



EÖTVÖS-VERSENY

2024. október 11. 15⁰⁰ – 20⁰⁰

A versenyen részt vehet mindenki, aki 2024-ben fejezte be középiskolai tanulmányait, vagy jelenleg is középiskolai tanuló. A feladatok megoldásához a versenyző bármely magával hozott írott vagy nyomtatott segédeszközt használhat, hagyományos (nem programozható) zsebszámológépen kívül azonban minden más elektronikus eszköz használata tilos. A megoldási idő 300 perc.

Figyelem! A beadott dolgozat **minden lapján** szerepeljen **a versenyző neve**, ezen kívül **a dolgozat első oldalán** kell közölni az alábbi információkat:

Középiskolát végzettek esetén:

1. A versenyző neve (csupa nagybetűvel);
2. A város és a középiskola neve, ahol érettségizett;
3. Melyik felsőoktatási intézmény hallgatója és milyen szakos?
4. Középiskolai fizikatanárának neve (legfeljebb két tanár neve adható meg);
5. E-mail cím (jól olvashatóan).

Középiskolás diákok esetén:

1. A versenyző neve (csupa nagybetűvel);
2. A város és a középiskola neve, amelynek tanulója;
3. Hányadik osztályba jár?
4. Fizikatanárának neve (legfeljebb két tanár neve adható meg);
5. E-mail cím (jól olvashatóan).

A feladatok szövegét nem kell leírni, és piszkozatot sem kell készíteni. Törekedni kell azonban a jól áttekinthető külalakra, az olvasható kézírásra, a megoldások fizikai alapjainak ismertetésére, valamint a magyaros, világos és tömör fogalmazásra.

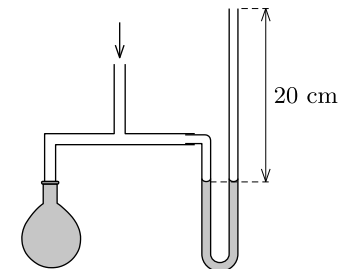
Az **eredményhirdetés ideje**: 2024. november 22. 15⁰⁰;

helye: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

ELTE TTK Északi Tömb, Eötvös-terem (0.83).

1. Egy léggömb elasztikus viselkedése a fal rugalmas energiája segítségével jellemezhető. Ha a jó közelítéssel mindvégig gömb alakú lufi mérete a feszítetlen méret λ -szorosára változik, akkor a léggömb rugalmas energiája a $2\lambda^2 + \lambda^{-4} - 3$ kifejezéssel egyenes arányban növekszik egészen addig, míg végül $\lambda \approx 3$ érték körül a lufi kidurran.

A kezdetben ernyedtt állapotú léggömböt egy kompresszorhoz csatlakoztatott T-alakú elosztó egyik kivezetésére kötjük, a másik kivezetésre pedig egy vékony üvegcsőből készült vizes manométert rögzítünk az ábrán látható módon. A víz a cső 20 cm hosszú szakaszát foglalja el. A kompresszor elindítása után azt tapasztaljuk, hogy a folyadékszintek az eredeti helyzetükhöz képest lassan 5 cm-rel mozdulnak el, mialatt a léggömb átmérője 5%-kal növekszik. Mi fog történni ezután?

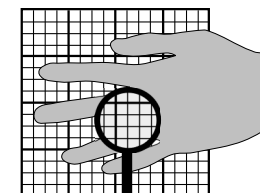
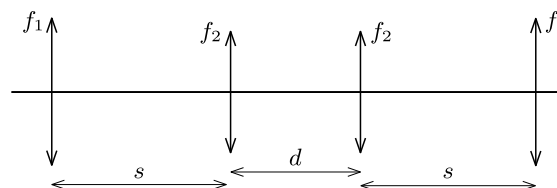


2. A súlytalanság állapotában egy R sugarú, $L \gg R$ hosszúságú és $d \ll R$ falvastagságú alumíniumcső a szimmetriatengelyére merőleges, homogén, B indukciójú mágneses mezőben helyezkedik el. A csövet tengelye körül ω_0 szögsebességgel megforgatjuk, majd magára hagyjuk.

a) Vázoljuk fel a cső kiterített palástjáról készült rajzon a csőben kialakuló áramvonalakat!

b) Írjuk le a cső mozgását az idő függvényében!

3. Egy tubusban szimmetrikusan elhelyeztünk két $f_1 = 50$ cm és két $f_2 = 10$ cm fókusz távolságú gyűjtőlencsét a bal oldali ábrán látható módon. Sikerült a lencséket úgy beállítani, hogy az optikai rendszeren átnézve a tárgyakat éppen olyannak látjuk, mintha egy üres tubuson át néznénk azokat.



a) Mekkora a lencsék közötti d és s távolságok?

b) Ha az előző optikai rendszert tubus nélkül megépítjük, és a kezünket megfelelő helyen a lencsék közé helyezük, akkor a jobb oldali ábrán látható módon a kezünk egy részét el tudjuk „tüntetni”. Magyarazzuk meg a jelenséget!