang rezgésszáma.)

- Milyen hosszú ez a síp?
- Egy ugyanilyen hosszúságú zárt sípot először héliumgáz, másodszer kén-hexafluorid / SF_6 / gáz segítségével szólaltatunk meg. (Mindhárom esetben azonos körülmények között áramlik a gáz a sípba.)

Mekkora ez utóbbiként hallott két hang hangmagasságának (frekvenciájának) aránya?

- A gázok melyik mechanikai jellemzője befolyásolja leginkább a benne terjedő hang sebességét, és milyen irányban befolyásolja azt?

A hang terjedési sebessége ugyanolyan körülmények között levegőben $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; héliumban $900 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; kén-hexafluoridban $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (Számoljunk 2 tizedesjegy pontossággal!)

3. Egy fényreklámokat gyártó műhelyben egy 1 m^3 térfogatú fémtartályt 1 gramm héliumgázból és 3 gramm -számunkra ismeretlen- gázból álló gázeleggyel töltöttek fel azért, hogy majd ebből a tartályból töltsék fel a reklámcsöveket. A műhely hőmérséklete $22 \text{ }^\circ\text{C}$ -os. A tartályban $971,61 \text{ Pa}$ nyomást mértek.

Milyen anyagi minőségű lehetett a másik gáz? (Számoljunk 2 tizedesjegy pontossággal!)

A hélium moláris tömege $4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

FOLYTATÁS A TÚLOLDALON!

4. A röntgenső egy üvegből készült vákuumcső. Egy röntgenfelvétel készítése közben a magas hőmérsékletű katódból kiinduló 15 mA-es elektronsugár-nyalábot 40 kV potenciálkülönbséggel gyorsítják, majd az elektronok a céltárgyba (a röntgenső anódjába) ütköznek.
- Valójában hány elektron csapódik a céltárgyba másodpercenként?
 - Milyen sebességgel csapódnak a katódból -az izzóelektromos hatás miatt- kilépő elektronok az anódba?
 - Másodpercenként milyen „tempóban” kell a röntgensugárcső anódjától a hőt elvezetni, hogy a cső ne melegedjen fel? (A röntgenső maximum 1%-ban alakítja át röntgensugárzássá az elektronok energiáját, azok többi energiája a röntgenső anódjának belső energiáját növeli.)

Tételezzük fel, hogy a röntgenső katódjából kilépő elektronok kezdősebessége elhanyagolható a végsebességükhöz képest.

(Gordon Hanson feladata alapján)

Eredményes munkát kívánunk!