

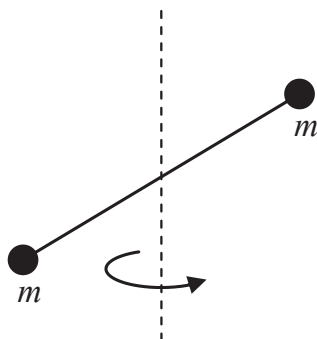
Kifejtendő kérdések

2015. január 15.

Gyakorló feladatok

1. Adja meg és a pályagörbe felrajzolásával értelmezze egy tömegpont általános síkbeli mozgását jellemző kinematikai mennyiségeket (1p)! Vezesse le differenciálással és integrálással a kapcsolatukat leíró kinematikai egyenleteket (2p)!
2. Írja fel a Newton-féle tömegvonzási törvényt (1p) a potenciális-energia függvény definíciója alapján határozza meg a potenciális energia általános kifejezését (1p). Egyszerűsítse a kifejezést arra az esetre, ha a földfelszín közelében vagyunk! (1p)
3. Adja meg a forgó mozgás alapegyenletének általános matematikai kifejezését (1p) és igazolja azt egyetlen tömegpontra a megfelelő fizikai mennyiségekkel (1p). Egyszerűsítse az alapegyenletet arra az esetre, ha szimmetrikus test a szimmetriatengelye körül forog! (1p)
4. Írja fel (1p) és a tömegközéppont definíciójának alkalmazásával igazolja (2p) a párhuzamos tengelyek tételét (Steiner-tétel)! Rajzoljon magyarázó ábrát!
5. Írja fel és fogalmazza meg a munkatételt! (1p) Írja fel az x irányban egyenletesen gyorsuló tömegpontra érvényes kinematikai egyenleteket (1p) és ezek alapján vezesse le a munkatételt (1p)!
6. Tekintsünk egy rendszert, amelyet környezetétől – a konzervatív erőket kivéve – teljesen elszigetelünk. A munkatétel (1p) és a potenciális-energia függvény definíciója (1p) alapján értelmezze a rendszer mechanikai energiájának megmaradását (1p)!
7. Írja fel a fonálinga (matematikai inga) mozgásegyenletét és egyszerűsítse kis szögű kitérések esetén! (1,5p) Oldja meg a mozgásegyenletet, ha az ingát függőleges helyzetéből v_0 kezdősebességgel indítjuk el! (1,5p)
8. Adja meg (1p) és a perdületmegmaradás törvényének alkalmazásával igazolja Kepler II. törvényét (2p)! Rajzoljon magyarázó ábrát!

9. Az 1 ábrán látható 2 tömegpontból álló rendszer a tömegközéppontján átmenő függőleges tengely körül forog. Rajzolja az ábrába a szögsebesség vektort és az egyes tömegpontok pillanatnyi hely-, impulzus- és perdületvektorait! (1p) Rajzolja be és írja fel vektoriálisan a rendszer perdületét és annak megváltozását! (1p) Rajzolja meg a rendszert úgy, hogy perdülete megmaradjon, és definíciójából kiindulva egyszerűsítse erre az esetre a perdület kifejezését! (1p)



1. ábra.

10. Adja meg a merev test forgó mozgását jellemző kinematikai mennyiségeket (1p) és vezesse le differenciálással a kapcsolatukat leíró kinematikai egyenleteket (2p)!
11. Definiálja egy tömegpontrendszer mozgási energiáját (1p) és vezesse le ennek összefüggését a mozgási energia tömegközépponti rendszerben mért értékével (2p).
12. Adja meg és ábrázolja két különböző frekvenciájú harmonikus hullám $y(t)$ időfüggvényét, valamint a $\sin 2\alpha + \sin 2\beta = 2 \sin(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta)$ trigonometriai azonosság felhasználásával adja meg és ábrázolja a két hullám szuperpozícióját (1,5p). Ezek alapján adja meg az eredő hullám rezgésének frekvenciáját és értelmezze a lebegés jelenségét a lebegés amplitúdójának és frekvenciájának megadásával (1,5p).
13. Adja meg és ábrán értelmezze a kötési energia kifejezését egy R sugarú és M tömegű bolygó felszínén lévő m tömegű testre (1p). Definiálja és a megfelelő törvény alkalmazásával határozza meg a szökési sebességet ugyanezen bolygó esetén (2p).
14. Rajzoljon fel egy vízszintes tengelyű pörgettyűt és adja meg a rá ható erőket, nyomatékokat, illetve a mozgását jellemző fizikai mennyiségeket! (1p) A megfelelő mozgástörvény alkalmazásával értelmezze a "precesszió" jelenségét (1p) és vezesse le az azt leíró fizikai mennyiséget (1p)!
15. Ábrán irányhelyesen adja meg a forgó földi rendszerben az egyenlítőtől északra elhelyezkedő, déli irányba mozgó tömegpontra ható erőket! (1p) Nevezze meg az egyes tehetlenségi erőket és adja meg kifejezésüket! (2p)

16. Írja fel egy D rugóállandójú rugón csillapított rezgést végző m tömegű test mozgását leíró differenciálegyenletet és adja meg az egyes mennyiségek jelentését! (1p) Adja meg és ábrázolja a rezgés amplitúdóját kis csillapítás esetén! (1p) Adja meg a "kis csillapítás" feltételét és a rezgő rendszer frekvenciáját ebben az esetben! (1p)
17. Definiálja a Carnot körfolyamatot (1p) és ábrázolja (p, V) diagramon (1p). Adja meg Carnot hőerőgép hatásfokát (1p)!
18. Egyatomos ideális gáz lineáris $p(V)$ függvény szerint tágul úgy, hogy a kezdeti és a végső hőmérséklete azonos. Rajzolja meg a folyamathoz tartozó állapotdiagramot! (1p) Adja meg a tágulási munka kifejezését a folyamat során és rajzolja be a diagramba! (1p) Adja meg a kezdő és végállapothoz tartozó izoterm tágulási munka kifejezését és rajzolja be a diagramba: kisebb, vagy nagyobb ennek nagysága, mint az eredeti folyamaté? (1p)
19. A termodinamika megfelelő főtételeit alkalmazva adja meg az adiabatikus folyamatot jellemző egyenletet és ábrázolja a folyamatot állapotdiagramon (1p). Írja fel az ideális gáztörvény és a belső energia kifejezésének differenciális alakját (1p) és segítségével vezesse le a folyamatot jellemző $pV^\kappa = \text{állandó}$ állapotfüggvényt és κ kifejezését (1p).
20. Adja meg a termodinamika "ekvipartíció tételét" (1p) és segítségével fejezze ki az egyatomos ideális gáz belső energiáját (1p)! A belső energia differenciális alakjából fejezze ki az állandó térfogaton vett mólhőt. (1p)