

59. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2017/2018
Kategória G – Archimediáda
Text úloh domáceho kola

1. Fizikai mennyiségek és mértékegységei

a) Sorold fel a fizikai alammennyiségeket! Írd az 1. táblázatba mind az öt alammennyiség megnevezését, jelét, az alapegységét, a mértékegység megnevezését és jelét!

1. Táblázat

alammennyiség	az alammennyiség jele	mértékegysége	a mértékegység megnevezése	a mértékegység jele

b) Gondold át, majd írd le, hogy az SI mértékegységrendszer mely alammennyiségeit határozzuk meg valamilyen fizikai folyamat segítségével, amelyet megvalósíthatunk egy megfelelően felszerelt laboratóriumban!

c) Az SI mértékegységrendszer melyik alammennyiségét határozzuk meg anyagminta, etalon segítségével? Minden állam mérésügyi hivatala az ősetalon másolatát használja.

d) Nevez meg legalább öt származtatott fizikai mennyiséget, és írd a 2. táblázatba mind az öt mennyiség jelét, megnevezését, az egységét, az egység megnevezését és jelét!

2. Táblázat

származtatott mennyiség	a származtatott mennyiség jele	mértékegysége	a mértékegység megnevezése	a mértékegység jele

e) Nevez meg legalább öt olyan fizikai mértékegységet, amelyet jelentős fizikusok nevéből származtatunk! Írd a 3. táblázatba mind az öt mennyiség megnevezését, jelét, mértékegységét a mértékegység megnevezését és a mértékegység jelét!

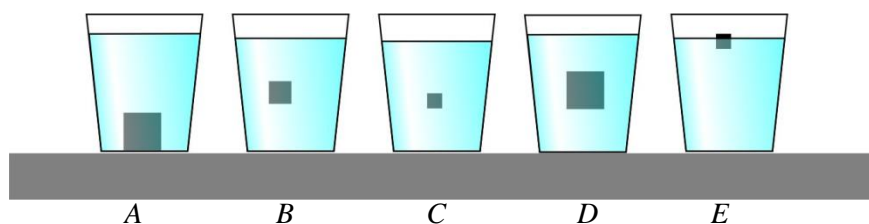
3. Táblázat

fizikai mennyiség	a mennyiség jele	mértékegysége	a mértékegység megnevezése	a mértékegység jele

2. A poharak sorrendje

Fizikai fejtörő: A G–1 ábrán vázolt kísérletben öt egyforma poharat használtunk (A,B,C,D,E). Mindegyik pohárba azonos mennyiségű vizet töltöttünk. Ezután, minden pohárba egy kockát helyeztünk. A kockák élhossza 1cm, 2cm vagy 3cm, és különböző anyagokból voltak. Hagytuk, hogy a kockák a poharakban megállapodjanak, a G–1 ábra ezt a végső változatlan állapotot mutatja.

- Rendezd sorrendbe a poharakat, balról jobbra a növekvő tömegük szerint (baloldalt a legkönnyeb, jobboldalt a legnehezebb pohárral)!
- Indokold meg fizikai érvekkel az a) pontban általad meghatározott sorrendet! Mit lehet mondani az egyes kockák sűrűségéről?



G–1 ábra

3. Töltsd meg az edényt a megkövetelt pontossággal

Adva van egy henger alakú üvegedény (az edény belseje tökéletesen henger alakú üreg), amely űrtartalma 1 000 ml. Az edénybe 500 ml vizet kell töltenünk, és legfeljebb 3 ml-rel térhetünk el ettől az értéktől. Rendelkezésünkre áll két angolszász mértékegységekkel megjelölt poharunk. A kisebb pohár űrtartalma 1,000 fl oz (US) *amerikai folyékony uncia*, a nagyobb pohár űrtartalma 1,000 pt (US) *amerikai pint*.

Feladatok:

- Határozd meg táblázat, vagy az internet segítségével hány milliliter 1 fl oz (amerikai folyékony uncia), és hány milliliter 1 pt (amerikai pint)!
- Írj le legalább két különböző eljárást, amellyel az edényt meg lehet tölteni az előírt vízmennyiséggel és előírt pontossággal! Különböző eljárás alatt olyan eljárást értünk, amely eltérő eredményt ad a 497 ml-től 503 ml-ig terjedő tartományban!

Az eljárásban csak az említett poharakat használhatod! Az eljáráshoz annyi víz áll a rendelkezésedre, amennyi csak kell. Az eljárásnak véges számú műveletből kell állnia!

4. A hinta

Az édesapa hintát készített a két leányának. A kertben volt egy $d = 300$ cm hosszú, $m = 24$ kg tömegű homogén deszka. A két lánya korban és tömegükben is különböztek. Az édesapa a hintát alkotó deszkát $a = 30,0$ cm távolságban támasztottal alá a deszka közepétől. Anett, a kisebbik lány tömege $m_1 = 10$ kg, és ő ült a hinta egyik végére, míg a másik lánya Hanka a hinta másik végére ült.

- Készíts szituációs rajzot! Határozd meg, hogy a hinta melyik végén ült Anett és melyik végén Hanka!
- Add meg a hinta egyensúlyi állapotának feltételét, és számítsd ki Hanka m_2 tömegét!
- A hintát a lányok sokáig használták, annak ellenére, hogy korukkal a tömegük is nőtt. Készíts grafikont, ahol a vízszintes tengelyre (x) Anett tömegét, míg a függőleges tengelyre

(y) Hanka tömegét vidd fel a koruknak megfelelően néhány egymást követő évre, ha a hirtán még mindvégig egyensúlyban voltak!

5. Különböző energiaforrások

Az energia megbízhatósága, főleg az energiaforrás egyes fajtáiból, nagy jelentőséggel bír a lakosság, közlekedés és szállítás, valamint a hétköznapi élet és termelés szempontjából. Az energiaforrásoknak kitüntetett figyelmet szentelnek mindenütt a világon. A kérdés kiemelkedő fontosságát hangsúlyozza az a tény is, hogy az energiaforrások használata jelentősen befolyásolja a környezet minőségét.

- Nevezd meg legalább öt, a mindennapi életben és termelésben használatos elsődleges energiaforrást!
- Ismerkedj meg a $k = 1360 \text{ W/m}^2$ napállandó fogalmával, írd körül tömören, és magyarázd el a felhasználhatóságát a gyakorlatban!
- Mi a különbség a megújuló és nem megújuló elsődleges energiaforrások között? Nevezd meg mindkét csoportból hármat!
- Az elektromos energia előállításának legjelentősebb forrása, a múltban és ma is, a folyók vizének energiája, amelyet a folyókon üzemeltetett elektromos erőművek alakítanak elektromos energiává. Készítsd el a vízi erőmű egyszerű fizikai modelljének rajzát! Tételezd fel, hogy a folyó $Q = V/t$ vízhozama (a t idő alatt átfolyó víz V térfogata) állandó, és a víz h magasságkülönbséget tesz meg a Föld gravitációs terében ($g \approx 10 \text{ N/kg}$)! Határozd meg a patak P teljesítményét, ha $Q = 1,00 \text{ l/s}$, a magasságkülönbség $h_1 = 1,00 \text{ m}$ illetve $h_2 = 20,0 \text{ m}$, a víz sűrűsége pedig $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$!
- Jancsi össze akarta hasonlítani a napelem ill. közeli patakon megépíthető kis vízi erőmű műszaki nehézségeit, illetve az áramforrások előnyeit és hátrányait. A patakon elérhető szintkülönbség $h_0 = 4,3 \text{ m}$. Határozd meg a patak Q_0 vízhozamát, amelynél a kis vízi erőmű azonos teljesítményt adna, mint egy $S = 1,0 \text{ m}^2$ felületű napelem tökéletes körülmények között! Milyen előnyei és hátrányai vannak a két energiaforrásnak külön-külön?

59. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy domáceho kola kategórie G

Autori úloh:	Daniel Klivanec (1, 5), Aba Teleki (2), Boris Lacsný (3, 4)
Recenzia a úprava úloh:	Ivo Čáp
Preklad textu do maďarského jazyka:	Aba Teleki
Redakcia:	Daniel Klivanec Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017