

1.	2.	3.	Mondat	E1	E2	Össz

**Gépészmérnöki alapszak Mérnöki fizika**  
**2017. december 11.**

**pót. ZH**

**NÉV:.....**

**Neptun kód:.....**

$g=10 \text{ m/s}^2$ ;  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$     Előadó: Márkus / Varga

1. Egy  $m = 0,1 \text{ kg}$  tömegű testet  $h = 3\text{m}$  magasból a vízszinteshez képest  $\alpha = 60^\circ$ -os szöggel felfelé egy rugós kilövővel indítunk el. A rugó kezdeti összenyomása  $y = 5 \text{ cm}$ , a rugóállandó  $D = 4000\text{N/m}$ . A légellenállástól eltekintünk.

- a) Határozza meg a mechanikai energia megmaradása alapján, hogy a test mekkora sebességgel csapódik a földre! (3 pont)
- b) Milyen magasan lesz a pályája tetőpontján? (3 pont)

2. Egyenletes tömegeloszlású  $m$  tömegű és  $R$  sugarú abroncs - amelyen  $Q$  töltés egyenletesen oszlik el - tengelye körül  $\omega$  szögsebességgel forgatunk.

- a) Fejezze ki a forgó töltött korong impulzusmomentumát! (1 pont)
- b) Mekkora áramerősséget jelent a mozgó töltés? (1 pont)
- c) Számítsa ki a mágneses dipólmomentumot! (1 pont)
- d) Fejezze ki az impulzusmomentum és a dipólmomentum közti kapcsolatot (1 pont)
- e) Mekkora forgatónyomaték hat az abroncsra, ha síkjával párhuzamos homogén  $B_0$  mágneses indukciójú térbe helyezzük? (2 pont)

3. A 100MHz-es URH rádió által vett elektromágneses hullám elektromos térerősség komponensének amplitúdója  $6 \cdot 10^{-5}$  V/m. Ez a hullám az  $1 \text{ mm}^2$ -nyi felületű antennán tökéletesen elnyelődik.

- a) Mekkora a hullám hullámhossza? (1 pont)
- b) Mekkora az ehhez tartozó mágneses indukcióvektor amplitúdója? (1 pont)
- c) Számítsuk ki a hullám intenzitását. (2 pont)
- d) Fejezze ki a Poynting-vektor időfüggését az antenna felületén! (2 pont)

### Kiegészítendő mondatok

Egészítse ki az alábbi hiányos mondatokat úgy a megfelelő szavakkal, szókapcsolatokkal, matematikai kifejezésekkel (skalár-vektor megkülönböztetés), hogy azok a Mérnöki fizika tantárgy színvonalának megfelelő, fizikailag helyes állításokat fogalmazzanak meg! (Minden mondat 2 pont)

---

1. A kölcsönhatási axióma szerint az erők .....lépnek fel.
2. Egy tömegpont tetszőleges görbe vonalú pályán állandó  $v_0$  nagyságú sebességgel mozog. Ekkor a pont gyorsulása ..... nulla.
3. Súrlódásmentes lejtőn lecsúszó test gyorsulása a lejtő hajlásszögének ..... arányos.
4. Túlszillapított oszcillátor maximális kitéréseinek száma:.....
5. A Nap gravitációs erőterének Földön végzett munkája egy év alatt .....  
.....
6. Egy rögzített „+Q” töltés közelébe egy töltetlen fémgömböt helyezünk. Ekkor a fémgömbre .....erő hat.
7. Az ..... mindig merőlegesek az ekvipotenciális felületekre.
8. Egy párhuzamos vezetékpár segítségével izzólámpát táplálunk egy áramforrásról. A két vezeték ..... egymást.
9. Az indukció törvényében megjelenő negatív előjel a .....-törvényt testesíti meg.
10. A ..... szuszceptibilitás előjele pozitív.

### Kifejtendő kérdések

Tömör, lényegre törő, vázaltszerű, fizikailag és matematikailag pontos válaszokat várunk.  
Ha szükséges, rajzoljon magyarázó ábrákat!

---

1. Írja fel matematikai alakban az elektrosztatika Gauss-törvényét (2 pont), és fogalmazza meg a törvény jelentését egész mondatban! (1 pont) A Gauss-törvény felhasználásával vezesse le, hogyan változik az elektromos térerősség egy hosszú,  $\lambda$  lineáris töltéssűrűséggel egyenletesen ellátott egyenes vonaltöltés körül! (3 pont)

2. A  $\mathbf{B}$  mágneses indukciójú térre merőleges síkban  $v_0$  kezdősebességű, egy irányban mozgó elektron-positron pár keletkezik. (A pozitron az elektronnal azonos tömegű, de ellentétes töltésű részecske. Az elektron-positron pár közötti elektrosztatikus teret hanyagoljuk el.) Rajzolja le a létrejövő mozgást és a ható erőket (2 pont), számolja ki a mozgás kezdetéhez tartozó pályasugarat! (2 p) Mekkora és milyen irányú elektromos térerősséget alkalmazunk, hogy az elektron-positron pár „párhuzamosan” haladjon? (2 pont)