

1. Egy követ függőlegesen felfelé, egy másik követ függőlegesen lefelé hajítunk 5 m/s sebességgel, ugyanabban a pillanatban. Mennyi idő múlva lesznek egymástól 65 m távolságban?
2. Egy 750 N súlyú testet nyugalmi helyzetéből indítva állandó gyorsulással, kötéllal húzunk függőlegesen felfelé. A test ily módon 6 s alatt 45 m magasra jut. Mekkora munkát végzett az emelő erő?
3. Egy egyszerű inga 0,45 m hosszú fonálán 300 g tömegű ingatest lóg. Mekkora erő feszíti a fonalat akkor, amikor az ingatest 2,9 m/s sebességgel lendül át pályájának legalsó pontján?
4. Egy 4,2 kg tömegű, nyugalomban lévő test három azonos tömegű részre robban fel. Ezek közül két test sebessége egyenlő, 3 m/s nagyságú, irányuk egymással 90°-os szöget zár be. A felszabadult mozgási energia:
5. Mekkora munkavégzés szükséges egy 0,5 m sugarú, 11 kg tömegű tömör henger ( $\Theta_{TKP} = mR^2/2$ ) megállításhoz, ha a henger vízszintes talajon 3 m/s sebességgel *tisztán gördül*?
6. Egy egyenletesen gyorsuló autó 120 m úton növelte sebességét 40 km/h-ról 60 km/h-ra. Mekkora úton érte el előzőleg a 40 km/h sebességet, ha nyugalomi helyzetből indult és a gyorsulása végig állandó volt?
7. Egy gépkocsi 25 m sugarú, függőleges síkú, kör alakú domboldalon mozog felfelé. A domb tetején a vezető tapasztalja, hogy éppen csak érinti az ülést. Mekkora sebességgel haladt a gépkocsi?
8. Egy tömegpont az x tengely mentén mozog  $-4 \text{ m/s}^2$  állandó gyorsulással. Az  $x = 0 \text{ m}$  helyen a sebessége 20 m/s, az időt itt kezdjük mérni. Mikor lesz a test először az  $x = 18 \text{ m}$  helyen?
9. 2 kg tömegű test 120 méterrel a Föld felszíne felett 25 m/s sebességgel közeledik a talajhoz. Földet éréskor sebessége 45 m/s. Mekkora a közegellenállás munkavégzése?
10. Egy 5 kg tömegű testet  $F = 15 \text{ N}$  erővel húzunk, egy a vízszintessel 35°-os szöget bezáró kötéllal. Mekkora a test gyorsulása, ha a test és a talaj közötti csúszó súrlódási együttható 0,15?
11. Mekkora sebességre gyorsul fel vákuumban,  $U = 1500 \text{ V}$  feszültség hatására az  $m = 10^{-5} \text{ g}$  tömegű,  $Q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  töltésű, eredetileg nyugvó részecske?
12. Homogén tömegeloszlású, függőleges síkú korong a középpontján átmenő, a korong síkjára merőleges, vízszintes, rögzített tengely körül foroghat. A korong tömege 2,5 kg, sugara 12 cm. A korong peremére csavart elhanyagolható tömegű fonálra 1,2 kg tömegű testet akasztunk. Mekkora erő feszíti a fonalat?
13. Egy hideg napon 25000 J hő szívárog ki az ablaküvegen keresztül a 23 °C-os állandó hőmérsékletű szobából a -15°C-os állandó hőmérsékletű környezetbe. Mekkora a világegyetem entrópiaváltozása?
14. Egy 10 kg tömegű testet 150 N/m rugóállandójú rugóra függesztünk. Súrlódás miatt a test csillapított harmonikus mozgást végez. A testet nyugalmi helyzetéből 0,2 m-rel kitérítjük és kezdősebesség nélkül elengedjük. 6 másodperc múlva amplitúdója 0.016 m-re csökken. Határozzuk meg a rendszer körfrekvenciáját!
15. Egy húron 0,08 m amplitúdójú, 0,5 Hz frekvenciájú csillapítatlan tranzverzális hullám terjed 3 m/s sebességgel pozitív irányban. A  $t = 0$  pillanatban  $x = 0$  helyen lévő részecske

kitérése 0,04 m és a negatív irányban mozog. Mekkora a kitérés a  $t = 2$  s pillanatban  $x = 4$  m helyen?

16. Egy Carnot körfolyamat hatásfoka 93 %, a belőle nyert munka 28 kJ. Az alsó hőtartály hőmérséklete  $21^{\circ}\text{C}$ . Határozza meg a közlendő hőmennyiséget.

17. Egy tömegpont sebessége az idő függvényében  $3t^2 - t + 8$  (m/s). Mekkora az átlagsebesség az 1 és 3 másodperc között?

18. Egy  $25^{\circ}$ -os hajlásszögű súrlódásmentes lejtőn egy testet indítunk felfelé 14 m/s nagyságú sebességgel. A visszaérkezésig összesen mennyi utat tesz meg a test?

19. Egy 450 kg tömegű versenyautó 400 m hosszú úton egyenletesen gyorsul fel 160 km/ó sebességre. Mekkora a motor átlagos teljesítménye ezen a szakaszon, ha a felvett energia 30 %-a használik el a súrlódás és a légellenállás stb. leküzdésére?

20. Egy rugót nyugalmi állapotból 4 J munka árán 10 cm-rel nyújthatunk meg. Mekkora munkavégzés szükséges további 10 cm-rel való megnyújtásához, ha a Hooke-törvény mindvégig érvényben marad?