

Mechanika 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, tömegközépponti 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, az $z = x^2/a$ 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 a $L = \dot{q}^2(1 - q^2)$ 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, 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 a benne előforduló összes mennyiséget/mezőt (írja ki az argumentumokat is)!
17. Egy asztalon fekvő radírgumit függőlegesen (z - tengely) irányból megnyomjuk p nyomással, és egyszersmind az x irányban p' nyírófeszültséggel hatunk rá. Adja meg a σ_{ij} feszültségtenzort ebben az esetben!
18. Definiálja a σ_{ij} feszültségtenzort! Adja meg a σ_{xy} komponens jelentését és mértékegységét!
19. Definiálja az $s_i(\underline{x}, t)$ elmozdulásmezőt! (Értelmezze a definícióban szereplő tagokat!)
Adja meg a kapcsolatát a ε_{ij} deformáció tenzorra!
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!