

Egyenletes mozgás

Alapfeladatok:

1. Egy hajó 18 km-t halad északra 36 km/h állandó sebességgel, majd 24 km-t nyugatra 54 km/h állandó sebességgel. Mekkora az elmozdulás, a megtett út, és az egész útra számított átlagsebesség? (30km, 42km, 44,47km/h)
2. A 72km/h sebességgel mozgó személykocsi 700m-re van az 54km/h sebességgel mozgó teherkocsitól. A járművek egymás felé haladnak. Mikor és hol találkoznak. Oldjuk meg a feladatot grafikusán is! Készítsük el a járművek hely – idő grafikonját! (20s múlva, az autó kezdeti helyétől 400m-re)
3. Egy csónakos a partra merőlegesen evez a vízhez viszonyított 7,2 km/h sebességgel. A folyó sodra a csónakot 150m távolságon sodorja lefelé. A folyó szélessége 500m. Mekkora sebességgel folyik a víz és mennyi ideig tart a folyón való átkelés? (0,6m/s, 4min 10s)
4. A folyó partján egymástól 60km távolságra lévő két város között hajó közlekedik. A folyó sodrának irányában 2 óra, az áramlással szemben 3 óra a menetidő. Határozzuk meg a folyó vizének a sebességét és a hajónak vízhez viszonyított sebességét! Mekkora a hajó átlagsebessége az oda-vissza útszakaszon? (5 km/h, 25 km/h, 24 km/h)
5. Egy autó útjának első felét 40 km/h átlagsebességgel tette meg. Mekkora volt az átlagsebessége a maradt útszakaszon, ha az egész útra számított átlagsebessége 48 km/h volt? (60 km/h).
6. Ismerősünknek délelőtt 11 órára meg kell érkeznie a tőlünk harminc kilométerre levő városba.
 - a. számold ki , hogy mikor kellene indulnia, ha végig a megengedett 90km/h nagyságú sebességgel haladhatna?
 - b. valami halaszthatatlannak tűnő dolog miatt a számolt időpontnál csak hét perccel később indulhat el. Mekkora sebességgel kellene végigszágulnia az egész utat, hogy mégis időben érkezzen.
 - c. számold ki a pontos megérkezéshez szükséges indulási időpontokat úgy is, hogy figyelembe veszed, hogy a 30km-ből mindkét városban 3-3 kilométert kell megtennie. Lakott területen csak 50km/h a megengedett sebesség. Így mekkora az átlagsebessége? (10.40-kor kell indulnia, 138km/h, 10.37 óra, 77,52km/h)
7. A kisegér 2 méterre, a macska vele egyező irányban 5 méterre van az egérlyuktól amikor észreveszik egymást. Mindketten azonnal rohanni kezdenek a lyuk felé. A macska 10m/s, az egér 4m/s nagyságú sebességgel. Megmenekül-e a kisegér? (éppen egyszerre érnek az egérlyukhoz...)

Nehezebb feladatok:

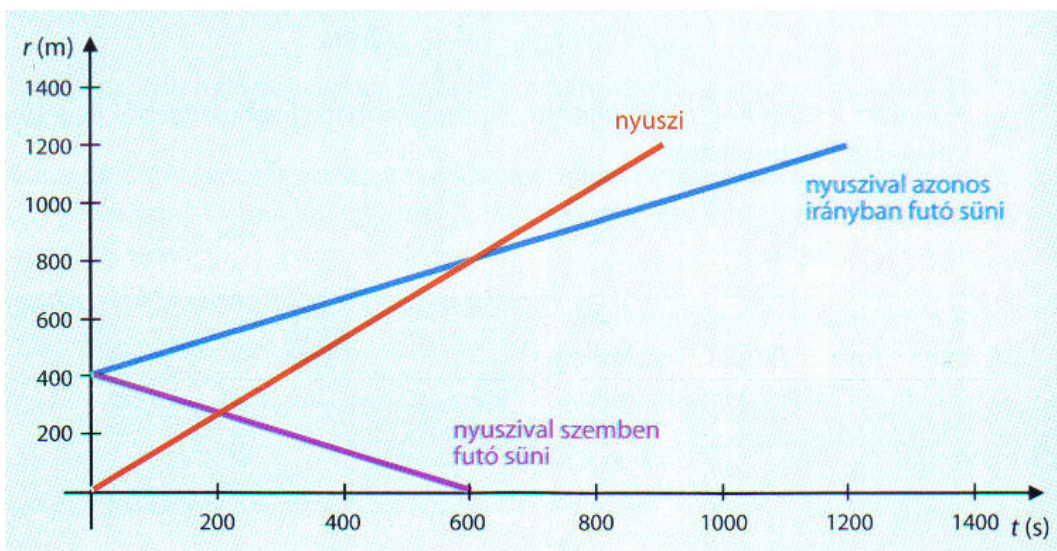
8. Két kerékpáros egymással szembe halad. Az egyik sebessége 27 km/h a másik kerékpáros sebessége 13 km/h. Egyszerre indulnak az egymástól 40 km-re elhelyezkedő helységekből. Indulásuk pillanatában az egyik kerékpáros orráról elindul egy légy a másik kerékpáros felé, majd amikor eléri, azonnal megfordul. Ez így zajlik

mindaddig, míg a két kerékpáros nem találkozik. Mennyi utat repült összesen a légy, ha sebessége 40 km/h? (40km)

9. Egy erdei ösvény egy forrást és egy tőle 1,2 km távolságra lévő barlangot köt össze. A kettő között, a forráshoz közelebbi harmadolópontban van egy nagy tölgyfa, melynek tövében két süni ül. Egyszer csak egy villám csap a fába, mire a megrémült sünik egymással ellentétes irányban 40 m/min sebességgel kezdenek futni az ösvényen. Ugyanebben a pillanatban a forrástól egy nyuszi indul a barlang felé 4,8 km/h sebességgel.



- a. A villámcsapástól számítva mikor találkozik a nyuszi a sünikkel, illetve mikor halad el a tölgyfa mellett? (a nyuszi a tölgyfa mellett 5 perc múlva haladt el, a vele szemben futó sünnel 3,33 perc múlva találkozott, és a vele azonos irányban futó süni mellett pedig 10 perc múlva haladt el)
- b. Készítsen elmozdulás-idő grafikont a sünik és a nyuszi mozgásáról a villámcsapás pillanatától addig, amíg a sünik az ösvény végére érkeznek!

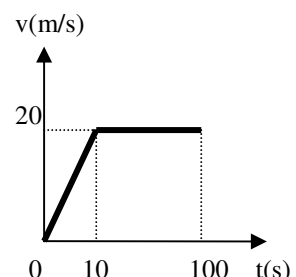


10. Egy kerékpáros állandó sebességgel közeledik egy falhoz, arra merőleges irányban. Füttyent egyet, s mire a visszhangot észleli, távolsága a faltól 2%-al csökkent. Mekkora a kerékpáros sebessége, ha a hangé 340m/s? (3,43m/s)

Egyenletesen változó mozgás

Alapfeladatok

11. Az mellékelt grafikon egy mozgásról készült. Jellemezzétek a mozgást és találjatok ki egy valóságos történetet ilyen mozgásra. Mekkora utat tesz meg a jármű összesen 100s alatt? Mekkora volt a gyorsulása és



átlagsebessége? (1,9 km, 2 m/s², 19 m/s)

12. Egy versenyautó álló helyzetből 7,4 másodperc alatt gyorsított fel 108km/h sebességre. Mekkora utat tett meg eközben, mekkora a gyorsulás? A mozgás egyenletesen változó. (111m, 4m/s²)
13. Az alábbi táblázat adatai egy nyugalomból induló autó mozgására vonatkoznak. Az első sorban a mért időtartamokat jegyeztük, a második sorban a megtett utakat. Az időmérést minden esetben az autó indulásakor kezdtük. Egyenletesen változó-e az autó mozgása? Indoklás! (nem)

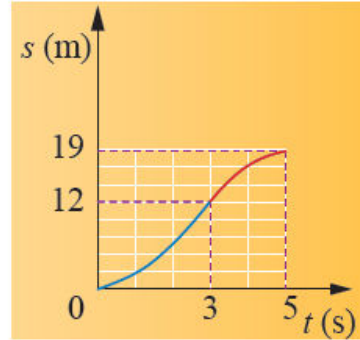
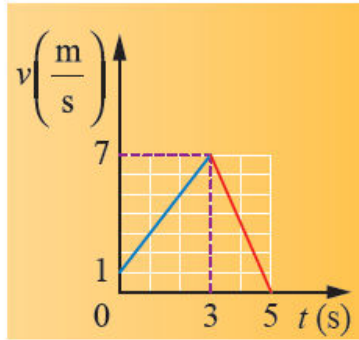
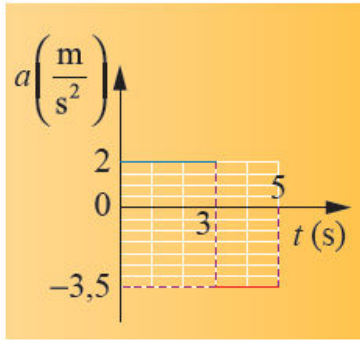
t (s)	10	15	25
s (m)	150	225	375

14. Egy 68,4 km/h sebességgel haladó személyautó vezetője a „padlóig” nyomja a fékpedált a megállásig. Mekkora az autó lassulása, ha a féknyom 40m. Mennyi idő alatt állt meg? Feltételezzük, hogy a fékezés állandó lassulással blokkolt kerekekkel történt. (4,51m/s², 4,21s)
15. Mennyivel lépte túl egy gépkocsi a megengedett 80 km/h sebességet, ha a féknyom 50m, a lassulása fékezés közben 4 m/s²? Mennyi ideig tartott a fékezés? (nem lépte túl, 5s)

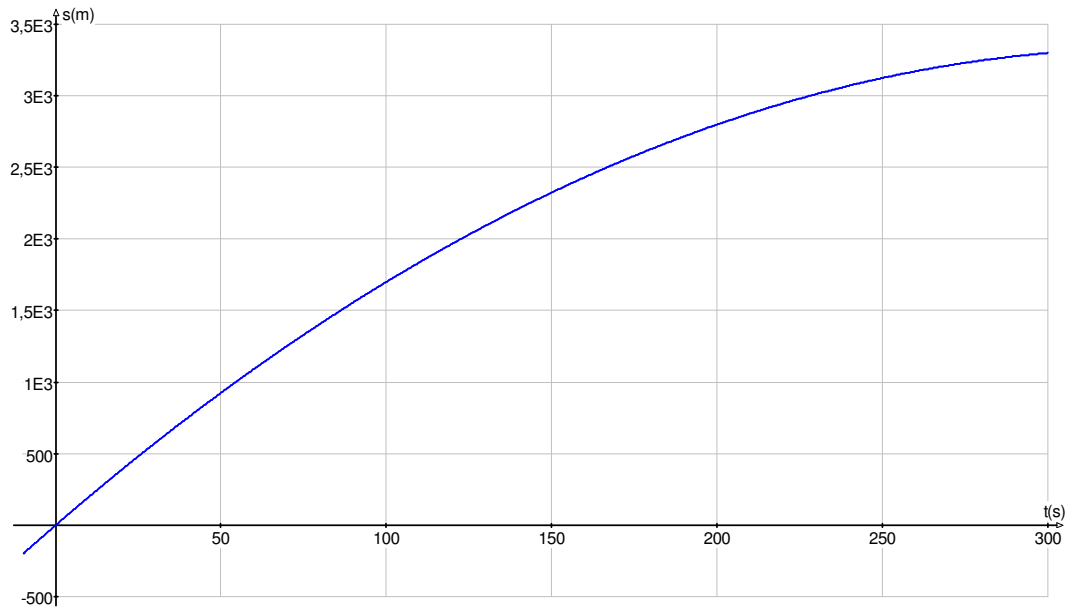
16. A Concorde repülőgép felszállási sebessége a levegőhöz viszonyítva 360km/h. Mekkora átlagos gyorsulással mozog a kifutópályán, ha tudjuk, hogy 2km táv után képes a földről felemelkedni? Mennyi ideig tart a gyorsítás?



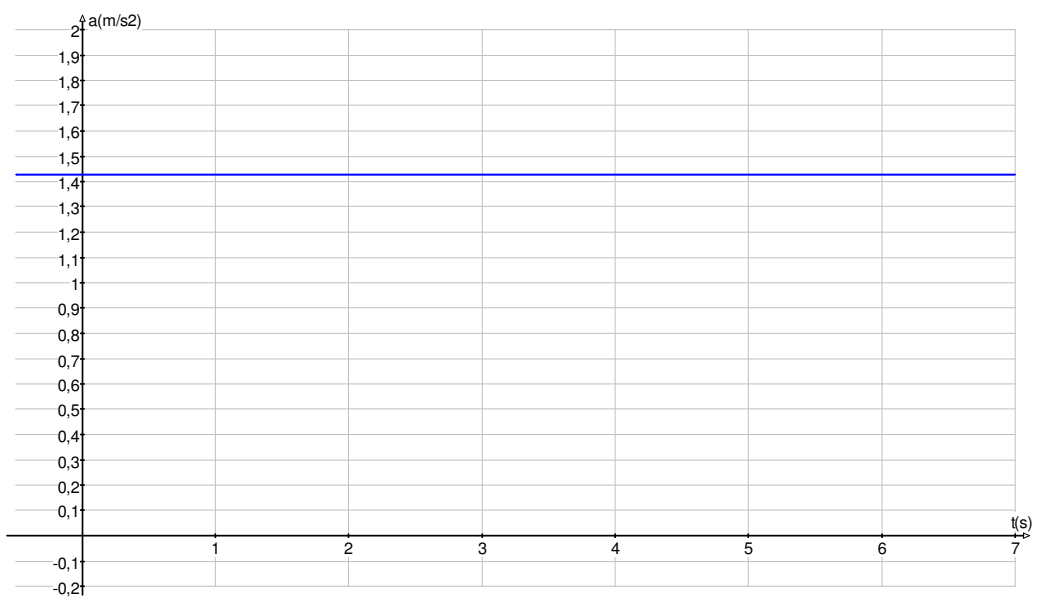
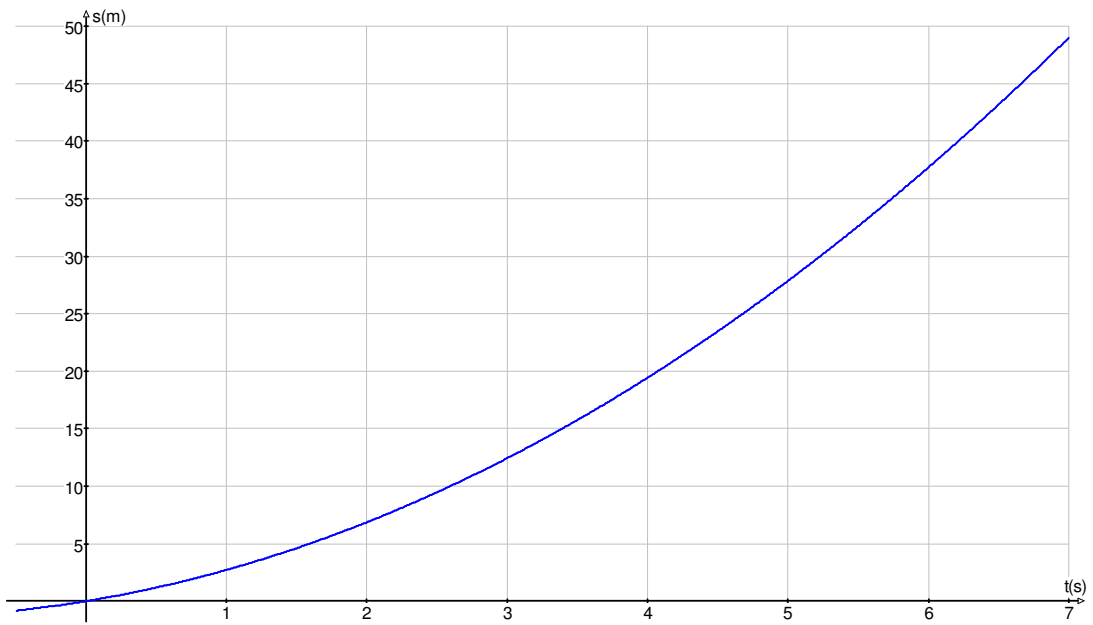
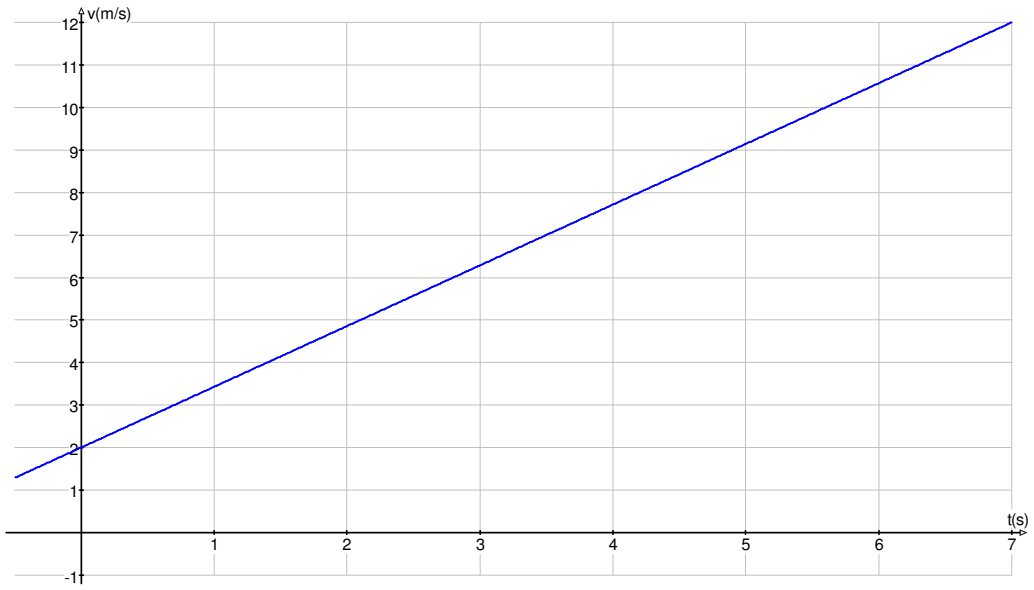
17. Egy villamos 54km/h sebességgel halad. Egy adott pillanatban fékezni kezd 1,5 m/s² lassulással. Mennyi idő után áll meg a villamos a fékezés pillanatától számolva és mekkora utat tesz meg a megállásig? Mennyi idő alatt teszi meg az utolsó 48 m -t ? (10s; 75m; 8s)
18. Mekkora követési távolságot javasolna egy autóvezetőnek autópályán 130km/h sebesség esetén, ha a gépkocsivezető átlagos reakcióideje 1s. A lassulás értékét fékezéskor vegyük 4m/s² – nek! (legkevesebb 200m, ha a legveszélyesebb esetet vesszük figyelembe, amikor az előtte haladó autó hirtelen megáll).
19. Egy egyenletesen gyorsuló test sebessége 3 másodperc alatt megkétszereződött. Közben 10 méter utat tett meg.
- mekkora az átlagsebessége? (3,33m/s)
 - mekkora a kezdeti és végsebessége (2,22m/s, 4,44m/s)
 - mekkora gyorsulással mozgott? (0,74m/s²)
20. Egy repülőgép a felszállás előtt 12s-on keresztül gyorsít, mialatt 600m utat fut be. Mennyi utat tett meg a repülő a felemelkedés előtti utolsó másodpercben? (95,83m)
21. Egy gyerek kerékpárjára felugorva, 1m/s kezdősebességgel indul, majd 2m/s² nagyságú gyorsulással eléri a 7m/s nagyságú sebességet. Ezután hirtelen fékeznie kell, és 2 másodperc alatt sikerül megállnia. Ábrázold a gyorsulását, sebességét és megtett útját az idő függvényében.



22. Egyenes mentén egyenletesen lassuló mozgást végző test $20 \frac{m}{s}$ sebességről $2 \frac{m}{s}$ -ra lassul 5 perc alatt. Mekkora a gyorsulása és mekkora utat tesz meg eközben? Add meg a mozgás út–idő grafikonját! ($-0,06 \frac{m}{s^2}$, 3,3km)



23. Egy egyenletesen gyorsuló mozgást végző kocsi $2 \frac{m}{s}$ kezdeti sebességről $12 \frac{m}{s}$ -ra gyorsul fel. Közben 49 méter utat fut be. Mennyi ideig tart ez a folyamat? Mekkora a gyorsulása? Add meg a mozgás út–idő, sebesség–idő és gyorsulás–idő grafikonját! (7s, $1,43m/s^2$)



Nehezebb feladatok:

24. Egy személyautó 72km/h sebességgel halad az országúton egy kellemes, békés erdei tájon, amikor hirtelen az autó előtt 65m-re a vezető megpillantja az úttesten heverő megsérült szarvast. Figyelembe véve, hogy egy ember átlagos reakcióideje 0,5s és hogy az autó maximálisan 4m/s^2 lassulással tud egyenletesen fékezni elkerülhető-e az ütközés?(igen, éppen hogy! animáció:
<http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/hirsch.html>)
25. Egy egyenletesen fékező autó fékútjának első felét 10s alatt teszi meg. Mennyi idő alatt teszi meg a második felet? (24,14s)
26. Egyenletesen lassuló autó sebessége 100 méteres úton az eredeti érték negyedére csökken. Mekkora utat tesz meg még a megállásig, ha továbbra is ugyanúgy lassul? (6,67m)

Szabadesés, hajítások

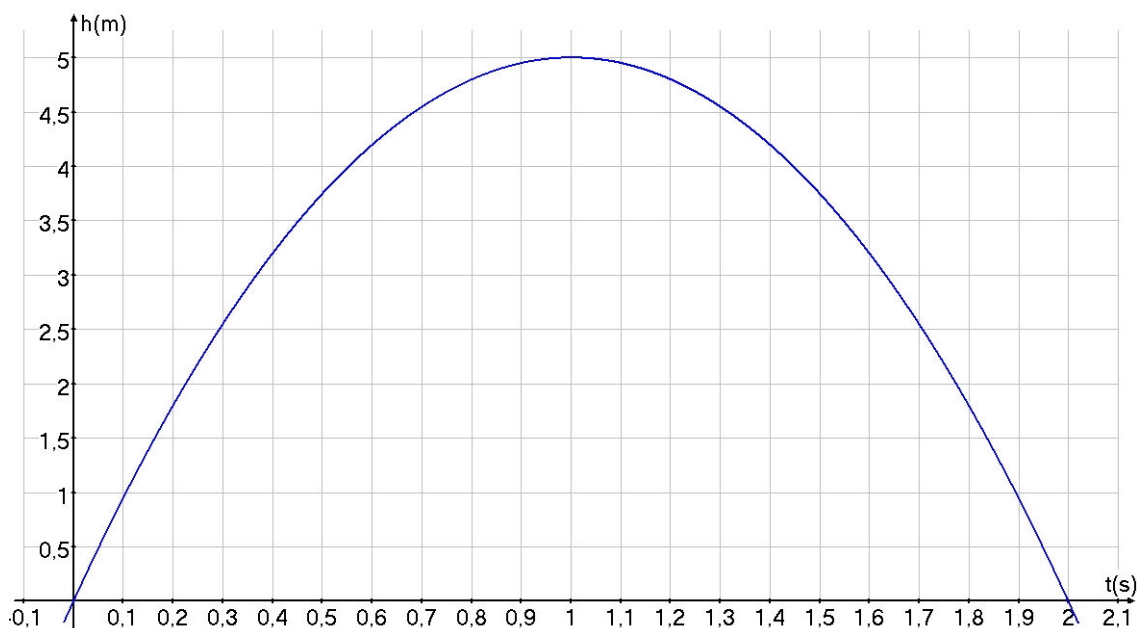
Alapfeladatok:

27. Egy baleset-megelőzési weboldalon a következőket olvashatjuk: „Egy 50 km/h-nál bekövetkező ütközés esetén egy átlagos felnőtt tömege közel 1,5 tonna, a szélvédőnek csapódás olyan, mint ha leugrottunk volna a harmadik emeletről”. Ellenőrizzük fizikai szempontból az állítás valóság tartalmát a magasságra vonatkozóan! (Útmutató: számítsuk ki mekkora sebességgel érik a talajra a harmadik emeletről kiejtett test!)
28. Egy tárgyat függőlegesen lefelé dobunk 15m/s sebességgel 25m magasból. Mekkora sebességgel csapódik a földre, mennyi idő alatt érik a földre, mennyi idő alatt teszi meg az utolsó 10 métert? (26,9 m/s; 1,19m/s; 0,4s)
29. Egy követ függőlegesen felfelé dobunk 15 m/s sebességgel. Milyen magasra jutott, mennyi ideig emelkedett, mennyi idő alatt tette meg az utolsó 5 métert felfelé? Ábrázoljátok a kő sebességét az idő függvényében. (11,25m, 1,5s, 1s)



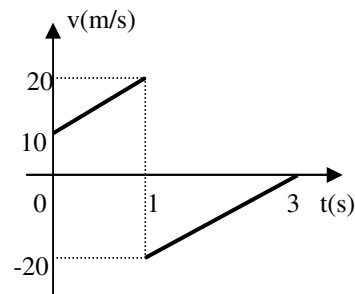
30. Kútba követ dobunk 54 km/h kezdősebességgel. Milyen mély a kút, ha a vízcsobbanást 1,5s múlva halljuk. Mekkora a kő sebessége vízbe esés előtt 0,5s-el? A hang terjedési idejét elhanyagoljuk. (33,75m, 25m/s).

31. Egy követ 10 m/s sebességgel függőlegesen felfelé hajítunk. Milyen magasra ér a kő és mennyi ideig van a kő a levegőben. Mekkora sebességgel csapódik a kő a földnek? Készítsük el a kő magasság – idő grafikonját! (5m, 2s, 10m/s).



32. Kútba követ dobunk 54 km/h kezdősebességgel. Milyen mély a kút, ha a vízcsobbanást 1,5s múlva halljuk. Mekkora a kő sebessége vízbe esés előtt 0,5s-el? A hang terjedési idejét elhanyagoljuk. (33,75m, 25m/s).

33. Az ábra egy érdekes mozgássorozat sebesség-idő grafikonját ábrázolja. Találjatok ki egy történetet, mely megfelel az ábrának. A történetet támasszátok alá rövid számításokkal is.

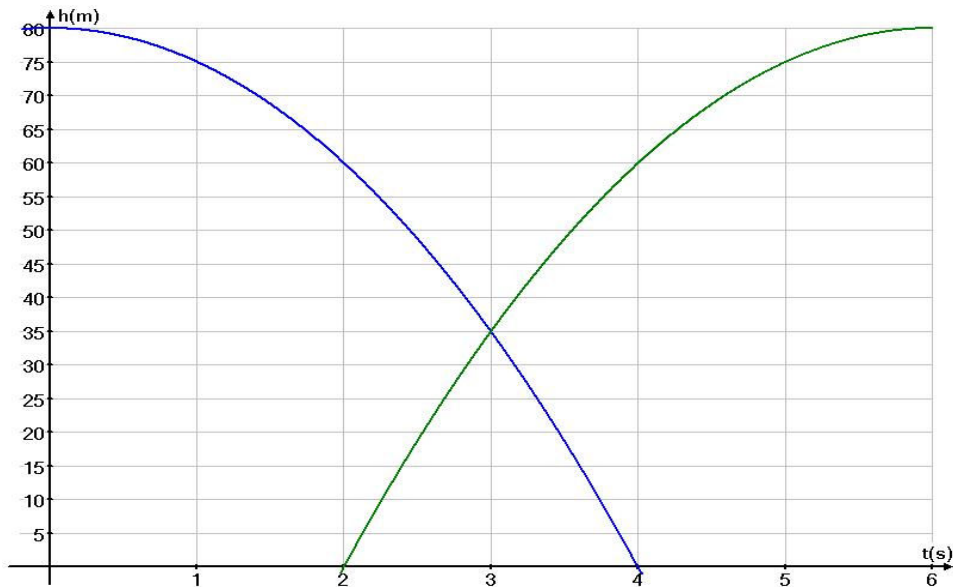


Nehezebb feladatok

34. 80 m magasból szabadon esik egy kisméretű test. A test elejtésétől számított 2 másodperc múlva a talajról függőlegesen fölfelé indítunk egy másik, hasonlóan kisméretű testet 40 m/s kezdősebességgel. A második test pályája az első test pályájához közel esik.

- Mennyi idő alatt és mekkora sebességgel éri el a talajt az első test? (4s, 40 m/s)
- Milyen magasra emelkedik a második test? (80m)
- Az első test indításától számítva mikor haladnak el a testek egymás mellett? (első test indítása után 3s)
- *Ábrázolja közös koordináta-rendszerben a két test elmozdulás-idő grafikonját az első test ejtésétől kezdve addig, amíg a második test eléri a maximális magasságát!





35. *Egy test szabadon esik 20 m magasból. Ugyanabban a pillanatban felfelé löknek egy második testet a földről. Mekkora sebességgel lökték meg a második testet, ha 8m magasban találkoztak? (14m/s)
36. **Határozzuk meg azt a h magasságot, ahonnan egy test szabadon esik és a mozgás T idejét, ha tudjuk, hogy az esés utolsó másodpercében a teljes magasság 0,19-ed részét teszi meg. (T=10s, h=490m)
37. *Valamely bolygón két test H=225m magasról esik egymás után. A második test abban a pillanatban kezd esni, amikor az első h=16m utat megtett. Határozzuk meg a két test közötti távolságot abban a pillanatban, amikor az első test a bolygó felületére ér. (104m)
38. **Két testet ugyanazzal a $v_0=20\text{m/s}$ kezdősebességgel hajítunk függőlegesen felfelé $t_0= 2\text{s}$ időkülönbséggel egyiket a másik után. Mennyi idő múlva lesznek egyforma magasságban? (3s)
39. **Két testet függőlegesen felfelé hajítunk ugyanazzal a $v_0=4,9 \text{ m/s}$ kezdősebességgel t_0 időközzel egyiket a másik után. Határozzuk meg ezt az időközt úgy, hogy a két test az általuk elért maximális magasság 0,36-od részénél találkozzon. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) (0,8s)

A példamegoldásoknál minden esetben a következő alapösszefüggésekből kell kiindulni!

- egyenletes mozgás : $s = v \cdot t$

- egyenletesen változó mozgás:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 = v_{\text{átlag}} \cdot t = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot a}$$

$$v = v_0 + a \cdot t ; a = \frac{\Delta v}{t}$$

- szabadesés, függőleges hajításnál: $a = \pm g$. $g = 10 \frac{m}{s^2}$.