

Kísérleti fizika, 1. gyakorlat

üzemmérnök informatikusoknak

Szükséges előismeretek: mértékegységek átváltása, dimenzióanalízis, értékes jegyek száma, nagyságrendek;

Mértékegységek átváltása

F1. Az iPhone X mobiltelefon retina kijelzőjének felbontása 458 ppi (pixel per inch), azaz ennyi pixel hüvelykenként. Hány mikrométer a pixelek mérete, ha 1 hüvelyk 2,54 cm?

F2. Egy hagyományos CD-lemezre 650 MB-nyi információ fér. A lemez információtárolásra alkalmas (hasznos) része egy 2,2 cm belső sugarú és 5,5 cm külső sugarú körgyűrű. Mekkora területen tárol a CD egy bit információt? Körülbelül mekkora egy bit lineáris mérete a CD-n? (Feltételezhetjük, hogy egy bit négyzet alakú területen tárolódik.)

F3. Egy kisebb autó üzemanyag-fogyasztása 4 liter/100 kilométer. Fejezzük ezt ki SI alapegységekkel!

F4. Tegyük fel, hogy a hajszál hossza 1/32 hüvelykkel növekszik naponta. Hány nanométerrel nő a hajszál másodpercenként? (Mivel az atomok mérete tizednanométer nagyságrendű, a válaszból azt is kiolvashatjuk, hogy milyen gyorsan alakulnak ki a hajszál egyes atomi rétegei.)

Dimenzióanalízis

F5. Egy h magasságú, egyenes csonkakúp két alapkörének sugarai r_1 és r_2 . Az alábbi formulák a csonkakúp *térfogatát*, *palástjának felszínét*, illetve *kör alakú éleinek teljes hosszát* adják meg:

a) $\pi(r_1 + r_2)\sqrt{h^2 + (r_2 - r_1)^2}$,

b) $2\pi(r_1 + r_2)h$,

c) $\pi h(r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)/3$.

Melyik összefüggés melyik mennyiséghez tartozik?

F6. Ismert, hogy egy fonálinga lengésideje kis kitérések esetén nem függ a kitérés nagyságától. Egy 1 méter hosszúságú fonálinga kis kitéréseinek lengésideje közelítőleg 2 másodperc. Dimenzióanalízis segítségével válaszoljunk meg a következő kérdéseket:

a) Mekkora egy 4 méter hosszú fonálinga lengésideje?

b) Mekkora lenne az 1 méter hosszú inga lengésideje a Holdon, ahol a nehézségi gyorsulás a földi értéknek közelítőleg 1/6 része?

F7. Ismert, hogy mély víz felszínén terjedő víz-hullámok terjedési sebessége csak a nehézségi gyorsulástól és a hullámhossztól függ. Hányszor nagyobb a terjedési sebessége a kétszer nagyobb hullámhosszú víz-hullámoknak? Miért nem függhet a terjedési sebesség a víz (folyadék) sűrűségétől?

Értékes jegyek száma

F8. Hány értékes jegyet tartalmaznak a következő számok?

a) $78,9 \pm 0,2$,

b) $3,788 \cdot 10^9$,

c) $2,46 \cdot 10^{-6}$,

d) 0,005 3,

e) 0,530 0.

F9. Oldjuk meg az alábbi feladatokat, és ügyeljünk a végeredmény értékes jegyeinek számára!

a) Mennyi az összege a következő mért értékeknek: 756, 37,2, 0,83 és 2?

b) Mennyi a 0,003 2 és 356,3 számok szorzata?

c) Egy korong kerületét mérőszalaggal 22,0 cm-nek mértük. Mekkora a korong területe?

d) Egy téglalap alakú szobába padlószőnyeget fektetünk le. A szoba hossza 12,71 m, szélessége 3,46 m. Mekkora a szoba területe?

Nagyságrendi becslések

F10. Becsüljük meg, hány-szor vesz lélegzetet egy átlagos élethosszú ember az élete során!

F11. Egy autógumi 50 000 mérföld megtételére van hitelesítve. Nagyságrendileg hány teljes fordulatot tesz meg az autó kereke ekkora út megtétele során? (Egy mérföld 1,609 km.)

F12. Becsüljük meg, nagyságrendileg hány ping-ponglabda férne el (sértetlenül) egy átlagos méretű szobában!

F13*. Nagyságrendileg hány zongorahangoló lehet New York városban? (A Nobel-díjas fizikus, Enrico Fermi tett fel hasonló kérdéseket PhD-ra felvételizőknek fizikából.)