Kísérleti fizika I.

Bevezető gyakorlat

Matematikai alapok, értékes jegyek, dimenzióanalízis, nagyságrend

Szükséges előismeretek: Vektorok, szögfüggvények, értékes jegyek, mértékegységek;

Feladatok órai munkára

F1. Tekintsünk egy $\boldsymbol{r}$ vektort és az $\boldsymbol{n}$ normálvektorú síkot.

a) Adjuk meg az $\boldsymbol{r}$ vektor síkra merőleges komponensét!

b) Adjuk meg az $\boldsymbol{r}$ vektor síkkal párhuzamos komponensét!

c) Írjuk fel az $\boldsymbol{r}$ vektor tükörképét kizárólag vektorok és vektorműveletek felhasználásával!

F2. Adjuk meg a következő görbék és felületek egyenletét kizárólag vektorok és vektorműveletek felhasználásával (komponensek használata nélkül):

a) $\boldsymbol{e}$ irányvektorú egyenes, amely áthalad az $\boldsymbol{r}_P$ helyvektorú P ponton;

b) $\boldsymbol{n}$ normálvektorú sík, amely áthalad az $\boldsymbol{r}_P$ helyvektorú P ponton;

c) $\boldsymbol{r}_C$ középpontú, R sugarú gömb!

F3. Mekkora szöget zárnak be az $\boldsymbol{a} = (5, 4, 2)$ és a $\boldsymbol{b} = (2, 6, -4)$ számhármasokkal reprezentált vektorok?

F4. Oldjuk meg az alábbi feladatokat!

a) $0{,}003 + 3{,}5198 + 0{,}0118 =$;
$36{,}01 - 0{,}4 - 15 =$;
$98{,}1 \cdot 0{,}03 =$;
$6{,}90/2{,}8952 =$.

b) Az Uránusz bolygó átlagos sűrűsége $1{,}27 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3}$. A Neptunusz és az Uránusz tömegének aránya 1,19. A Neptunusz sugarának és az Uránusz sugarának aránya 0,969. Határozzuk meg a Neptunusz átlagos sűrűségét!

c) Egy háromszög két oldalának hossza rendre 9 cm és 6 cm. A 6 cm hosszúságú oldallal szemközti szög 30°-os. Határozzuk meg a háromszög harmadik oldalának hosszát, és a többi szögét!

F5. A Planck-állandó (h), a fénysebesség vákuumban (c) és Newton gravitációs állandója (G) három alapvető állandó. Lehet-e ezekből méter dimenziójú kifejezést megadni?

F6. Becsüljük meg, hogy nagyságrendileg hányszor vesz levegőt egy ember az élete során!

F7*. Az $\boldsymbol{r}$ vektort az $\boldsymbol{e}$ irányvektor körül (a jobbkézszabálynak megfelelően) 90°-kal elforgatunk. Írjuk fel az elforgatott vektort, ha

a) $\boldsymbol{r}$ és $\boldsymbol{e}$ merőlegesek egymásra;

b) $\boldsymbol{r}$ és $\boldsymbol{e}$ nem merőlegesek egymásra!

Gyakorlófeladatok

H1. Az $\boldsymbol{r}$ vektort az $\boldsymbol{e}$ irányvektor irányában kétszeresére nyújtunk. Írjuk fel a megnyúlt vektort!

H2. Oldjuk meg az alábbi feldatokat!

a) $34{,}683 + 58{,}930 + 68{,}35112 =$;
$45001 - 56{,}355 - 78{,}44 =$;
$57 \cdot 7{,}368 =$;
$8{,}578/4{,}33821 =$.

b) Egy piramis magassága 481 láb, és az alapja 13,0 hektár területet foglal el. Határozzuk meg a piramis térfogatát köbméterbe! (Egy láb 30,48 cm.)

c) Egy szökőkút medencéje kör alakú, kerülete 15 m, és a kör közepén szökik fel a víz. A medence egyik kerületi pontjáról nézve a víz teteje 55° alatt látszik. Milyen magasra szökik fel a víz?

H3. Nagyságrendben hány perc alatt juthatunk el a BME-ről a visegrádi fellegvárba gyalog?

H4*. Egy bizonyos helikopter akkor tud lebegni, ha a motorja P mechanikai teljesítményt ad le. Egy másik helikopter ennek pontosan 1/2-ére kicsinyített mása (minden lineáris mérete feleakkora). Mekkora P' mechanikai teljesítmény szükséges ahhoz, hogy ez a helikopter lebegjen?