



## 44. Öveges József Emlékverseny

Négyjegyű függvénytáblázat és zsebszámológép használható



### Fizika 1. feladat

A Tracker videó elemző program segítségével vizsgáltuk az ereszcsonnáról azonos időközönként leeső vízcseppeket. Az éppen induló és az ugyanakkor földet érő vízcsepp között még hat szabadon eső csepp van. A másodikként és a harmadikként induló vízcsepp távolsága ebben a pillanatban 95 cm. Milyen magasan van a csöpögő ereszcsonna?

*Forrás: Fizika 11-12. Közép- és emelt szintű érettségire készülőknek, Mozaik, 2015, 18. oldal*

### Fizika 2. feladat

Az idei év nyarán olvashattuk a hírt: Korok Fatima világrekorder (102 m) mélymerülő.  
[https://hvg.hu/360/20230807\\_korok\\_fatima\\_szabadtudos\\_melymerules\\_vilagrekord](https://hvg.hu/360/20230807_korok_fatima_szabadtudos_melymerules_vilagrekord)

Egy korábbi alkalommal Fatima azt nyilatkozta, hogy “25 méterig uszonyozom gyorsan, aztán lelassulok, és körülbelül 35-40 méterről csak zuhanok lefelé, (...) ilyenkor csak én vagyok és a tenger.”

Végezz becslő számítást a jelenség értelmezéséhez!

A bűvár tömege 70 kg, normál légzés esetén a tüdőben 3,5 liter levegő van, ekkor a test átlagsűrűsége  $985 \text{ kg/m}^3$ . A merülőgyakorlat előtt a tüdőkapacitás 7 liter.

- Milyen mélységtől tud izommunka nélkül süllyedni?
- Mekkora erő szükséges a bűvár közvetlen felszín alatt tartásához a merülőgyakorlat megkezdésekor?

További szükséges információk:

A levegő tömege elhanyagolható a test egészéhez képest. Tekintsünk el a tengervíz hőmérsékletváltozásától, így a gáz nyomása fordítottan arányos a térfogatával.

A tengervíz sűrűsége  $1,02 \text{ kg/dm}^3$ , a normál légköri nyomás  $10^5 \text{ Pa}$ , amely 9,8 méter (tenger)vízoszlop nyomásával egyenértékű.



Forrás: <https://www.ehs.ucsb.edu/sites/default/files/docs/dbs/physics.pdf>



## 44. Öveges József Emlékverseny

Négyjegyű függvénytáblázat és zsebszámológép használható

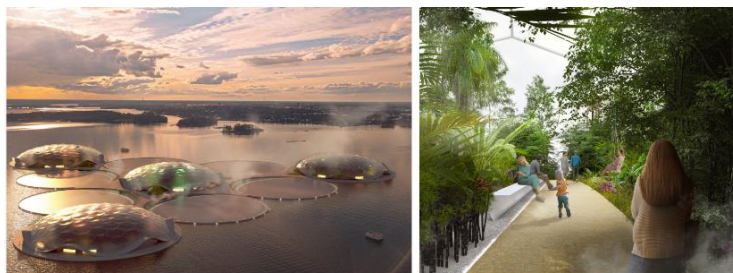


### Fizika 3. feladat

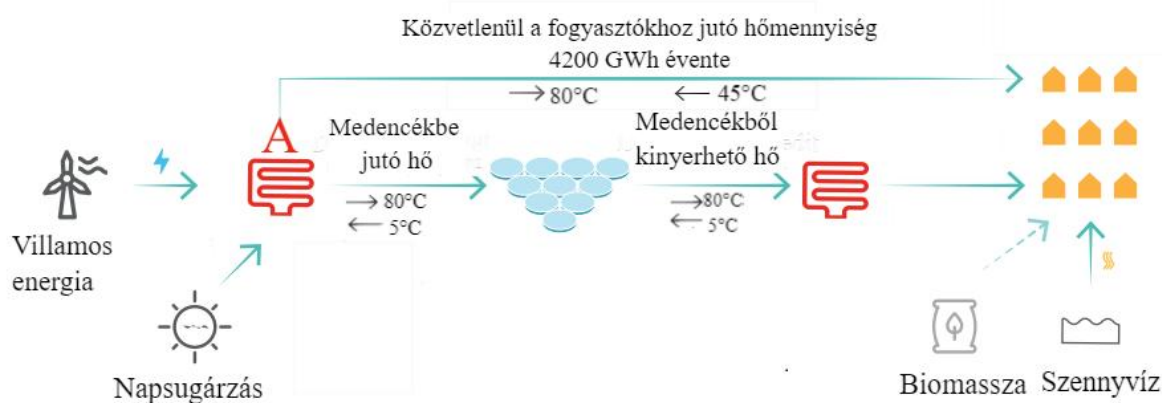
Az energiaellátás egyik legnagyobb kihívását a megújuló energiaforrások időszakossága okozza. A kutatók célja egy környezetkímélő, könnyen bevezethető és jó hatásfokú energiatárolási megoldás kidolgozása. Ennek szellemében írtak ki a finnek egy karbonsemlegességet célzó pályázatot Helsinki teljes fűtési igényének kiszolgálására.

Az egyik nyertes pályázat (link: <https://www.thehotheart.com/>) az alábbi koncepcióval állt elő:

10 db, egyenként 225 méter átmérőjű, 25 méter mély henger alakú medencét építenének Helsinki közelében a tengerbe. Az időszakosan jelentkező többletenergiával a medencékbe töltött tengervizet  $80^{\circ}\text{C}$ -ra melegítenék. Az energiát egy hőszivattyú segítségével elhanyagolható veszteséggel tudnák visszanyerni, miközben a víz  $5^{\circ}\text{C}$ -ra hűlne. A számítások szerint az egy év alatt jelentkező energiatöbbletet pontosan 10 teli medencényi tengervíz tudná tárolni. Érdekesség, hogy néhány medence fölött közösségi teret is létrehoznának, ami igazi attrakció lenne a lakosság számára.



A nyilvánosságra hozott anyag energetikai összefoglaló ábrája alapján válaszolj az alábbi kérdésekre.



- Egy év alatt hány GWh energiát nyerhetnek ki a medencék vizéből? A tengervíz fajhőjét és sűrűségét tekintjük a vízával azonosnak,  $4,2\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$ ,  $1,0\text{ kg/dm}^3$ .
- Ez mekkora átlagos teljesítménynek felel meg?
- Az 'A' pontból közvetlenül a fogyasztókhoz eljutó vezetékben mennyi édesvíz kering éves szinten?

- Mennyi lenne a  $\text{CO}_2$  kibocsátás csökkenése már a beruházás első évében, ha tudjuk, hogy szélcsendes és borús időben a hiányzó energia más módon való előállítása MWh-ként  $30\text{ kg}$  karbonlábnyomot jelent?

Az építkezés  $\text{CO}_2$  emissziója a táblázat alapján becsülhető, a működtetés pedig  $11,2\text{ kg/MWh}$   $\text{CO}_2$  kibocsátással jár.

| Az építéséhez használt anyagok | $\text{CO}_2$ kibocsátás [kg]<br>1 medence építésekor |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Acél                           | 149550                                                |
| Beton                          | 148320                                                |
| Szigetelés                     | 3586                                                  |
| Zúzott kő                      | 0                                                     |