

Kunfalvi Rezső Olimpiai Válogatóverseny

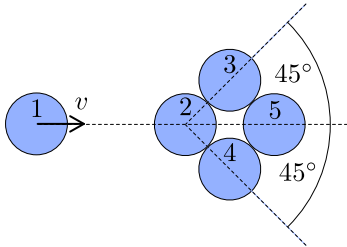
1. elméleti forduló, 2026. február 24. 15:00-18:00

Figyelem! A versenyen nem-grafikus számológépen, író- és rajzeszközökön kívül semmilyen más segédeszköz (pl. könyv, füzet, táblázatok, internet, AI) **nem** használható. A feladatok megoldását kézírással papírra kell elkészíteni, minden feladat megoldása új oldalon kezdődjön. **Az első oldalon szerepeljen a versenyző neve, évfolyama, felkészítő tanárainak és iskolájának neve.** Törekedni kell a jól áttekinthető külalakra, az olvasható kézírássra, a megoldások fizikai alapjainak ismertetésére, valamint a magyaros, világos és tömör fogalmazásra. Nehezen olvasható vagy nehezen követhető dolgozatokat nem javítjuk ki.

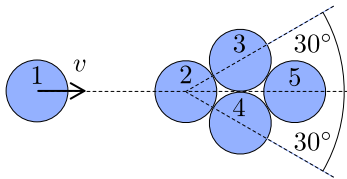
Minden feladat azonos pontszámot ér. A verseny időtartama 3 óra. **A megoldásokat egyetlen pdf-dokumentumban** a verseny napján (2026. február 24.) 18:00-ig kell elküldeni az iphoteamhun@gmail.com címre. A későn érkezett dolgozatokat nem tudjuk elfogadni. A pdf-dokumentum készülhet például mobiltelefonos alkalmazással vagy szkennelvel.

F1. Öt darab azonos tömegű, egyforma, sima felületű korong egy vízszintes légpárnás asztalon súrlódásmentesen csúszhat. A korongok közötti ütközés tökéletesen rugalmas.

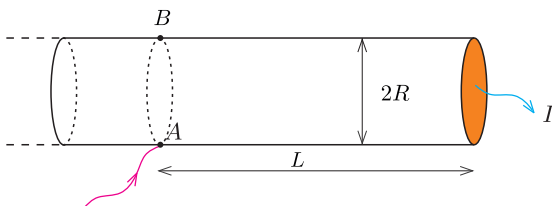
a) Elsőként a korongokat az *ábrán* látható módon helyezzük el. A 2, 3, 4 és 5 jelű korongok úgy helyezkednek el, hogy középpontjaik egy négyzet csúcspontjai. Az 1-es számú korongot v sebességgel, forgásmentesen elindítjuk a 2-es felé az *árba* szerint. Mekkora az egyes korongok sebessége az ütközések lezajlását követően?



b) Egy másik esetben a 2, 3, 4 és 5 jelű korongokat úgy helyezzük el, hogy a középpontjuk egy 60°-os rombusz csúcspontjai legyenek (lásd az *ábrát*). Az 1-es korongot ismét elindítjuk v sebességgel a 2-es felé. Mekkora az egyes korongok sebessége az ütközések lezajlását követően?



F2. Egy elegendően hosszú, egyenes, R sugarú (viszonylag vastag) rézdrótból az egyik végénél I erősségű áramot vezetünk el, és azt a végétől $L \gg R$ távolságra lévő A felületi pontjánál egy igen vékony drótszállal visszavezetjük a vastag rézdrótbba.

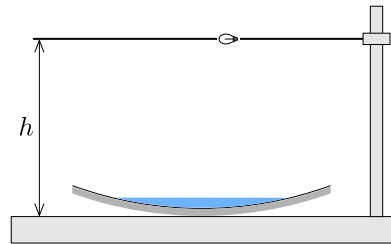


Mekkora az áramsűrűség nagysága és iránya az A ponttal átellenes B pont közvetlen közelében?

F3. Két, azonos $+Q$ ponttöltés egymástól L távolságra van. Közéjük egy vékony, kör alakú, $R \gg L$ sugarú fémlemezt helyezünk úgy, hogy a két ponttöltést összekötő egyenes a lemez közepén menjen át, valamint a lemez

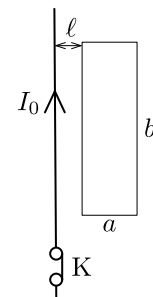
síkja merőleges legyen erre az egyenesre. Az elrendezés mindentől távol, vákuumban van. A széleffektusokat hanyagoljuk el. Mekkora a fémlemez töltése, ha a ponttöltésekre nem hat erő?

F4. Az *ábrán* látható elrendezéssel egy folyadék törésmutatóját határozzuk meg. Kis mennyiségű folyadékot öntünk az asztalra tett gömbtükörbe, és a tükör fölé egy állványra helyezzük az ernyőt. Az ernyőre egy kis méretű izzó van rögzítve az optikai tengely közelében, és az ernyő h magasságának változtatásával megkeressük az izzó ernyőn keletkező éles képét. Ha a tükörben folyadék van, akkor ez a magasság h_1 , ha nincs benne folyadék, akkor h_2 .



Határozzuk meg h_1 és h_2 segítségével a folyadék n törésmutatóját! A gömbtükör széle nagyon kis távolságra van az asztaltól.

F5. Tekintsünk egy $a = 3,0$ cm és $b = 1,0$ m oldalhosszúságú, téglalap alakú drótkeretet, melynek hosszabbik oldala párhuzamos az attól $\ell = 1,0$ cm távolságra lévő, hosszú egyenes vezetővel, amelyben $I_0 = 100$ A erősségű áram folyik. A keret ohmos ellenállása $R = 1,0 \Omega$, induktivitása elhanyagolható.



a) Határozzuk meg a drótkereten átmenő Φ mágneses fluxust!

b) Egyszer csak nyitjuk a K kapcsolót. Mekkora Q töltés áramlik át a drótkeret vezetékének egy adott keresztmetszetén?

c) Mekkora lesz a keret lendülete az áram kikapcsolását követően?