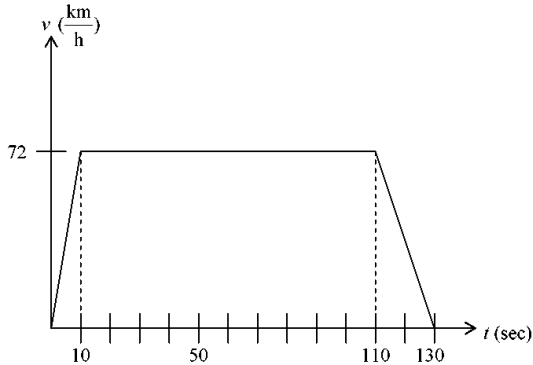
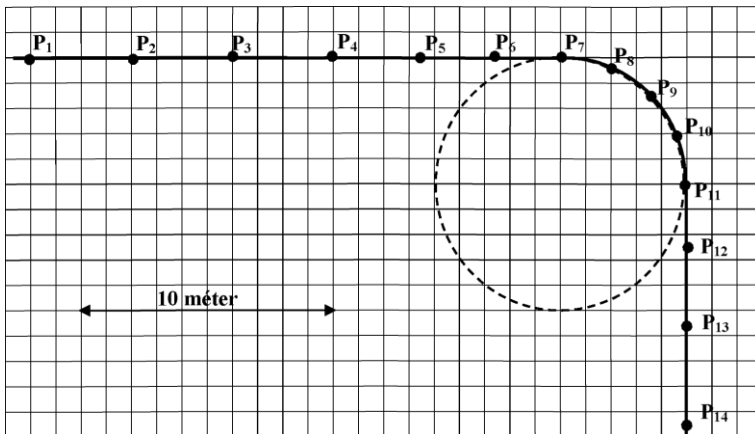


Kinematika középszint

- 1) 2006 febr. 2. Egy jármű sebesség-idő grafikonját mutatja az alábbi ábra.
- Jellemezze röviden a jármű mozgását!
 - Mekkora utat tesz meg a jármű 130 másodperc alatt?
 - Határozzuk meg a jármű gyorsulását az egyes útszakaszokon!



- 2) 2006 máj.1. Egy 50 g tömegű nyílvesszőt 20 m/s sebességgel függőlegesen felfelé lövünk ki.
- Milyen magasra emelkedik a nyílvessző?
 - Milyen magasan lesz, és mekkora mozgási energiával rendelkezik a nyílvessző 1 másodperccel kilövése után? (A közegellenállástól tekintsünk el; $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- 3) 2006 máj.2.3/A Egy kerékpáros kulacsa csöpög. Másodpercenként 1 csepp esik le és hagy nyomot a vízszintes úton. Felülnézetből ábrázoltuk a cseppeket az alábbi ábrán (P_1 – P_{14}).
- Mekkora sebességgel mozog a kerékpáros a P_1 – P_4 szakaszon?
 - Milyen irányú a kerékpáros gyorsulásvektora a sebességének irányához képest a P_{11} – P_{14} , illetve a P_4 – P_7 szakaszon?
 - Mekkora a kerékpáros sebessége és gyorsulása a P_7 – P_{11} szakaszon? (Feltételezhetjük, hogy a cseppek elhelyezkedéséből megállapítható mozgásformák a közbenső időszakaszokra is jellemzőek.)



- 4) 2006 okt.1. Egy sportkocsi a reklám szerint 10,6 s alatt gyorsul fel álló helyzetből 100 km/h sebességre.
- Mekkora úton gyorsul fel a kocsi erre a sebességre?
 - Mekkora az autó lassulása hirtelen fékezésakor, ha a fékút 72 km/h sebességről álló helyzetig lefékezve 50 méter? (Feltételezzük, hogy a jármű mindkét vizsgált esetben egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgást végez.)
- 5) 3/B Az alábbi táblázat egy villamos sebességértékeit adja meg két megálló között, egyenes útszakaszon.

v (m/s)	0	1,2	2,5	3,5	4,9	6,0	7,3	8,3	9,8	10,7	11,9
t (s)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

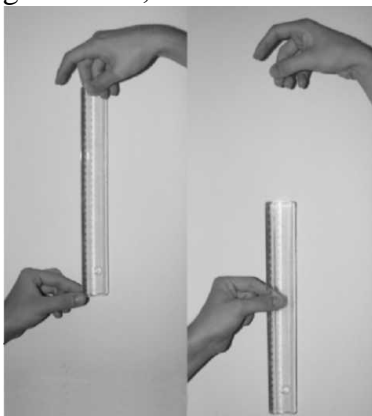
v (m/s)	12,1	12,1	11,9	12,1	12,0	10,1	7,8	6,2	4,0	1,9	0
t (s)	34	38	42	46	50	52	54	56	58	60	62

- a) Ábrázolja a villamos sebesség-idő függvényét!
- b) Milyen szakaszokat lehet megkülönböztetni a villamos mozgásában? Nevezze meg ezeket a mozgás jellege szerint és becsülje meg az egyes szakaszok kezdetének és végének időpontját!
- c) Melyik szakaszon kell a legerősebben kapaszkodni? Miért?
- 6) 3/B Ha mozgó autó elé lép egy gyalogos, komoly veszélynek teszi ki magát. Az alábbi táblázat segítségével azt vizsgáljuk, hogy milyen messze kell lennie az autónak abban a pillanatban, mikor vezetője megpillantja a gyalogost, hogy a baleset még elkerülhető legyen. Egy autó „reakcióútja” az a távolság, amelyet a jármű a gyalogos megpillantása és a fékezés megkezdése közötti időben tesz meg. A „határtávolság” az időben történő megálláshoz szükséges minimális távolság. (A távolságok a táblázatban méter pontossággal vannak megadva.)
- a) Ábrázolja közös koordináta-rendszerben a reakcióút-sebesség és a féktávolságsebesség függvényeket a megadott értékek alapján!
- b) Jellemezze a kapott út-sebesség függvényeket az adott mozgástípus alapján! (Ezeket nevezze is meg!) Határozza meg az út és sebesség közötti matematikai összefüggést mindkét esetben! Hasonlítsa össze a reagálás és a fékezés közben megtett utakat! (Melyik a nagyobb?)
- c) Milyen határtávolság esetén kerülhető el a baleset? Töltse ki a táblázat utolsó oszlopát!

Sebesség (km/h)	Reakcióút (m)	Féktávolság (m)	Határtávolság (m)
30	8	7	
50	14	19	
90	25	63	
110	31	93	

- 7) 2011 okt.1. Jules Verne francia író a 19. század végén egyik regényében a Holdba tett utazást úgy képzelte, hogy az utasokat egy üreges lövedékben elhelyezve, egy óriási ágyúból kilövik. A regényben az ágyú csövének hosszúsága 900 láb, azaz 275 m, a Hold eléréséhez szükséges sebességet pedig 12 000 m/s nagyságúnak becsülték.
- a) Mekkora lehet a regényben az ágyúlövedék gyorsulása, ha feltehető, hogy a csőben egyenletesen gyorsul fel a lövedék a kívánt sebességre? Mekkora eredő erő gyorsítja a lövedékben lévő 75 kg tömegű utast? Hányszor nagyobb ez az erő, mint a Föld felszínén álló utas súlya?
- b) A modern kori, embert is szállító űrhajók (pl. a spaceshuttle) induláskor legfeljebb 3 g gyorsulással mozognak. Mennyi ideig tartana ilyen gyorsulással elérni a fenti sebességet és mennyi utat tenne meg ezalatt az űrhajó?
- 8) 2012.máj.1. Egy autós egy 16 km-es útszakaszon a megengedett 90 km/h helyett végig 110 km/h sebességgel vezetett.
- a) Mennyivel lett rövidebb a menetideje?
- 9) 2012 máj.2 A képen a reakcióidő megmérésére alkalmas kísérletet látunk. A mérés során egy vonalzót lógatunk le a végénél fogva. Társunk a vonalzó alsó végénél, a 0 cm jelzésnél tartja két ujját nyitva, a vonalzó elkapására készen. Majd hirtelen elengedjük a vonalzót, a társunk pedig, amikor ezt észleli, megpróbálja ujjai összezárásával elkapni azt. Kezét eközben függőlegesen nem mozgathatja! A vonalzóról leolvasható, hogy hány cm-nél sikerült elkapnia. Ily módon megállapítható, hogy mennyi idő telt el a vonalzó leejtése és ujjainak összezárása között, azaz lényegében társunk reakcióideje vált mérhetővé. Hárman tesznek próbát segítségünkkel.
- a) Az első játékos reakcióideje 0,15 s. Hol fogja elkapni a vonalzót?

- b) A második játékos a 20 cm-es jelnél kapta el a vonalzót. Mekkora a reakcióideje? Milyen gyorsan halad a vonalzó az elkapás pillanatában?
- c) A harmadik játékos reakcióideje az első játékosénak duplája. Elkapja-e a vonalzót, és ha igen, hol? $g = 10 \text{ m/s}^2$, a vonalzó hossza $L = 30 \text{ cm}$.



10) 2015m/3/B Egy közlekedésbiztonsági laboratóriumban autók fékútját vizsgálták. Különböző sebességek mellett mérték egy autó teljes féktávolságát az akadály felbukkanásának pillanatától a teljes megállásig. Ebbe a távolságba a reakcióidő (azon idő, amely az akadály felbukkanása és a fékezés tényleges megkezdése között eltelik) alatt megtett utat is beleszámították. A mérési eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza:

- a) Ábrázolja a féktávolságot az autó kezdősebességének függvényében!
- b) A féktávolságokat kettő kivételével azonos, átlagos minőségű útburkolaton mérték. A grafikon segítségével nevezze meg azt a mérést, amely esetén sikosabb volt az útfelület, és azt, amelyet érdesített, különlegesen jó útburkolaton végeztek! Válaszát indokolja!
- c) A 6. számú mérés alapján határozza meg az autó fékezési gyorsulását! Tegyük fel, hogy a sofőr reakcióideje $t_r = 1,5 \text{ s}$!
- d) A grafikon segítségével állapítsa meg, hogy mekkora sebesség mellett mérték volna 90 méteres fékutat!
- e) Számolja ki a féktávolságot 184 km/h sebesség esetén? (A reakcióidőt vegyük most is 1,5 másodpercnak, a fékezési gyorsulást pedig a c) pontban meghatározott értékűnek.)

A mérés sorszáma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Az autó kezdősebessége (km/h)	18	36	55	70	74	90	110	115	128	147
Féktávolság (m)	9	21	38	44	57	77	104	133	132	165

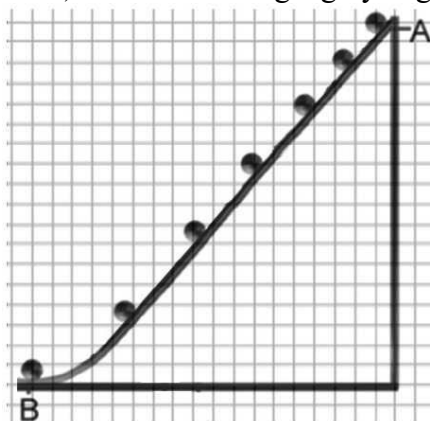
11) 2015.m2/1. A NASA 132 méter mély, légüres ejtőcsövében felülről kezdősebesség nélkül elejtenek egy kapszulát. Ezzel egyidőben alulról is fellőnek egyet. A két kapszula pontosan félúton találkozik.

- a) Mekkora az elejtett kapszula sebessége a találkozáskor?
- b) Mekkora kezdősebességgel kellett az alulról indított kapszulát fellőni ahhoz, hogy pontosan félúton találkozzanak?
- c) Mekkora volt az alulról indított kapszula sebessége a találkozáskor?

12) 2016.o/3/A A mellékelt ábra egy kisméretű golyó mozgásáról készült stroboszkopikus felvételt mutat. A golyó az „A” pontból indul és kezdősebessége nulla. (A stroboszkopikus felvétel készítésekor egyforma időközönként fényképeket készítünk, majd ezek egymásra rakódnak.) A felvételen a golyóról készült képek 0,055 másodpercenként készültek, a négyzetrácsok vonalainak távolsága 1 cm. A golyó az „A” pontból a $t = 0 \text{ s}$ időpillanatban indul a „B” pont felé.

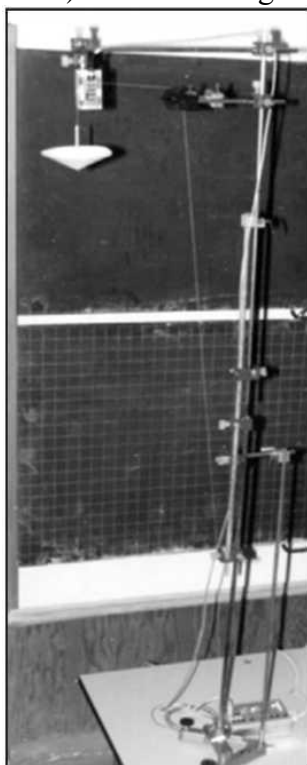
- a) A golyó vízszintes és függőleges elmozdulásait leolvassa határozza meg az indulástól számított megtett utak közelítő hosszát, majd azokat ábrázolja út-idő-grafikonon!
(A függőleges és vízszintes elmozdulás értékeket fél centiméteres pontossággal állapítsa meg az ábra alapján!)
- b) Határozza meg a golyó egész útra vonatkoztatott átlagsebességét!

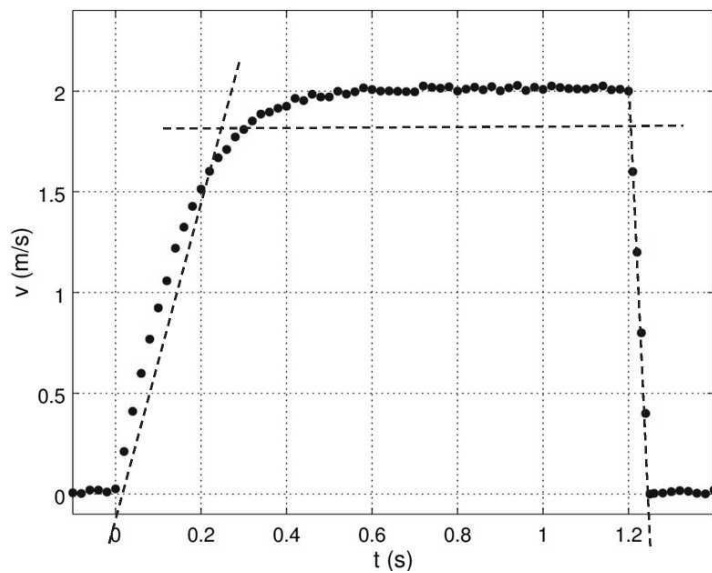
c) Határozza meg a golyó egész útra vonatkoztatott átlagos gyorsulását!



13) 2017.o/3/A Egy egyszerű kísérletben egy papírkúp mozgását vizsgáltuk. A papírkúpot egy asztalra helyezett állványról ejtettük le, majd egy videó segítségével képkockáról képkockára vizsgáltuk a helyzetét, és ebből számoltuk a sebességét. A papírkúp mozgásának sebesség- idő grafikonja a mellékelt ábrán látható.

- A grafikon segítségével határozza meg a papírkúp átlagos gyorsulását 0-0,2 s intervallumon!
- Mekkora volt a papírkúp átlagos gyorsulása a 0,2-0,6 s intervallumon? Miért tér el ez az érték az előző intervallum átlaggyorsulásától? Adjon magyarázatot a papírkúpra ható erők segítségével!
- Mit állíthatunk a kúp 0,6-1,2 másodperc közötti mozgásáról? Adjon magyarázatot erre a megfigyelt mozgásra a papírkúpra ható erők segítségével!
- Hozzávetőlegesen milyen magasból eshetett le a papírkúp? Válaszát indokolja!





- 14) 2018.m2/1. Egy sík felületen mozgó, pontszerű test egy adott pontból a $t = 0$ időpillanatban indul el. Sebességének nagysága $v = 10 \text{ m/s}$, gyorsulásának nagysága $a = 6 \text{ m/s}^2$. A mozgás során mindkét mennyiség nagysága végig állandó marad.
- Milyen mozgást végez a test?
 - Mikor ér vissza a test a kiindulási pontba, és mozgása során mekkora lesz a legnagyobb távolsága ettől a ponttól?