

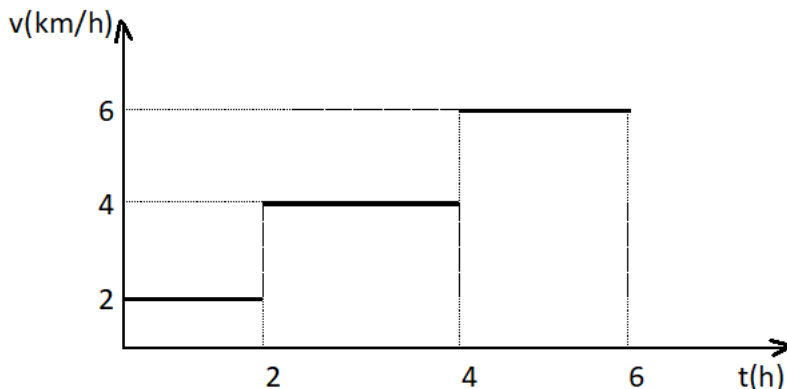
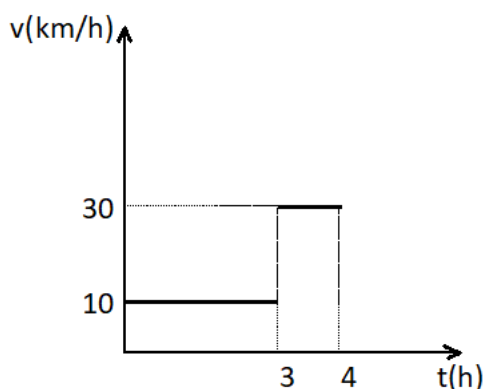
1-Egyenletes mozgás

.1) Egyenletesen haladó autó figyelmes utasai 15 perc alatt 20 db km-követ tudnak megszámolni az ablakon kitékintve. (Az út mellett minden egész kilométert követ jelöltek meg.) Mekkora lehet a kocs sebessége? ($76 \frac{km}{h} \leq v < 84 \frac{km}{h}$)

.2) Kati reggelente gyalog megy a 2 km-re lévő iskolába és 24 perc alatt szokott odaérni. Tegnap reggel félúton jutott eszébe, hogy otthon hagyta a tornaszákját. Gyorsan rohant haza, otthon 5 percig keresgélt, majd az előbbi sebességével rohant az iskolába, így éppen nem késett el.

- o Mekkora volt a teljes elmozdulása és megtett útja? (**2 km, 4 km**)
- o Mennyi ideig és mekkora sebességgel szaladt hazáig? (**140 s; 7,14 m/s**)
- o Rajzold meg a hely-idő és sebesség idő grafikonokat.

.3) Mekkora a testek átlagsebessége a mozgás teljes idejére számítva? (**15 km/h, 4 km/h**)



.4)

.a) Egymástól 20 km távolságból egyszerre indul két jármű, egyikük sebessége 11 m/s. Mekkora a másik sebessége, ha szemben haladnak egymással és 12 perc múlva találkoznak? (**60,4 km/h**)

.b) Egy 90 km/h sebességű személyautóval egyirányba, a vele párhuzamos vasútvonalon 54 km/h sebességű vonat halad. A vonat kezdetben 2 km-rel jár az autó előtt.

- o Mennyi idő alatt és mekkora úton éri utol az autó a vonatot? (**200 s, 5 km**)
- o Ábrázoljuk az hely-idő grafikonokat közös koordináta rendszerben!

.5) Egy 340 m hosszúságú tehervonat 17 s alatt halad el egy sínek mentén álló fa mellett. Mennyi ideig tart, amíg teljesen áthalad a 250 m hosszú hídon? (**29,5 s**)

.6) A 22 m széles úttest közepén 2 m/s sebességgel halad egy 5 m hosszú, 2 m széles autó. A járdáról akkor lépünk le, amikor a kocs eleje a legközelebb van hozzánk. Mekkora sebességgel haladhatunk a járdára merőlegesen, hogy megállás nélkül kelhessünk át az úttesten? (**legfeljebb 4 m/s**)

.7) Mekkora távolságot tesz meg a vonat, ha a közbülső állomásokon összesen 1 órát áll, a szomszéd állomások között 50 km/h sebességgel halad, és a végállomások közötti átlagsebessége 40 km/h? (**200 km**)

.8) Egy test s_1 utat v_1 sebességgel, ezt követően s_2 utat v_2 sebességgel tesz meg.

- o Mekkora az átlagsebessége, ha a test a test egy szakaszon oda-vissza mozog, azaz $s_1 = s_2$? (v_1 és v_2 **harmonikus közepe: $v = 2v_1v_2/(v_1+v_2)$**)
- o *Minek kell teljesülnie, hogy az átlagsebesség a sebességek számtani közepe (átlaga) legyen? (**azonos ideig kell haladnia v_1 és v_2 sebességgel**)

.9) Egy gépkocsi először 3 óráig 80 km/h sebességgel, azután 2 óráig 50 km/h sebességgel haladt ellentétes irányba.

- o Hol van az indulástól számított 4 óra múlva? (**190 km**)

- Mikor van az indulástól számított 170 km távolságra? **(127,5 perc ill. 4,4 h)**
- Rajzold le az hely-idő, sebesség-idő és út-idő grafikonok.

.10) Egy gépkocsivezetőnek 100 km-t kellene megtennie 1 óra 20 perc alatt. El is indul, de 25 perc után meg kell fordulnia egy elveszett csomag miatt, majd 5 percig megy visszafelé változatlan nagyságú sebességgel, és megtalálja a csomagot. Mekkora legyen ezután a sebessége, hogy időre érkezzen? (A megfordulások ideje elhanyagolható.) **(90 km/h)**

.11) Gépkocsival adott időpontra kell érkezünk egy városba. 64 km/h átlagsebességgel egyenletesen haladva pontosan érkezünk. Az út negyed részénél vesszük észre, hogy a rendelkezésre álló idő harmada már eltelt. Mekkora sebességgel kell ezután haladnunk, hogy időre odaérjünk? **(72 km/h)**

.12) Egy kerékpáros dimbes-dombos vidéken halad A-ból B-be, melyek között nincsen vízszintes útszakasz. A lejtőkön 32 km/h, az emelkedőkön 8 km/h a sebessége. Mekkora az átlagsebessége az oda-vissza útra számítva? **(12,8 km/h)**

.13) Két szomszédos falu között az út dimbes-dombos. A helyenként található vízszintes szakaszok összes hossza a teljes távolság harmada. Tibor, aki lejtőn 27 km/h, emelkedőn 9 km/h és vízszintesen 18 km/h sebességgel tud biciklizni, egyik napon a két falu közötti utat oda és vissza pihenés nélkül tette meg.

- Mekkora volt az átlagsebessége? **(14,73 km/h)**
- Mekkora kellene lennie a vízszintes szakasz hosszának, hogy az átlagsebesség 16 km/h legyen? **(5/8-ad rész)**

.14) Egy vonat 108 km/h sebességgel halad egy hosszú fallal párhuzamosan. Egy utas elsüt egy pisztolyt és a visszhangot 2 s múlva hallja meg. A hang sebessége 340 m/s. Milyen távol van a fal a síntől? **(338,7 m)**

.15) Állandó sebességgel haladó vasúti szerelvény mellett egy motorkerékpáros 12 s alatt ér a vonat elejétől a végéig, ellentétes irányban 48 s alatt halad el a vonat mellett. Mekkora a vonat hossza és sebessége, ha a motoros sebessége 60 km/h? **(36 km/h, 320 m)**

.16) Lefelé haladó mozgólépcsőn lefelé sétálva, 1 perc alatt érünk le. Kétszer nagyobb relatív sebesség esetén 45 s elég, hogy leérjünk. Mennyi idő alatt lehet leérni a lépcsőn állva? **(90 s)**

.17) Egy folyó szélessége 200 m, sebessége 7,2 km/h. Rajta egy csónak halad, a vízhez viszonyított 3 m/s sebességgel.

Az alábbi esetekben határozzuk meg, hogy milyen irányba kell eveznie az átkelő csónaknak, mennyi idő alatt ér át, és hol köt ki a túlsó parton, ha...

- ...a lehető legrövidebb idő alatt szeretne átmenni, **(partra merőlegesen; 66,67 s múlva; 133,3 m-rel lejjebb)**
- ...a legrövidebb úton szeretne átmenni, **(a folyásiránnyal 131,8°-os szöget bezáróan; 89,44 s; szemben köt ki)**
- ...a parthoz képest a legkisebb nagyságú sebességgel szeretne átmenni? **(ez lehetetlen)**
- Hol ér partot, ha a folyásirányhoz képest 120°-os szögben evez? **(38,49 m-rel lejjebb, 76,98 s múlva)**
- A túlsó part bármelyik pontját elérheti-e megfelelő evezéssel? **(igen)**
- Számítsuk ki a fenti esetekben a csónak parthoz viszonyított sebességét! **(3,606m/s; 2,236m/s; - ; 2,645m/s)**

.18) Egy motorcsónak sebessége állóvízben négyszerese a folyó sebességének. A csónak a szemközti kikötőbe egyenes pályán 1 perc alatt szokott átmenni. Legutóbb a motorja elromlott, már nem húzott úgy mint eddig, ezért az út 4 percig tartott. Hányad részére csökkent a csónak állóvízbeli sebessége az eredetihez képest? **(34,8%-ára)**

.19) Az esőcseppek függőleges irányban, 6 m/s-os sebességgel esnek, és a vonatablakon a vízszintessel 30°-os szöget bezáró csíkokat húznak. Mekkora sebességgel megy a vonat? **(10,39 m/s)**

.20) Egy ágyú elsütése miatt keletkező fényfelvillanás és ágyúdörej észlelése között az ágyú felé 18 km/h sebességgel mozgó kerékpáros 40 m-t tesz meg. A hangsebesség 330 m/s. Az elsütés pillanatában milyen messze volt a kerékpáros az ágyútól? **(2680 m)**

.21) Nyílt, egyenes pályán egyenletesen haladó vasúti kocsinak a sínekkel párhuzamos oldalait a sínekre merőleges irányból érkező lövedék üti át. A kimeneti nyílás a bemeneti nyíláshoz képest –vízszintes irányban – 5 cm-rel van eltolódva. A kocsi szélessége 5 m, sebessége 54 km/h. Mekkora a lövedék sebessége? **(1500 m/s)**

Kevésbé unalmas feladatok?

.22) *[Pólya György feladata]: Két város között a diákok kerékpártúrát szerveztek. Az emelkedőn 12 km/h, a lejtőn 24 km/h, vízszintesen pedig 16 km/h sebességgel haladva, az oda-vissza utat pihenés nélkül 6 h alatt tették meg.

- Milyen messze van egymástól a két város? **(48 km)**
- A fenti feladat nem oldható meg bármely három sebességadattal. Milyen kapcsolatnak kell lennie a megadott három sebesség között, hogy a feladat megoldható legyen? **(a vízszintesen mért sebesség a másik kettő harmonikus közepe legyen)**

.23) * Ökör húz egy hosszú fatörzset. Szeretnénk tudni a fatörzs hosszát, de az ökör nem akar megállni. Menetirányban elhaladva a fatörzs mellett 15-öt lépünk, majd vele ellentétesen haladva 10-et. Lépéseink mind egyenlő hosszúak voltak és mindkettőnk sebessége állandó.

- Hány lépés a fatörzs hossza? **(12 lépés)**
- Hogyan fejezhető ki a rönk valódi hossza, ha a kétirányú lépéshosszak a és b ? **(a és b harmonikus közepe)**

.24) *Egy halász lefelé evez a folyón. A híd alatt áthaladva csáklója a vízbe esik, de ezt csak fél óra múlva veszi észre. Azonnal visszafordul és a csáklóját a hídtól 5 km-rel lejjebb találja meg.

- Mekkora folyó sebessége, ha a halász felfelé és lefelé is ugyanakkora erővel evez (a vízhez képest)? **(1,389 m/s)**
- Mi lenne a válasz, ha a halász a folyón felfelé evezve ejtette volna el a csáklóját (a többi adat ugyanaz)? **(5 km/h)**

.25) *Egy széles folyón északi irányba, a parthoz képest 4 m/s sebességgel halad egy hajó. A hajó a vízhez képest $2\sqrt{3}$ m/s=3,464 m/s sebességgel halad. A víz sebessége a parthoz képest 2 m/s.

- Milyen irányba folyik a folyó és milyen irányba halad a hajó a vízhez képest? **(60° és 30° az északi irányhoz képest, csak ellentétes oldalon)**
- Mi a válasz, ha az adatok rendre 5 m/s, 6 m/s, 4 m/s? (A szöveget szerkesztéssel határozhatod meg.) **(82,8°, 41,4°)**

.26) **A 200 m széles folyón a csónak sebessége a vízhez képest 1 m/s, míg a folyó sebessége a parthoz képest 2 m/s. A csónak a legrövidebb úton szeretne áthaladni a folyón. Hol fog kikötni a túlsó parton? **(346,4 m-rel lejjebb)**

.27) *Egy folyó szélessége 200 m, de a víz sebessége a parttól mért távolsággal arányosan növekszik a part mentén mért 0 m/s-ról a folyó közepén mért 5 m/s-ra. Az indulás helyéhez képest hol köt ki a túlsó parton az a csónak, melynek a vízhez viszonyított sebessége mindvégig merőleges a folyás irányára, és nagysága 8 m/s? **(62,5 m-rel lejjebb)**

.28) *Egyenes pályán - közvetlenül a pálya mellett álló – őrház felé mozdony közelít $v=90$ km/h sebességgel és 6 s időn keresztül sípjelet ad. A hang sebessége a levegőben 330 m/s attól függetlenül, hogy a hangforrás hogyan mozog.

- Mennyi ideig hallja a sípjelet az őrháznál álló őr? És ha a mozdony távolodik? **(5,55; 6,45 s)**
- Oldjuk meg a feladatot általánosan is! **[közeledéskor $t' = t(1-v/c)$, távolodáskor $t' = t(1+v/c)$]**

.29) *A gőzkalapács percnként $n=30$ ütést tesz.

- Milyen időközönként és percnként hány ütést hall az a megfigyelő, aki a kalapáctól $v=10$ m/s sebességgel távolodik, illetve hozzá közeledik? **(távolodva 29,09 ütés, 2,0625 s-onként, ill. közeledve 30,91 ütés, 1,941 s-onként)**
- Oldjuk meg általánosan is! **[távolodva $n' = n(1-v/c)$, közeledve $n' = n(1+v/c)$]**

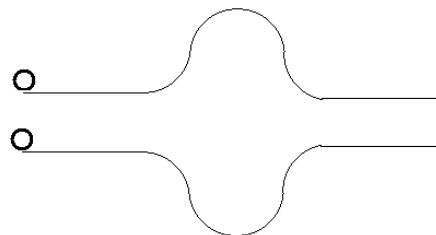
.30) *Két kerékpáros egymás felé halad 10 km/h sebességgel. Amikor egymástól 20 km-re vannak, egy légy az első orráról elindulva a második orráig repül, az úthoz viszonyított 15 km/h sebességgel. Ott azonnal visszafordul és ugyanazon sebességgel repül az első orráig, ott azonnal visszafordul,...stb.. Mindezt a kerékpárosok találkozásiáig folytatja. Mekkora utat tesz meg a légy összesen? **(15 km)**

.31) *Két repülőgép azonos magasságban, egymásra merőlegesen halad pályáik metszéspontja felé, amelytől egy adott pillanatban 3 km és 2,5 km távolságra vannak, sebességeik állandóak, rendre 800 km/h és 600 km/h. Mikor lesznek egymáshoz legközelebb, és mekkora ez a távolság? **(14,04 s, 200 m)**

.32) *Az egyenes országúttól 50 m távolságra egy ember áll. Az úton, tőle 200 m távolságra egy 36 km/h sebességű autót lát közeledni.

- Milyen irányba kell szaladnia, hogy az autót elérje, ha futási sebessége 3 m/s? **(Az egyenes legközelebbi pontjának irányához képest 19,08° –kal az autó elé, avagy 50,09° –kal utána)**
- Mekkora a legkisebb sebesség, amivel még elérheti az autót? **(2,5 m/s)**

.33) *Két, kezdetben azonos sebességgel haladó golyó gurul végig a két pályán. Melyik ér előbb a végére? **(az alsó)**



.34) *Egy autó szélvédő üvege a vízszintessel 50 fokos szöget zár be.

Megfigyeltük, hogy 80 km/h sebesség alatt a függőleges irányba eső esőcseppek „lefelé” folynak az ablakon, ezen sebesség fölött pedig az esőcseppek „felfelé” csúsznak le a szélvédőről.

- Mekkora a függőlegesen eső cseppek sebessége? **(67,1 km/h)**
- Ha hiányozna az autóból a szélvédő, akkor egy adott távolság megtétele során nagyobb vagy kisebb sebességgel érdemes menni, hogy az autóba minél kevesebb víz kerüljön? (Mit gondolsz, mielőtt kiszámlálnád?) **(gyorsan)**
- Hogyan kell haladni akkor, ha a jármű (hiányzó) szélvédője függőleges, akár egy buszé? **(mindegy)**
- Hogyan kell haladni akkor, ha a jármű (hiányzó) szélvédője $\phi = 30^\circ$ -kal „előre” dül, akár egy kombájné? **(legfeljebb 38,8 km/h)**

.35) Anna és Béla a következő játékot játszik: kezdetben Anna egy kör alakú tóban úszik, Béla pedig a parton áll. Béla szeretné elkapni Annát, de Béla úszni nem tud. Anna a vízben legfeljebb v sebességgel tud úszni, a szárazföldön azonban gyorsabban szalad Bélánál. Béla sebessége a szárazföldön kv ($k > 1$). Anna nyer, ha a tavat elhagyva el tud szaladni Béla elől, Béla nyer, ha el tudja kapni Annát. Anna nem maradhat örökké a tóban.

Vizsgáljuk meg, kinek van nyerő stratégiája k alábbi értékei mellett. Azaz adott k esetén mondjuk meg, melyikük tud biztosan nyerni, a másikuk igyekezete ellenére is. Adjuk meg azt is, mit kell ehhez tennie (mi a győztes stratégia)!

- .a)** $k = 1,5$? **(A)**
- .b)** $k = 3$? **(A)**
- .c)** $*k = 4$? **(A)**
- .d)** $**k = 9$? **(B)**

.36) **Három csiga egy 60 cm oldalhosszú szabályos háromszög csúcsaiból indulva kezdenek mozogni. Mind-egyikük a neki jobb keze (szarva) felé eső csiga felé mozog minden pillanatban. Sebességük 8 cm/perc.

- Hol találkoznak? **(a háromszög középpontjában)**
- Mikor találkoznak? **(5 perc)**
- Mennyi utat tesznek meg a találkozásig? **(40 cm)**
- Mik lennének a válaszok, ha eredetileg n darab csiga indul el egy szabályos n -szög csúcsaiból? **(középen; $7,5 \text{ s}/(1-\cos(360/n))$; $60 \text{ cm}/(1-\cos(360/n))$)**
- Készítsünk szimulációt Excellel, ami kirajzolja a csigák pályáját!

.37) **Négy csiga egy elegendően nagy síklapon már nagyon rég óta, egyenes mentén mászik, ki-ki a saját tempójában, de egyenletesen haladva. Pályáik egymást páronként metszik, de semelyik három pályának nincs közös pontja. A közöttük lehetséges 6 találkozás közül 5 már megtörtént. Vajon a 6. találkozás is le fog zajlani? **(igen)**