

## Mértékegységek és etalonok kultúrtörténete zárthelyi

2013. május 7.

A feladatok megoldásához csak papír, írószer használata megengedett, egyéb segédeszköz és kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő 90 perc. A feladatok tetszőleges sorrendben megoldhatók, de törekedjenek az áttekinthetőségre és a rendezett külalakra!

A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük. Törtszámokat nem adunk, az indoklás nélküli eredményeket nem értékeljük. A félév során tartott kiselőadások elismeréseként a pontszámokkal elért osztályzatot egy számjeggyel megemeljük.

1. Arisztarkhosz milyen mértékegységben mérte a föld-hold, föld-nap távolságokat? Hogyan határozták meg az ókorban a Föld átmérőjét? (1 pont)
2. SI alapegységek és kiválasztásának szempontjai? Mi a koherens lezármaztatott egység és a koherens mértékegység-rendszer? (1 pont)
3. Az atomórák működési elve? Mit jelent a  $10^{-15}$  relatív bizonytalanság, milyen atomórákra jellemző ez a kivételes pontosság? Relativisztikus hatások az atomóráknál? (1 pont)
4. Az első és az érvényes méterdefiníciók szemléletbeli különbsége? Kitől származik a méter érvényes meghatározása? Milyen módszerrel hasonlítják atomórához a lézerefrekvenciát? Hány nagyságrend a frekvenciák eltérése? (1 pont)
5. A villamos etalonok „trojkájának” (hármásának) elemei és a közöttük lévő kvantumfizikai összefüggések? (1 pont)
6. A W-mérleg működési elvének levezetése? Miért működtetik szupravezető tartományban a W-mérleg tekercsét? (1 pont)
7. A részecskék mozgási energiájának és a termodinamikai hőmérsékletnek kapcsolata? A mikroszkopikus gáztörvény? A klasszikus fizika három pillére? (1 pont)
8. Milyen irányba fejlődtek a kandela elsődleges etalonjai az idők folyamán? Mi a mai primer fényerősség-etalonok megvalósításának három lényeges eleme? A mai „gyertyák és a lámpák” milyen státuszú etalonoknak tekinthetők? (1 pont)
9. Mi a mól és az Avogadro-szám kapcsolata? (1 pont)
10. A Heisenberg-féle bizonytalanság elvi korlátja? (1 pont)
11. Mi az Új SI lényege? Hogyan adják meg a természeti állandók konvencionális értékeit? Melyek értékét rögzítették, és melyeknél hagyják nyitva a pontosabb kísérleti meghatározások lehetőségét? (1 pont)
12. A null-módszeres összehasonlítások fajtái? Etalonokkal kapcsolatos kötöttségek? (1 pont)

I. Hamon-osztó:

Három Hamon-ellenállásból álló kereskedelmi Hamon-osztó kapcsolási rajza?

- a) Mi a három ellenállás megvalósításának lényeges szempontjai?
  - b) Nagypontosságú 1:10-es osztó megvalósításának lépései?
  - c) Mik a kiegészítő ellenállások és potenciométer kiválasztásának szempontjai?
- (5 pont)

II. „Gigantikus innovációk”

Ismertesse a CERN - LHC célját és fizikáját!

- a) LHC építészeti paraméterei és működése. A proton kb.  $7\text{TeV} = 1\mu\text{Ws}$  mozgási energiájának értelmezése.
- b) A keresett Higgs-bozon megtalálásának valószínűsége, és a nemzetközi együttműködés formája.

Ismertesse a kaliforniai NIF célját és fizikáját!

- c) Milyen anyagot tartalmaz a céltárgy?
- b) Nagyságrendileg mekkora hőmérsékletet és nyomást hoz létre a céltárgynál a 192 szinkronizált impulzslézer?

(5 pont)