

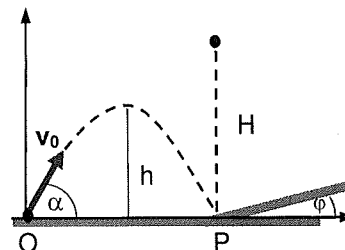
IZSÁK IMRE GYULA TERMÉSZETTUDOMÁNYI VERSENY

FIZIKA

2026. október 16.

1.) Hajítási kísérlet során a vízszintes talajról α szögben, v_0 kezdősebességgel elindított test $h=1,5\text{ m}$ magasságra emelkedik. Az érkezés helyén egy lejtővel ütközik – tökéletesen rugalmasan – úgy, hogy ezt követően függőlegesen felfelé mozogva $H=2,0\text{ m}$ magasságra emelkedik.

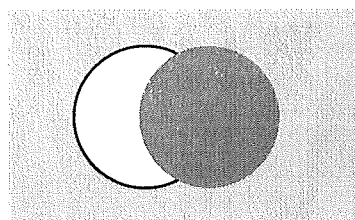
- Mekkora az α szög, és a v_0 sebesség nagysága?
- Milyen messze van a lejtő kezdete a kilövési ponttól és mekkora szöget zár be a vízszintessel?



Megjegyzés: A számításnál tekintjük a nehézségi gyorsulás értékét $g=10\text{ m/s}^2$ -nek.

2.) Magyarországról (részleges) napfogyatkozást 2026. augusztus 12-én lehetett megfigyelni.

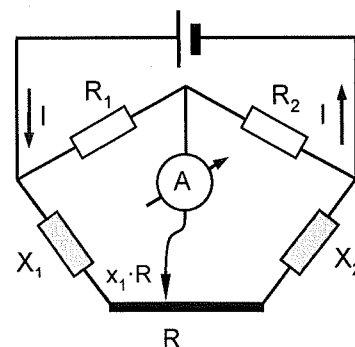
Egy napfogyatkozás során a szemlélő azt látja, hogy a Hold éppen takarja a Napkorong középpontját.



- Ekkor a Napkorong felületének hány százaléka van takarásban?
- Jellemezze a Hold árnyékterét (ahonnan nem látszik a Nap), adja meg fontosabb geometriai adatait!
- Jellemezze, hogy mitől függ (teljes napfogyatkozáskor) a Föld felszínén az árnyék átmérője?

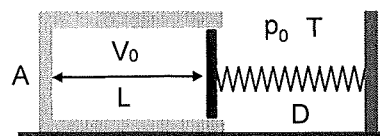
Megjegyzés: A Nap és a Hold látószöge közel egyforma: 30 ívperc. (A keringési ellipszispályák miatt időben változik ez a $0,5^\circ$ -nak megfelelő érték.) Számolásunknál a látószöget mindkét égitestnél tekintjük állandónak. A Föld, Nap, Hold sugarát vegyük $R_F=6400\text{ km}$ -nek, $R_N=696\,000\text{ km}$ -nek, $R_H=1740\text{ km}$ -nek. A Föld Hold távolsága a számolásnál legyen $r_{FH}=367\,000\text{ km}$, a Föld és Nap távolsága $r_{FN}=151\,000\,000\text{ km}$.

3.) A mellékelt ábrán látható „hídkapcsolásban” ohmos ellenállások találhatók R_1, R_2, X_1, X_2 . Az R nagyságú ellenállás egy huzal, amelyen egy csuszát mozgatva tudjuk megkeresni azt a helyzetet amikor az árammérőn (galvanométeren) át nem folyik áram. Az ábrának megfelelően, a csuszka és a huzal bal oldali pontja közötti ellenállás nagyságát jelölje $x_1 \cdot R$, ahol $0 \leq x_1 \leq 1$ százalékosan megadja, hogy a teljes ellenállás hány százalékáról van szó (homogén huzalnál ez az arány a megfelelő távolságok arányával egyezik meg).



- Adja meg (az ellenállásokkal kifejezve) annak feltételét, hogy az árammérőn ne folyjon át áram.
- Cseréljük meg egymással az X_1, X_2 ellenállásokat. A híd egyensúlya megbomlik. Jelölje x_2 azt a (baloldali) csuszkaállást, amelynél ismét kiegyenlítetté válik a híd. Írjuk fel ismételten (fentiek mintájára) az ellenállásokkal kifejezve ennek feltételét!
- Igazolja, hogy $X_2 - X_1 = -(x_2 - x_1) \cdot R$. Hol használható, mire alkalmas ez a mérési eljárás?

4.) Egy $A=1\text{ dm}^2$ keresztmetszetű, vékonyfalú fémhengerben $p_0=10^5\text{ N/m}^2$ nyomású, szobahőmérsékletű ($T=20^\circ\text{C}$) levegő található. A gáz kezdeti térfogata $V_0=5\text{ dm}^3$. A gázt egy könnyen mozgó dugattyú választja el a külső p_0 nyomású levegőtől. A dugattyúhoz egy $D=10\text{ N/cm}$ direkciós állandójú, kezdetben nyújtatlan, rugó kapcsolódik. A gázt kívülről lassan lehűtjük $T_0=0^\circ\text{C}$ -ra



- Adjuk meg a gáz belső energiájának megváltozását a folyamat során!
- Határozzuk meg a dugattyú elmozdulását!

Megjegyzés: Az egyetemes gázállandó értéke, $R=8,314\text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$. A számítás során a levegőt tekintjük kétatomos gáznak.