

Kísérleti Fizika Gyakorlat 1
11. házi feladat
Beadási határidő: november 24., 10:15.

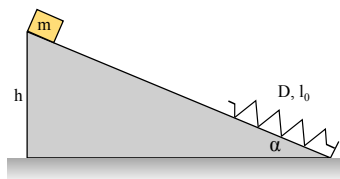
Ha valamely feladatot beadod, azzal vállalod, hogy esetleg a táblánál is be kell mutatnod.

31.A Egy ω körfrekvenciával harmonikusan rezgő tömegpont helyzete a $t = 0$ időpontban $x(0) = x_0$, sebessége $\dot{x}(0) = v_0$.

- a.) A kitérés-idő függvény általános alakját $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ alakban felvéve adjuk meg az A és φ paramétereket x_0 és v_0 függvényében!
- b.) Most vegyük fel a kitérés-idő függvényt $x(t) = B \cos(\omega t + \psi)$ alakban. Adjuk meg a B és ψ paramétereket x_0 és v_0 függvényében!
- c.) Végül vegyük fel az általános megoldás alakját $x(t) = C_1 \sin(\omega t) + C_2 \cos(\omega t)$ alakban! Adjuk meg a C_1 és C_2 paramétereket x_0 és v_0 függvényében!

31.B A következő kísérletet végezzük el. Egy tálcát egy egyenes mentén rezgetünk, $\omega = 5 \frac{1}{s}$ körfrekvenciával, $A = 10$ cm amplitudóval. A tálcához lágyan rögzített tömegpont mozgását vizsgáljuk. Azt tapasztaljuk, hogy a tömegpont szintén $\omega = 5 \frac{1}{s}$ körfrekvenciával, de $B = 15$ cm amplitudóval rezeg a tálca rezgésével egy irányban, és rezgésének időkéscése a tálcához képest $\Delta t = 0.1$ s.

A tálcára is felszereltünk egy kamerát, és azzal is figyeljük a tömegpont mozgását. Mekkora a tömegpont rezgésének amplitúdója a kamera képén?

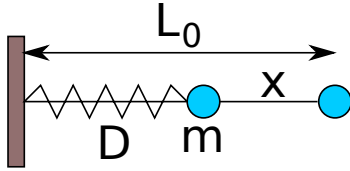


32.A Az ábrán látható elrendezésben egy $m = 0,2$ kg tömegű test lecsúszik egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, $h = 20$ cm magasságú lejtőn, amelynek aljához $l_0 = 20$ cm nyújtatlan hosszúságú, $D = 80$ N/m rugóállandójú súlytalan rugó van erősítve. Az ütközés után a rugó és a test összekapcsolódik, a súrlódástól eltekintünk, $g \approx 10$ m/s².

- a) Mekkora a test sebessége az összekapcsolódás pillanatában?
- b) Rajzold le a testre ható erőket és írd fel a mozgásegyenletet az összekapcsolódás utáni időpontokra!
- c) Írd fel ennek az egyenletnek az általános megoldását szabad paraméterekkel!
- d) Mekkora lesz a rezgés amplitúdója?

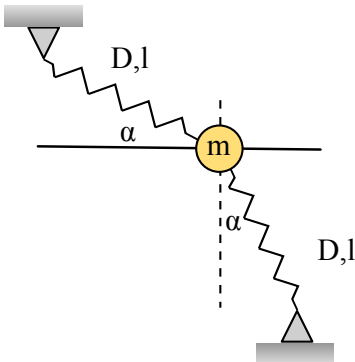
32.B Egy álló vasúti kocsi tetejéről egy l hosszúságú fonálon lóg egy m tömegű, nyugvó tömegpont. A kocsi a $t = 0$ időpontban állandó $a = 0,3g$ gyorsulással kezd gyorsulni az egyik irányba.

- a.) Milyen erők hatnak az m tömegű testre a kocsi vonatkoztatási rendszerében, és milyen helyzetben van egyensúlyban?
- b.) Adjuk meg a tömegpont szögkitérését az idő függvényében! Győződjünk meg róla, hogy alkalmazható a kis kitérésű közelítés!



33.A Egy $m = 0,01$ kg tömegű gyöngy egy egyenes szálon mozoghat, súrlódásmentesen. A gyöngyöt egy falhoz $D = 100$ N/m rugóállandójú rugó köti, melynek nyugalmi hossza $L_0 = 1$ m. A faltól éppen L_0 távolságra lerögzítünk egy másik gyöngyöt. A két gyöngy elektromosan töltött, ezért közöttük fellép egy $F_t = \alpha/x^2$ taszítóerő is, ahol $\alpha = 2$ Nm².

- Mekkora a rugó összenyomódása egyensúlyban?
- Térítsük ki a gyöngyöt az egyensúlyi helyzetéből egy kicsiny Δx mértékben. Mekkora erő hat rá?
- Az erőt Δx -ben lineáris rendig közelítve, határozzuk meg a gyöngy kis rezgéseinek körfrekvenciáját!
- Adjuk meg a gyöngy kitérés-idő függvényét, ha a $t = 0$ időpontban az egyensúlyi helyzettől $\Delta x_0 = 0,01$ m távolságra volt, és sebessége $v_0 = 1$ m/s volt.



33.B Egy $m = 10$ g tömegű gyöngy vízszintes drótsínen súrlódás nélkül tud mozogni. A gyöngyhez két $D = 0,01$ N/m rugóállandójú $l = 30$ cm nyújtatlan hosszúságú rugó csatlakozik úgy, hogy a gyöngy egyensúlyi helyzete az ábrán látható módon $\alpha = 30^\circ$ -os szöggel jellemezhető, és ebben a helyzetben mindkét rugó nyújtatlan. A $t = 0$ időpontban a gyöngy az egyensúlyi helyzetén halad át $v_0 = 4$ cm/s sebességgel.

- Rajzold be a gyöngyre ható erőket, és írd fel a mozgásegyenletét a sín mentén! Határozd meg a gyöngy mozgását jellemző D_{eff} effektív rugóállandót!
- A megadott kezdeti feltételek esetén adjuk meg a gyöngy kitérés-idő függvényét!