68. ročník Fyzikálnej olympiády
školský rok 2026/27
kategória F

Text úloh domácej prípravy v maďarskom jazyku

Kedves Fizikaolimpia-versenyző!
A fizika arra törekszik, hogy megértsük a körülöttünk megfigyelhető jelenségek lényegét. Figyeld meg alaposan a környezetedet, vedd észre az érdekes jelenségeket, és igyekezz megérteni őket.

A feladatok megoldásakor törekedj arra, hogy először általánosan, a fizikai mennyiségek betűjeleivel számolj, és az eredményeket kizárólag a megadott mennyiségek segítségével fejezd ki. A számértékeket csak a végső összefüggésbe helyettesítsd be! Ha a feladatot kizárólag számértékekkel oldod meg, az egyes számítások során a kerekítésekből származó pontatlanságok felhalmozódnak. Emiatt a végeredmény jelentősen eltérhet attól az értéktől, amelyet az általánosan levezetett végső összefüggésbe történő behelyettesítéssel kapnál.

Ügyelj a fizikai mennyiségek mértékegységeinek helyes átváltására is!

Figyelj a számszerű eredmények megfelelő kerekítésére!

A házi felkészülés során ne csak a megadott feladatokat oldd meg, hanem tanulmányozd alaposabban a hozzájuk kapcsolódó témaköröket is, mert a verseny járási fordulójában hasonló jellegű feladatokra számíthatsz.

Az első felkészülési témakör – kinematika (mozgástan). *Ismételd át, hogyan definiáljuk az egyes fizikai mennyiségeket, és milyen mértékegységekben mérjük őket! Hogyan határozható meg két mozgó test relatív (egymáshoz viszonyított) sebessége? Hogyan határozható meg az átlagsebesség egy adott útszakaszon vagy időintervallumban? Oldd meg a következő feladatot!*

1. Úszó a folyóban

Egy fiú úszni indult egy lassú folyású folyóba. A hétvégi házuknál bement a vízbe, és a folyó sodrásával megegyező irányban úszott a közeli sátortábor stégjéhez. A $d = 800$ m távolságot $t_1 = 8$ min 20 s alatt úszta le. Rövid pihenő után visszaindult, a folyó sodrásával szemben. A hétvégi házhoz $t_2 = 16$ min 15 s alatt ért vissza.

a) Mennyi t_3 idő alatt úszná le a fiú ugyanezt a d távolságot egy állóvizű tavon?

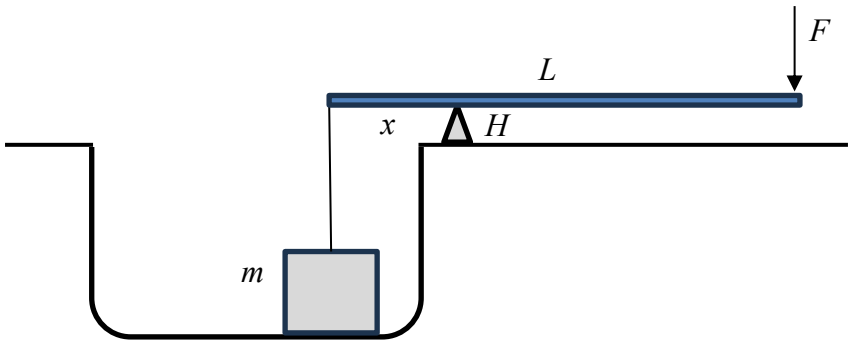
b) Amikor a fiú a hétvégi házuknál a parton ült, észrevett egy folyón úszó farönköt. Mennyi t_4 idő múlva halad el a farönk a sátortábor stégje mellett?

Tételezd fel, hogy a folyó áramlási sebessége a hétvégi ház és a tábor közötti teljes szakaszon, valamint a folyó teljes szélességében azonos! Azt is tételezd fel, hogy a fiú minden esetben ugyanolyan erőkifejtéssel úszik!

A felkészülés második témaköre – egyszerű gépek. *Melyek az egyszerű gépek, és mire használjuk őket? Hogyan definiáljuk az erőt, az erő forgatónyomatékát és az erőkart, és melyek ezeknek a fizikai mennyiségeknek a mértékegységei? Melyek a mechanikai egyensúly feltételei? Oldd meg a következő, emelővel kapcsolatos feladatot.*

2. Egyensúly az erőkaron

Egy üres tartály alján egy $m = 250$ kg tömegű nehéz kőtömb található, amelyet $h = 20$ cm-rel kell megemelnünk, hogy alá tudjunk támasztani. Ehhez egy emelőt használunk, amelyet a tartály szélén lévő támaszra helyezünk. A támasz magassága $H = 50$ cm.



A testet egy kötél segítségével az emelő egyik végére függesztjük. Az emelő kezdetben vízszintes helyzetben van. A másik végére legfeljebb $F = 700$ N nagyságú erőt fejtünk ki.

a) Emelőként egy $L = 120$ cm hosszúságú rudat használunk. A felfüggesztés felőli végétől mekkora x_1 távolságban kell alátámasztanunk az emelőt, hogy képesek legyünk megemelni a kőtömböt? Elegendő y_1 magasságra emeljük-e így a tömböt, ha az emelő másik végét legfeljebb H elmozdulással tudjuk lefelé nyomni?

b) Ezután az egyik munkás azt javasolta, hogy töltsék meg a tartályt vízzel, amelyben a tömb teljesen elmerül. Ebben az esetben mekkora x_2 távolságban kell alátámasztanunk az emelőt, hogy annak jobb oldali végét H elmozdulással a talajig tudjuk lenyomni? Elegendő lesz-e ebben az esetben a tömb y_2 megemelkedése?

Az emelő tömege kicsi, ezért nem kell figyelembe venned!

A víz sűrűsége $\rho_v = 1{,}0\ \mathrm{g/cm^3}$, a kőtömb sűrűsége $\rho_k = 2{,}5\ \mathrm{g/cm^3}$, a gravitációs térerősség $g = 10\ \mathrm{N/kg}$.

A házi felkészülés harmadik témaköre – energia, munka, hő, teljesítmény. *Milyen energiaformákat ismersz? Mi a különbség a mozgási és a helyzeti energia között? Hogyan határozható meg a vízfolyás teljesítménye, ha ismerjük a vízhozamát? Milyen kapcsolat van a mechanikai munka és a hő között? Mit értünk egy test hőkapacitásán, fajhőjén, az átalakulási hőn és a tüzelőanyag fűtőértékén? Hogyan alakítható át a hő mechanikai munkává? Oldd meg a következő feladatokat*

3. Utazás autóval

Amikor a szüleiddel autózol, megfigyelheted az utazás különböző jellemzőit. Tekintsünk egy autópályán megtett útszakaszt a nagyszombati (Trnava) lehajtótól Pozsonyig (Bratislava), amely gyakorlatilag vízszintes. A vezető az egész úton a megengedett legnagyobb $v = 110\ \mathrm{km/h}$ sebességgel haladt. A pillanatnyi üzemanyag-fogyasztást jelző műszer $w = 7{,}1\ \mathrm{liter/100\ km}$ értéket mutatott. A vizsgált útszakasz hossza $s = 58\ \mathrm{km}$ volt.

Ha megkérdezed a mobiltelefonodon a mesterséges intelligenciát (AI), megtudhatod, hogy a korszerű benzinmotorok hatásfoka körülbelül $\eta = 40\ \%$, a benzin fűtőértéke $H = 44\ \mathrm{MJ/kg}$, sűrűsége pedig megközelítőleg $\rho = 740\ \mathrm{kg/m^3}$.

a) Mennyi Q hő szabadul fel a motorban az üzemanyag elégetése során a megadott útszakaszon? A hőt add meg J (joule) és cal (kalória) mértékegységben!

b) Mekkora munkát (W_c) végzett az autó motorja összesen a megadott úton?

c) Határozd meg az autó motorjának P teljesítményét a vizsgált útszakaszon!

d) Határozd meg mekkora a kerekek és az úttest közötti F súrlódási erőt menet közben!

Nézz utána az interneten, mi a különbség a tüzelőanyag fűtőértéke és égéshője között!

4. Energia a Dunából

Gyakran beszélünk a megújuló energiaforrásokról. A természet és a világegyetem számos energiaforrást kínál számunkra.

a) Sorolj fel legalább 5 olyan megújuló energiaforrást, amely műszakilag hasznosítható! Add meg, minden egyes energiaforrás esetére, hogy maga a forrás honnan és hogyan nyeri az energiáját!

b) Sorolj fel legalább 5 különböző műszaki berendezést, amelyek ezeket az energiaforrásokat az emberi társadalom szükségleteinek kielégítésére hasznosítja! Írd le röviden a működésük elvét!

A jelentős energiaforrások közé tartozik a bősi (Gabčíkovo) vízerőmű. A Duna vízfolyásának energiáját hasznosítja, amelynek átlagos térfogatárama $Q_\mathrm{v} = 2\,000\ \mathrm{m^3/s}$. A vízerőműben 8 turbina található, amelyek közül átlagos vízhozam esetén a fele működik. A felső és az alsó vízszint közötti $h = 21\ \mathrm{m}$ szintkülönbséget hasznosítják. A vízfolyás energiájának elektromos energiává történő átalakítása $\eta = 93\ \%$ hatásfokkal történik.

c) Határozd meg, mekkora elektromos teljesítményt képes a vízerőmű az elektromos hálózatba táplálni átlagos vízhozam esetén! Mekkora elektromos teljesítményt szolgáltat egy turbina?

A víz sűrűsége $\rho = 1{,}0\ \mathrm{g/cm^3}$, a gravitációs térerősség $g = 10\ \mathrm{N/kg}$.

A felkészülés negyedik témaköre – optikai képalkotás. *Milyen fényforrásokat ismersz? Milyen törvényszerűségek érvényesek a fény visszaverődésére és törésére? Miért törik meg a fény, amikor a levegőből a vízbe lép? Miért látjuk a tavacska mélységét kisebbnek a valóságosnál?*

Milyen képalkotó optikai eszközöket és berendezéseket ismersz? Hogyan alkot képet egy tárgyról a lencse (gyűjtőlencse vagy szórólencse)? Mit jelent a fókusztávolság, és melyek a képalkotás szempontjából nevezetes fénysugarak? Oldd meg a következő feladatot!

5. Képalkotás optikai lencsével

Ha egy tárgy nagyított képét gyűjtőlencse segítségével vetítőfelületre szeretnénk vetíteni, fordított állású képet kapunk.

a) Mikor keletkezik gyűjtőlencsével történő képalkotás során valódi, és mikor látszólagos kép? Mikor nagyított és mikor kicsinyített a kép? Milyen képet alkot a szórólencse a tárgyról? Az összes esetet szemléltesd ábrákkal.

b) Hogyan érhetjük el egy tükör segítségével, hogy a gyűjtőlencse az optikai tengely fölött elhelyezkedő tárgyról valódi, egyenes állású és nagyított képet alkosson? Szemléltesd ábrával!

A felkészülés ötödik témaköre – fizikai mérések*. Mi a fizikai mérések célja? Milyen mérőeszközöket és mérési segédeszközöket ismersz? Mitől függ a mérés pontossága? Ismételd át, hogyan készül a mérési jegyzőkönyv, hogyan állítunk össze táblázatokat és készítünk grafikonokat! Milyen hibák fordulhatnak elő a mérések során? Hogyan határozható meg a mérési eredmény pontatlansága (hibája), és hogyan csökkenthető?*

A következőkben két feladatot találsz. Az elsőben a fiúk már elvégezték helyetted a mérést, neked csak a számításokat kell elvégezned. Ha azonban érdekel, magad is elvégezheted ezt a mérést. A második feladatban saját magadnak kell kísérletezned.

6. A kavicsok sűrűsége

A fiúk találtak egy érdekes, szabálytalan alakú követ, és arra következtettek, hogy mészkő lehet. Elhatározták, hogy megmérik a sűrűségét. Rendelkezésükre állt egy elektronikus konyhai mérleg, ezért a következő eljárást választották. Fogtak egy befőttesüveget, ráhelyezték a mérlegre, és lenullázták a mérleget. Először az üveget színültig töltötték vízzel, és a kijelzőn $m_1 = 980\ \mathrm{g}$ tömeget olvastak le. Ezután kiürítették és megszárították az üveget, ismét a mérlegre helyezték, és lenullázták a mérleget. Ezután beletették a követ az üvegbe, és $m_2 = 235\ \mathrm{g}$ tömeget olvastak le. Ekkor a követ tartalmazó üveget pereméig feltöltötték vízzel, és leolvasták a víz és a kő együttes $m_3 = 1\ 128\ \mathrm{g}$ tömegét.

Mivel ismerték a víz $\rho_\mathrm{v} = 1{,}0\ \mathrm{g/cm^3}$ sűrűségét, meg tudták határozni a kő sűrűségét.

a) Határozd meg a kő sűrűségét.

b) Keresd meg táblázatokban 5 különböző ásvány sűrűségét, és döntsd el, hogy a vizsgált kő lehetett-e mészkő!

7. Hűtés – *kísérleti feladat*

A feladat célja a víz természetes lehűlésének vizsgálata.

Vizsgáld meg, hogyan függ a hőveszteségi teljesítmény a test hőmérsékletétől!

Eljárás:

1. Válassz a méréshez egy 700 ml és 1000 ml közötti térfogatú, henger alakú üvegedényt, például laboratóriumi főzőpoharat, uborkás- vagy befőttesüveget! Helyezd az edényt hőszigetelő alátétre, és fedd le hőszigetelő fedéllel, amelyen nyílás van a hőmérő számára (használhatsz habosított polisztirolból készült lapot vagy vastag kartonpapírt).
2. Mérd meg a helyiség t_M hőmérsékletét, és jegyezd fel az értékét!
3. Melegíts vizet a forráspontjához közeli hőmérsékletre. Helyezd az edényt elektronikus mérlegre, és nullázd le a kijelzett értéket. Ezután öntsd a forró vizet az edénybe, és olvasd le a víz m tömegét. Helyezd az edényt a hőszigetelő alátétre, fedd le hőszigetelő fedéllel, és helyezd a hőmérőt a fedél nyílásába úgy, hogy körülbelül a víz közepéig érjen!
4. Mérd meg a kezdeti t_0 hőmérsékletet, és indítsd el a stopperórát (kezdeti idő $\tau_0 = 0$ min). Ezután figyeld a hőmérséklet csökkenését, és jegyezd fel a t_n hőmérsékletet, valamint a hozzá tartozó τ_n időpontot! A mért értékeket írd táblázatba!
   Megj.: A víz lehűlése a helyiség hőmérsékletének közelébe több órát is igénybe vehet, ezért készülj valamilyen elfoglaltsággal a mérés idejére.
5. Számítsd ki azt a teljes Q_0 hőmennyiséget, amelyet a víznek le kell adnia a környezetének ahhoz, hogy a helyiség hőmérsékletére hűljön le!
6. Határozd meg, minden mért hőmérséklet-változási intervallumra, a kezdeti és a végső hőmérséklet különbségét: $\Delta t_\mathrm{n} = t_{\mathrm{n}-1} - t_\mathrm{n}$, valamint az intervallum időtartamát: $\Delta\tau_\mathrm{n} = \tau_\mathrm{n} - \tau_{\mathrm{n}-1}$. Határozd meg a hőmérséklet csökkenéséből, minden intervallumra, a leadott $Q_\mathrm{n} = mc\Delta t_\mathrm{n}$ hőmennyiséget és a $P_\mathrm{n} = Q_\mathrm{n}/\Delta\tau_\mathrm{n}$ hőveszteségi teljesítményt! Ezután határozd meg az adott intervallum középhőmérsékletét: $t_{\mathrm{sn}} = (t_{\mathrm{n}-1} + t_\mathrm{n})/2$! Minden adatot írj be a táblázatba!
7. Készítsd el az 1. grafikont, amely a víz t hőmérsékletét ábrázolja a τ idő függvényében, és állapítsd meg, hogy a lehűlés egyenletesen történik-e, vagy a lehűlés sebessége idővel változik!
8. Ezután készítsd el a 2. grafikont, amely a P hőveszteségi teljesítményt ábrázolja az adott intervallum t_s középhőmérséklete és a helyiség t_M hőmérséklete közötti $T = t_\mathrm{s} - t_\mathrm{M}$ hőmérséklet-különbség függvényében. A grafikon alapján állapítsd meg, hogyan függ a hőveszteségi teljesítmény a T hőmérséklet-különbségtől.
9. A 2. grafikon pontjaira illessz az origón áthaladó egyenest, amelyet a $P = kT$ egyenlet ír le. A grafikon alapján határozd meg a k együtthatót (értékét és mértékegységét)!
10. Nyilvánvaló, hogy a k együttható értéke megmutatja, milyen gyorsan hűl le a víz. Gondold át, és írd le, hogyan lehet a k együttható értékét csökkenteni, illetve növelni.

Fyzikálna olympiáda – 68. ročník – úlohy domácej prípravy kat. F
Návrh a spracovanie úloh: Ivo Čáp
Recenzia úloh: Ľubomír Konrád, Anikó Hevesi
Redakcia: Ivo Čáp
Úlohy preložil: Aba Teleki
Vydalo: Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2026