

## Mechanika1 vizsga: Beugró kérdések

A vizsgán a beugró kérdések megválaszolására néhány perc áll majd rendelkezésre. Csak hibátlan megoldás/válasz fogadható el!

1. Definiálja egy tömegpont rendszer impulzusát, tömegközéppontjának koordinátáját, impulzusmomentumát, és kinetikus energiáját!
2. Írja fel (síkbeli) polárkoordinátákat használva egy gravitációs potenciálban mozgó tömegpont Lagrange-függvényét!
3. Tekintsen egy  $\underline{x}_i$  koordinátájú tömegpontokból álló rendszert! Mit nevezünk virtuális elmozdulásnak? Mondja ki a virtuális munka elvét! (Írja fel a megfelelő egyenletet, és szövegszerűen is mondja ki az elvet)!
4. Egy  $m$  tömegű tömegpont gravitációs térben mozog az  $y = 0$  síkban, a  $z = x^2 / a$  görbe mentén. Írja fel az elsőfajú Langrange-féle mozgásegyenletet ebben az esetben! (Elegendő az erők  $x$  ill.  $z$  komponenseit és az ezeknek megfelelő mozgásegyenletet felírni.).
5. Írja fel egy tömegpontokból álló test  $\underline{\theta} = \{\theta^{\alpha\beta}\}$  (origóra vonatkoztatott) tehetetlenségi tenzorát (komponensenként), és sorolja fel  $\underline{\theta}$  három fontos tulajdonságát!
6. Írja fel egy az origo körül forgó merevtest kinetikus energiáját és impulzusmomentumát a szögsebesség vektor és a tehetetlenségi tenzor segítségével!
7. Sorolja fel a kényszerek négy fajtáját, és adjon példát mindegyikre!
8. Egy tömegpont Lagrange-függvénye  $L = \frac{\dot{\psi}^2 r^2 + \dot{r}^2}{1+r^2} - \beta r^2 + z^2$ . Azonosítsa a ciklikus változó(ka)t és írja fel a hozzá(juk) kapcsolódó megmaradó mennyiséget!
9. Egy mechanikai rendszert az  $L = \dot{q}^2(1 - q^2)$  Lagrange-függvény írja le. Vezesse le a másodfajú Lagrange-egyenleteket!
10. Írja fel egy  $U(\underline{x})$  potenciálban mozgó  $m$  tömegű részecske Lagrange-függvényét, és vezesse le belőle a mozgásegyenletet!
11. Egy mechanikai rendszer Lagrange-függvénye  $L(\underline{\dot{q}}, \underline{q}, t)$ . Írja fel a hatás funkcionált, és mondja ki a Hamilton-elvet! (A  $\delta \underline{q}$  variáció tulajdonságait most nem kell részletezni.)
12. Egy mechanikai rendszert a  $L = \dot{q}^2(1 - q^2)$  Lagrange-függvény írja le. Adja meg a  $q$  - hoz tartozó kanonikus impulzust és a  $H(p, q)$  Hamilton-függvényt.
13.  $H(p, q) = p^2 q^4$ . Írja fel a Hamilton-egyenleteket, és bizonyítsa be (explicit számítással), hogy  $H(p, q)$  mozgásállandó!
14. Írja fel egy harmonikus oszcillátor Lagrange-függvényét, és vezesse le belőle a Hamilton-függvényt, ill. a Hamilton-egyenletet!
15. Írja fel egy folytonos közeg Lagrange-féle mozgásegyenletét! (Minden tagot - teljes deriváltat, erőtagokat stb. - definiáljon/magyarázzon röviden!)

16. Írja fel a kontinuitási egyenletet indexes jelöléssel, Einstein-konvenciót használva, és definiálja egy-egy szóval a benne előforduló összes mennyiséget/mezőt! (Írja ki az argumentumokat is!)
17. Egy asztalon fekvő radírgumit függőlegesen ( $z$  - tengely) irányból megnyomunk  $p$  nyomással, és egyszersmind az  $x$  irányban  $p'$  nyírófeszültséggel hatunk rá. Adja meg a  $\sigma_{ij}$  feszültségtenzort ebben az esetben!
18. Definiálja a  $\sigma_{ij}$  feszültségtenzort! Adja meg a  $\sigma_{xy}$  komponens jelentését és mértékegységét!
19. Definiálja az  $s_i(\underline{x}, t)$  elmozdulásmezőt! (Értelmezze a definícióban szereplő tagokat!)  
Adja meg a kapcsolatát az  $\varepsilon_{ij}$  deformáció tenzorral!
20. Adja meg egy homogén, izotróp, enyhén deformált anyag esetében a feszültségtenzor és a deformációtenzor közötti kapcsolatot (Hooke-törvényt) a Lamé-állandók segítségével!
21. Adja meg a feszültségtenzor alakját egy mozgó Newton-i folyadékban!