



EÖTVÖS-VERSENY

2018. október 12. 15⁰⁰ – 20⁰⁰

FELADATOK

A versenyen részt vehet mindenki, aki 2018-ban 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. Sikeres versenyzés esetén milyen e-mail- és postacímre kéri az értesítést?

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. Sikeres versenyzés esetén milyen e-mail- és postacímre kéri az értesítést?

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**: 2018. november 23. 15⁰⁰;

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

ELTE TTK Északi Tömb, Konferenciaterem (-1.75).

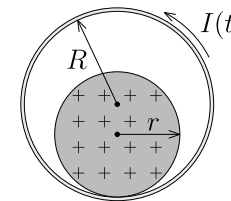
1. Egy zárt, hosszú, henger alakú, szobahőmérsékletű vízzel telt tartályban egy $V = 1 \text{ cm}^3$ térfogatú, normál nyomású légbuborék található. A tartályt egy úrállomáson, a súlytalanság állapotában óvatosan gyorsítva forgatni kezdjük a szimmetriatengelye körül, majd mikor a tartály eléri az $\omega = 300 \text{ s}^{-1}$ szögsebességet, azt állandó értéken tartjuk. Milyen alakot vesz fel ekkor a légbuborék? Adjuk meg a buborék jellemző méreteit! A víz felületi feszültsége $\alpha = 0,07 \text{ N/m}$.

2. Egy tartályban 1 mólnyi egyatomos gáz és 2 mólnyi kétatomos gáz keveréke található. A tartály fala az egyatomos gáz atomjait átengedi, de a kétatomos gáz molekuláit nem. Kezdetben a tartály a 20 °C -os környezettel egyensúlyban van. A tartályban lévő gázkeveréket egy fűtőtest lassan 100 °C -kal felmelegíti.

a) Mennyivel változik meg a tartályban lévő gáz belső energiája?

b) Mennyi hőt ad le a fűtőtest a gáznak? (A tartály melegedéséhez szükséges hőt és a tartály hővezetését hagyjuk figyelmen kívül!)

3. Egy rögzített, vízszintes tengelyű, légmagos, hosszú szolenoid keresztmetszete R sugarú kör. A tekercs belsőjében egy (nem-mágneses) szigetelő anyagból készült, r sugarú tömör henger helyezkedik el. A szigetelő henger pozitívan töltött, egyenletes térfogati eloszlásban. A szolenoidba időben egyenletesen, gyorsan növekvő erősségű áramot vezetünk az *ábrán* látható körüljárás szerint.



Milyen irányban indul el a szigetelő henger? Hogyan függ a válasz az r/R aránytól? Mekkora r/R arány esetén marad a töltött henger nyugalomban?

A tapadási súrlódás elegendően nagy ahhoz, hogy a henger ne csússzon meg. A gördülési ellenállástól tekintsünk el!