

Fizika 1i, 2020 őszi félév, 1. gyakorlat

Szükséges előismeretek: út, elmozdulás, pillanatnyi sebesség és átlagsebesség, relatív mozgás, gyorsulás, egyenletes mozgás, egyenletesen gyorsuló mozgás, ferde hajítás;

Órai munkára javasolt feladatok

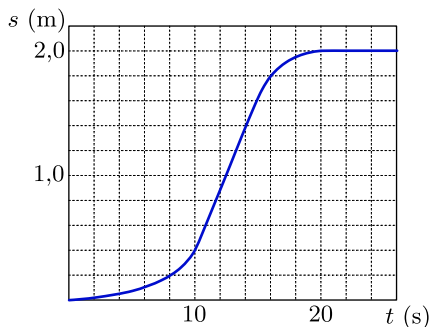
F1. Egy motorcsónak két folyóparti város között közlekedik oda-vissza. Folyásiránnyal ellentétesen haladva az út másfélszer hosszabb ideig tart, mint folyásirányban. Mekkora a motorcsónak vízhez viszonyított sebességének és a folyó sebességének aránya?

F2*. Egyenes vonalban mozgó autó mozgásának első szakaszában (a városban) $v_1 = 40$ km/h sebességgel mozgott, a második szakaszban (lakott területen kívülre érve) sebessége $v_2 = 90$ km/h értékre nőtt. Mekkora az autó átlagsebessége, ha

a) ugyanannyi ideig mozgott a városban, mint azon kívül;

b) ugyanannyi utat tett meg a városban, mint azon kívül?

F3*. Egy pontszerű test egyenes vonalban mozog végig azonos irányban. A megtett s utat a t idő függvényében az alábbi ábra mutatja.



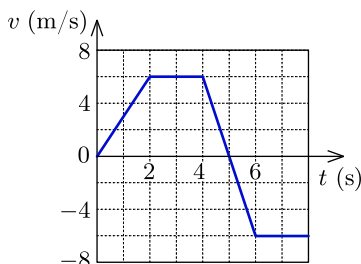
A grafikon segítségével határozzuk meg:

a) a test átlagsebességét arra az időtartamra vonatkozóan, amíg a test mozgásban van;

b) a test legnagyobb sebességét;

c) azt a t_0 időpillanatot, amikor a test pillanatnyi sebessége éppen megegyezik a mozgás első t_0 időtartamára vonatkozó átlagsebességével.

F4*. A koordináta-rendszer x tengelye mentén mozgó pontszerű test sebessége a diagramon látható vastag vonal szerint változik az idő függvényében. A test a $t = 0$ időpillanatban az origóból indul.



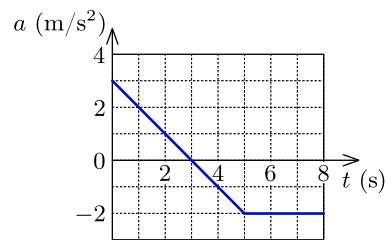
a) Mekkora a test átlagsebessége a mozgás ábrázolt időtartama alatt?

b) Ábrázoljuk a test gyorsulás-idő diagramját!

c) Ábrázoljuk vázlatosan a test hely-idő diagramját!

F5.** Egy egyenes vonalban haladó autó nyugalomból indul $a = 5,0$ m/s² gyorsulással, majd bizonyos ideig állandó sebességgel mozog, végül $-5,0$ m/s² gyorsulással lassítva megáll. A mozgás teljes ideje $\tau = 25$ s. Az autó teljes útra számított átlagsebessége $v_{\text{átl.}} = 72$ km/h. Milyen hosszú ideig mozgott az autó egyenletes sebességgel?

F6*. A koordináta-rendszer x tengelye mentén mozgó pontszerű test gyorsulása a diagramon látható vastag vonal szerint változik az idő függvényében. A test a $t = 0$ időpillanatban zérus kezdősebességgel az origóból indul.



a) Mekkora a test sebessége a $t = 5$ s időpillanatban?

b) Az indulást követően melyik időpillanatban lesz újra zérus a test sebessége?

c) Mekkora a test legnagyobb sebessége a mozgás ábrázolt időtartama alatt?

F7*. Egy $h = 45$ m magas épület tetejéről egy követ dobunk el a vízszinteshez képest $\alpha = 30^\circ$ -os szögben ferdén felfelé, $v_0 = 20,0$ m/s kezdősebességgel. (A légellenállást hanyagoljuk el, $g = 9,8$ m/s².)

a) Az indítást követően mennyi idővel éri el a kő a talajt?

b) A mozgás során mekkora a kő talajtól mért legnagyobb távolsága?

c) Mekkora sebességgel éri el a kő a talajt?

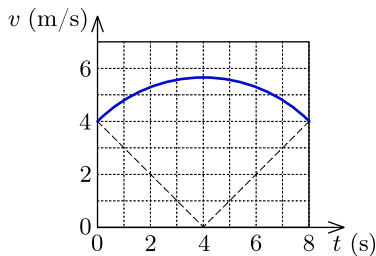
F8*. Egy kis golyót a hozzá erősített fonál segítségével vízszintes síkú, $r = 0,300$ m sugarú körpályán pörgetünk. A körpálya síkja a talaj fölött $h = 1,20$ m magasan van. Egyszer csak a fonál elszakad, és a golyó vízszintesen mérve $s = 2,00$ m távolságra ér talajt onnan számítva, ahol a szakadás pillanatában volt. Mekkora volt a golyó gyorsulása, amikor még körpályán mozgott?

Otthoni gyakorlásra szánt feladatok

H1*. Egy motorcsónak folyásirányban haladva az A pontban megelőz egy, a folyón lefelé sodródó ladikot. $T = 60$ perccel később a motorcsónak megfordul, és valamennyi idő múlva újra a ladikhoz ér, amely $d = 6,0$ km-re sodródott az A ponttól. Feltételezve, hogy a motorcsónak folyóhoz viszonyított sebességének nagysága állandó, határozzuk meg a folyó sebességét!

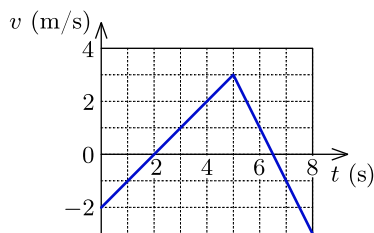
H2*. Egyenes vonalban mozgó test a teljes útjának felét $v_0 = 3$ m/s sebességgel tette meg; a maradék út megtételéhez szükséges idő felében $v_1 = 2$ m/s, másik felében pedig $v_2 = 5$ m/s sebességgel mozgott. Mekkora a test egész útra számított átlagsebessége?

H3*. A koordináta-rendszer x tengelye mentén mozgó test sebessége a diagramon látható vastag vonal szerint változik. A sebesség-idő grafikon alakja szabályos negyedkörív (ahogy azt a szaggatott szakaszok jelzik).



- Mekkora utat tesz meg a test a mozgás ábrázolt időtartama alatt?
- Mekkora a test maximális sebessége?
- Mekkora a test maximális gyorsulása?

H4*. A koordináta-rendszer x tengelye mentén mozgó pontszerű test sebessége a diagramon látható vastag vonal szerint változik az idő függvényében. A test a $t = 0$ időpillanatban az origóból indul.



- Mekkora a test átlagsebessége (azaz a sebességvektor nagyságának átlaga) a mozgás ábrázolt időtartamára tekintve?
- Mekkora a test legnagyobb távolsága az origótól?
- Melyik időpillanatban ér a test újra az origóba?

H5*. Milyen magasról esett le az a kezdősebesség nélkül elengedett test, amely mozgásának utolsó másodpercében 50 m utat tett meg? (A légellenállást hanyagoljuk el, $g = 9,8$ m/s².)

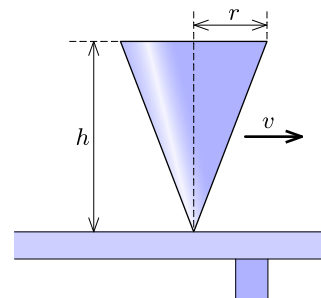
H6*. A talajszintről $v_0 = 25$ m/s sebességgel hajtunk el egy követ.

- Legfeljebb milyen távolságra érheti el a kő a talajt?
- Mekkora szögben hajtottuk el a követ, ha $d = 45$ m-re ért talajt?

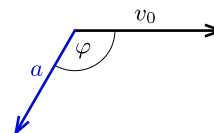
H7*. Két pontszerű testet egyszerre hajtunk el azonos $v_0 = 25$ m/s nagyságú kezdősebességgel ugyanaból a pontból: az egyiket függőlegesen felfelé, a másikat a vízszinteshez képest felfelé, $\alpha = 60^\circ$ -os szögben. A légellenállást elhanyagolva határozzuk meg a testek távolságát az indítást követően $t = 1,70$ s múlva!

H8*. Két pontszerű test indul azonos pontból vízszintes irányban, egymással ellentétes $v_{10} = 3,0$ m/s és $v_{20} = 4,0$ m/s nagyságú sebességgel. Mekkora távolságra lesznek egymástól a testek abban a pillanatban, amikor sebességvektoruk közötti szög 90° ? A nehézségi gyorsulás $g = 9,8$ m/s².

H9**. Egy kúp alakú bűgőcsiga magassága h , alapkörének sugara r . A játékot sima asztallapon gyors forgásba hozzuk az ábrán látható helyzetben, és az asztal szélé felé indítjuk. Legalább mekkora legyen a bűgőcsiga középpontjának v sebessége, hogy az asztal szélébe a kúp alkotója ne csapódjon be? (A bűgőcsiga forgástengelye mindvégig függőleges marad.)



H10**. Az ábra egy pontszerű test sebességét és gyorsulását mutatja a mozgás kezdőpillanatában. A test gyorsulásának iránya és nagysága állandó.



- Mennyi idő múlva lesz a test sebességének nagysága ugyanakkora, mint a kezdőpillanatban volt?
 - Mikor lesz a sebessége minimális?
- (Adatok: $a = 6$ m/s², $v_0 = 24$ m/s, $\varphi = 120^\circ$)

Jelmagyarázat: nincs csillag = csak normál gyakorlatokra, * = normál és iMSc gyakorlatokra, ** = csak iMSc gyakorlatokra; a **kékkel** kiemelt feladatok a kisZH-ra készüléshez ajánlottak;