

- Egy autó 100 m úton 60 km/h sebességről 40 km/h sebességre lassul egyenletesen lassulva. Mekkora volt eközben a lassulása?
- Egy gyorsvonat 30 m/s sebességgel halad az egyenes pályán, amikor a mozdonyvezető észreveszi a pályán előtte 10 m/s állandó sebességgel haladó, 200 m távolságban lévő tehervonatot. Ebben a pillanatban fékezni kezd 1 m/s^2 lassulással. Elkerüli így az ütközést? Ha nem, akkor a fékezés megkezdésének helyétől milyen messze ütközik a két vonat? Az ütközés pillanatában mekkora a két vonat egymáshoz képesti sebessége?
- Egy biciklis elhatározta, hogy A városból B városba biciklizik, majd azonnal megfordulva vissza B városból A városba. Az odaúton mért átlagos sebessége 12 km/h volt. A teljes fordulóra számított átlagos sebessége 20 km/h volt. Mekkora volt az átlagos sebessége a visszaúton?
- Egy hajó v_h állandó sebességgel indul egy kikötőből, és északnak tart. Keleti irányból egy csónak közeledik ebbe a kikötőbe v_{cs} állandó sebességgel, és a hajó indulásának pillanatában L távolságban van a kikötőtől. Határozza meg azt a legkisebb d_{min} távolságot, amelyre a csónak megközelíti a hajót? Mennyi időbe telik a csónaknak, míg erre a legkisebb távolságra megközelíti a hajót?
- Egy kútba beleejtünk egy követ, amelynek csobbanását a kút vizében 6 másodperc múlva halljuk. Milyen mély a kút, ha a nehézségi gyorsulás $9,81 \text{ m/s}^2$ és a hang terjedési sebessége 340 m/s ? (A légellenállás ez esetben elhanyagolható.)
- Egy tárgy H magasságból szabadon esik. A talajba csapódás előtti h hosszúságú utat τ idő alatt teszi meg. Milyen H magasból esik a tárgy?
- Egy repülőgépen, amelyik H magasságban repül v_0 állandó vízszintes sebességgel, a cél előtt mennyivel korábban kell kioldani a segélycsomag rögzítés, hogy az célt érjen a talajon?
- Egy 200 g tömegű testet akasztunk egy rugóra. Ennek hatására a rugó 3,9 cm-t nyúlik meg. Ezután a rugót kézzel még 2 cm-vel tovább nyújtjuk, majd elengedjük. Milyen periódusidővel fog a test a rugón rezegni az elengedés után? Írja fel a rezgő test hely-idő, sebesség-idő és gyorsulás-idő függvényeit! Mekkora a rezgő test maximális sebessége és gyorsulása?
- Egy lemez 5 másodperces periódusidővel harmonikus rezgéseket végez vízszintes irányban. A lemezen egy pénzérme helyezkedik el. Amikor a lemez

rezgéseinek amplitúdója eléri a 0,5 m értéket, akkor a pénzérme a lemezen megcsúszik. Mekkora a lemez és a pénzérme közötti tapadási súrlódási együttható értéke?

- Egy lemez 0,5 másodperces periódusidővel harmonikus rezgéseket végez függőleges irányban. A lemezen egy 2 kg tömegű súly helyezkedik el. A rezgések milyen amplitúdója mellett kezd el a test a lemezen "zörögni"?
- Egy rugóra m tömegű mérőtálat függesztünk, és ennek hatására a rugó Δl mértékben megnyúlik. A mérőtál felett h magasságból elejtünk egy szintén m tömegű testet, amely a mérőtállal tökéletesen rugalmatlanul ütközik. Milyen amplitúdójú rezgéseket végez ezután a rendszer?
- Egy m tömegű bátor ember egy D direkciós állandójú, l_0 nyújtatlan hosszúságú gumikötélhez kötve egy magas hídról leugrik. (Bungee jumping) Mennyivel nyúlik meg a köté? (A kötérlől feltehetjük, hogy ideális rugóként viselkedik.)
- Egy 2 m hosszú kifeszített húr alaphangjának frekvenciája 2 Hz. A húr lineáris sűrűsége 0,15 kg/m. Mekkora erő feszíti a húrt?
- Milyen maximális szög alatt érkezhetsz a hanghullám levegő és víz határához úgy, hogy még behatoljon a vízbe? A hanghullám terjedési sebessége levegőben 340 m/s, míg vízben 1450 m/s.
- Egy megfigyelő egy hangforrás irányában halad. Sebessége a nyugvó levegőhöz képest 10 m/s. A hangforrás is mozog a nyugvó levegőhöz képest 5 m/s sebességgel, mégpedig éppen a megfigyelő irányában. A hangforrás 500 Hz frekvenciájú hangot sugároz. Milyen frekvenciájú hangot észlel a megfigyelő, ha a hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s?
- Két azonos kezdőfázisú, 475 Hz frekvenciájú hullám találkozásakor állóhullámot figyeltek meg. Az állóhullámban a szomszédos csomópontok távolsága 1,5 m volt. Mekkora a hullámok terjedési sebessége a közegben?
- Ha egy húrt 10 cm-rel megrövidítünk, alaphangjának frekvenciája a másfélszeresére nő. Mekkora a húr hossza a megrövidítés előtt, ha a húrt feszítő erő mindkét esetben azonos volt?
- Az autópályán egy autó 72 km/h sebességgel közeledik egy biciklishez, aki az autó előtt halad 5 km/h sebességgel ugyanabban az irányban, mint az autó is. A nyugvó levegőben körülöttük a hang terjedési sebessége 340 m/s.

Határozza meg, hogy a biciklis hányszor hallja magasabb frekvenciájúnak az autó szirénájának hangját?

- Egy üveglapra - melynek abszolút törésmutatója 1,5 - fénysugár esik. Mekkora a beesési szög, ha a visszavert és megtört sugarak 60° -os szöget zárnak be?
- Egy φ törőszögű prizma egyik oldalára fénysugár esik olyan α beesési szöggel, hogy a prizma másik oldalánál a fénysugár éppen teljes visszaverődést szenved. Mekkora a prizma anyagának abszolút törésmutatója? (A levegő abszolút törésmutatója nagy pontossággal 1.)
- Vezesse le a fénytörés törvényét Fermat-elvéből (legrövidebb terjedési idő elve)!
- Bizonyítsa be, hogy egy f fókusztávolságú gyűjtőlencse esetében a tárgy- és a képtávolságok összege mindig nagyobb, mint az f fókusztávolság négyszerese!
- Két keskeny rés egymástól 0,45 mm távolságban helyezkedik el. A rések mögött 50 cm távolságban egy felfogó ernyőt helyeztünk el. Határozza meg, hogy a központi maximumtól milyen távolságban lehet látni az első vörös ($\lambda_v=700$ nm) és lila ($\lambda_l=400$ nm) interferenciacsíkokat?
- R ellenállást egy U_0 feszültségű táphoz kapcsolunk. A táp belső ellenállása R_b . Mekkora legyen R értéke, hogy maximális teljesítménnyel működjön? Válaszát támassza alá számítással!