

## Rezgésstan első zárthelyi dolgozat – rövid kérdések

**1. Mikor beszélünk centrikus ütközésről?**

Egy test szempontjából centrikus ütközésről akkor beszélünk, ha a test mozgását kényszerek nem korlátozzák, és az ütközési normális hatásvonala áthalad az ütköző test súlypontján.

**2. Mikor beszélünk tökéletesen rugalmas és rugalmatlan ütközésről?**

Tökéletesen rugalmas ütközés esetén az ütközési tényező értéke 1, az ütközés előtt és után az ütköző testek kinetikus energiájának összege változatlan. Tökéletesen rugalmatlan ütközés esetén az ütközési tényező értéke 0, az ütközés után a két test azonos sebességgel halad tovább.

**3. Mi nevezünk szabad rezgésnek?**

Szabad rezgésnek nevezünk a stabil egyensúlyi helyzetéből kitérített, időben változó külső gerjesztésektől mentes rezgőrendszer mozgását.

**4. Mit jelent a kezdeti feltétel egy szabadsági fokú rezgőrendszer esetén?**

A mozgásegyenlet megoldásának kezdeti feltétele a rezgőrendszer egy ismert (kezdő) időpillanatbeli pozíciója (szögelfordulása) és sebessége (szögsebessége), mely a mozgástörvényt egyértelműen meghatározza.

**5. Mit jelent az, hogy a rezgőrendszer viszkózus csillapítással csillapított (milyen esetekben használható)?**

A viszkózus csillapítás (más néven sebességgel arányos csillapítás) esetén a disszipatív erő felírható  $F_d = -cv$  alakban, ahol  $c$  a csillapítási tényező és  $v$  a testek (közegek) közötti relatív sebesség. Ilyen a csillapítás jellege folyadékok lamináris áramlása, egymáson csúszó kent felületek, lengéscsillapítók és a belső, anyagi csillapítás esetében is.

**6. Mi a legfontosabb különbség a gyenge és az erős csillapítású rezgőrendszer mozgástörvényében?**

Gyenge csillapítás esetében a rezgőrendszer az egyensúlyi hely körül exponenciálisan csillapodó rezgőmozgást végez. Erős csillapítású rendszer esetén nem alakulnak ki rezgések, a rezgőrendszer kezdeti feltételtől függően legfeljebb egyszer lendülhet át az egyensúlyi helyzeten.

**7. Mi a logaritmikus dekrementum, és mire használható?**

A logaritmikus dekrementum két egymást követő rezgési amplitúdó hányadosának logaritmus, segítségével a viszkózusan csillapított egy szabadsági fokú rezgőrendszer relatív csillapítási tényezője határozható meg.

**8. Mi az a bizonytalansági zóna száraz súrlódással csillapított rendszereknél?**

A bizonytalansági zóna az a kitérés-tartomány (intervallum), melyen belül a test bárhol letapadhat és végleg megállhat. A letapadás időpontja és helye csak a kezdeti feltételektől függ.

**9. Mit jelent az, hogy az egyensúlyi hely aszimptotikusan stabil vagy instabil?**

Az egyensúlyi helyzet aszimptotikusan stabil, ha a kitérített rendszer rezgéseinek amplitúdója csökken, az idő előrehaladtával a rezgőrendszer az egyensúlyi helyzete felé konvergál. Instabil egyensúlyi helyzet esetén végtelenül kicsi kitérés következtében is divergál az egyensúlyi helyzettől.

**10. Mit jelent a mozgásegyenlet egyensúlyi hely körüli linearizálása?**

A mozgásegyenletben megjelenő nemlineáris kifejezéseket az egyensúlyi hely körül Taylor-sor szerint sorba fejtjük, majd az elsőrendű tagoknál magasabb kifejezéseket elhagyjuk. Az így kapott lineáris mozgásegyenlet analitikusan megoldható.

**11. Mit jelent az, hogy az erőgerjesztés harmonikus?**

Harmonikus erőgerjesztésről akkor beszélünk, ha a gerjesztés egyetlen harmonikus függvénnyel felírható az alábbi alakban:  $F(t) = F_0 \sin(\omega t + \varepsilon)$ , ahol  $F_0$  az erőgerjesztés amplitúdója,  $\omega$  a gerjesztés körfrekvenciája és  $\varepsilon$  egy fázistolás.

**12. Mi a különbség a tranziens rezgés és a stacionárius (állandósult) rezgés között?**

A tranziens rezgés a kezdeti feltételektől függő rezgés, mely viszkózusan csillapított rendszer esetén exponenciálisan csillapodik az idő előrehaladtával (lecseng). A stacionárius (állandósult) rezgés a gerjesztett rezgőrendszer mozgásegyenletének hosszú idő után kialakuló megoldása, mely független a kezdeti feltételektől.

**13. Mi a frekvenciahányados?**

A frekvenciahányados (másnéven hangolás vagy frekvenciaviszony) a külső harmonikus gerjesztés körfrekvenciájának és a csillapítatlan rendszer sajátkörfrekvenciájának hányadosa.

**14. Mi a nagyítási tényező fizikai tartalma?**

A nagyítási tényező megadja, hogy az állandósult állapotban kialakuló gerjesztett rezgés amplitúdója hányszorosa a statikus esetben (állandó nagyságú terhelés mellett) mérhető kitérésnek (statikus deformációnak).

**15. Mi a fáziskésés fizikai tartalma?**

A fáziskésés megmutatja, hogy az állandósult állapotban kialakuló harmonikus megoldás fázisban mennyit késik a rezgőrendszer harmonikus gerjesztéséhez képest.

**16. Mit jelent a matematikai értelemben vett rezonancia?**

Matematikai értelemben vett rezonanciáról akkor beszélünk, ha a rezgőrendszer csillapítatlan, és a külső harmonikus gerjesztés körfrekvenciája pontosan egyenlő a csillapítatlan rendszer sajátkörfrekvenciájával. Matematikai rezonancia esetén a kialakuló rezgés amplitúdója időben lineárisan növekszik.

**17. Mit jelent a mérnöki értelemben vett rezonancia?**

Mérnöki értelemben vett rezonanciáról akkor beszélünk, ha a rezgőrendszer relatív csillapítási tényezője kicsi, és a gerjesztés körfrekvenciája közel van a sajátkörfrekvenciához ( $\omega \approx \omega_n$ ). Mérnöki rezonancia esetén a kialakuló rezgés amplitúdója korlátos marad, de a gyakorlatban ez az eset általában kerülendő.