

## Gyakorló feladatok a mozgások témaköréhez

Készítette: Porkoláb Tamás

### ELMÉLETI KÉRDÉSEK

1. Mit mutat meg a sebesség?
2. Mit mutat meg a gyorsulás?
3. Mit mutat meg az átlagsebesség?
4. Mit mutat meg a pillanatnyi sebesség?
5. Mit mutat meg a fordulatszám?
6. Mit mutat meg a periódusidő?
7. Mit mutat meg a kerületi sebesség?
8. Mi a szabadesés?
9. Mikor beszélünk egyenletes körmozgásról?

A későbbi kiegészítés miatt a feladatok sorszámozása negatív számmal, -12-vel kezdődik.

### SZÁMOLÁSI FELADATOK

#### Egyenes vonalú egyenletes mozgás

A (-12.) - (-8.) feladatok megoldásai a -8. feladatot követő táblázatban található a megfelelő sorban. ( $s$  az út,  $\Delta t$  pedig az elmozdulás jele)

- 12. Béla biciklivel északi irányba halad  $43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel  $\frac{5}{8}$  percig, aztán keleti irányba  $28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel  $1 \frac{1}{4}$  percig. Mekkora utat tett meg? Mekkora volt az elmozdulása? Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!
- 11. Béla este futni ment, és elindult egyenesen, és  $1,92 \text{ km}$  utat tett meg  $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel, majd rájött, hogy rossz irányba futott, ezért merőlegesen balra fordult, és  $3 \frac{1}{3}$  percig futott  $14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora utat tett meg? Mekkora volt az elmozdulása? Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!
- 10. Béla kipróbálta Red Devil nevű motorkerékpárját próbálja ki, és  $6,4 \text{ km-t}$  tesz meg az egyik irányba  $200 \text{ s}$  alatt, majd megfordul és  $5 \frac{1}{3}$  percig halad  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora utat tett meg? Mekkora volt az elmozdulása? Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!

- 9. Béla 40 másodpercig halad motoros rollerével északi irányba  $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel, majd 300 m-t tesz meg nyugati irányba  $43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora utat tett meg? Mekkora volt az elmozdulása? Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!
- 8. Béla 8 perc 20 másodperc alatt 15 km-t motorozik Gyulafirátótról indulva, de észreveszi, hogy elvesztette zsebkezdőjét, így megfordul, és 6 percig halad  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel, míg meg nem találja. Mekkora utat tett meg? Mekkora volt az elmozdulása? Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!

**MEGOLDÁSOK a -12. feladattól a -8. feladatig**

Feladat	$s_1$ (m)	$v_1$ (m/s)	$v_1$ (km/h)	$t_1$ (s)	$s_2$ (m)	$v_2$ (m/s)	$v_2$ (km/h)	$t_2$ (s)	s (m)	$\Delta r$ (m)	Átlagseb (m/s)
-12	450	12	43,2	37,5	600	8	28,8	75	1050	750	9,33
-11	1920	5	18	384	800	4	14,4	200	2720	20800	4,66
-10	6400	32	115,2	200	8000	25	90	320	14400	-1600	27,69
-9	400	10	36	40	300	12	43,2	25	700	500	10,77
-8	15000	30	108	500	9000	25	90	360	6000	3000	6,98

- 7. Béla  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel autózik hét és fél órán át Amsterdam felé, majd a következő 400 km-t  $64 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel teszi meg. Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!
- 6. Béla gyorsvonatra ül, és az első 80 km-t 48 perc alatt teszi meg, a következő 120 km-t pedig  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora az átlagsebessége? Ábrázold a mozgást út-idő és sebesség-idő grafikonon!

**MEGOLDÁSOK a -7. feladattól a -6. feladatig**

Feladat	$s_1$ (km)	$v_1$ (m/s)	$v_1$ (km/h)	$t_1$ (h)	$s_2$ (km)	$v_2$ (m/s)	$v_2$ (km/h)	$t_2$ (h)	átlagseb (km/h)
-7	600	22,22	80	7,5	400,00	17,78	64	6,25	72,73
-6	80	27,78	100	0,8	120,00	22,22	80	1,5	86,96

- 5. Béla  $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel motorozik. Vele szemben jön Jonnie  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora
- Béla sebessége Johniehoz képest
  - Johnie sebessége Bélához képest
  - az út sebessége Bélához képest?

-4. Béla és Johnie két fős bicikliversenyt rendeznek. Béla sebessége  $45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , Johnie-é pedig  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Mekkora

- a) Béla sebessége Johniehoz képest
- b) Johnie sebessége Bélához képest
- c) az út sebessége Johniehoz képest?

-3. Béla egy  $85 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel száguldó vonaton sétál menetirányban  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel a vonathoz viszonyítva. Mekkora

- a) Béla sebessége a Földhöz képest
- b) a Föld sebessége a vonathoz képest
- c) a vonat sebessége Bélához képest?

-2. Béla egy  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességű folyóban úszik a sodrással szemben a folyóhoz viszonyított  $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora

- a) Béla sebessége a Földhöz képest
- b) a Föld sebessége a folyóhoz képest
- c) a Föld sebessége Bélához képest?

-1. Béla egy  $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességű folyóban úszik a sodrásra merőlegesen  $4,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora

- a) Béla sebessége a Földhöz képest
- b) a Föld sebessége a folyóhoz képest
- c) a folyó sebessége Bélához képest?

0. Béla egy  $7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességű folyóban száguld motorcsónakkal a sodrásra merőlegesen  $24 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Mekkora

- a) Béla sebessége a Földhöz képest
- b) a Föld sebessége a folyóhoz képest
- c) a Föld sebessége Bélához képest?

## MEGOLDÁSOK a -5. feladattól a 0. feladatig

Az alábbi táblázatban mindegyik eredmény  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban értendő.

Feladat	a)	b)	c)
-5	100	-100	-60
-4	5	-5	-40
-3	90	-85	-5
-2	2	-5	-2
-1	7,5	-6	-7,5
0	25	-7	-25

### Egyenletesen változó mozgás

Az egyenletesen változó mozgásra vonatkozó feladatok megoldásai a 8. feladatot követő táblázatban találhatóak a megfelelő sorban.

1. Béla  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességről  $39,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre gyorsul fel 4 s alatt. Mekkora a gyorsulása, az általa megtett út és az átlagsebessége?
2. Béla segédmotoros kerékpárjával  $46,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességről  $21,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre lassul, miközben 47,5 m utat tesz meg. Mennyi ideig tart ez? Mekkora Béla gyorsulása és átlagsebessége?
3. Béla félelmetes csopperével 8 s alatt  $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre gyorsul fel  $1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással. Mekkora volt a kezdősebessége, átlagsebessége és megtett útja?
4. Béla síelés közben egy emelkedőhöz érkezik  $115,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel, és egyenletesen lassulva 7 s alatt 175 m utat tesz meg. Mekkora sebességre lassul le, mekkora gyorsulással és átlagsebességgel?
5. Béla rettenetes autójával egy lejtőn gurul lefelé, és  $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  állandó gyorsulással gyorsulva  $17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ről  $104,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra növeli a sebességét. Mennyi idő alatt történt mindez, mekkora utat tett meg és mekkora az átlagsebessége?
6. Béla az autópályán száguld félelmetes csopperével, amikor meglátja a sebességkorlátozó táblát, és  $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességről 10 s -ig  $-1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással lassít. Mekkora sebességre lassul le, mennyi utat tesz meg eközben és mekkora az átlagsebessége?

7. Béla sielés közben egy laza lejtővel kezd, így  $21,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességről indulva 12 s-ig gyorsul, és közben 180 m utat tesz meg. Mekkora a végsebessége, a gyorsulása és az átlagsebessége?
8. Béla rettenetes autójával 9 s-on keresztül lassít  $-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással, és közben 171 m utat tesz meg. Mekkora a kezdő és a végsebessége, valamint az átlagsebessége?

### MEGOLDÁSOK a z 1. feladattól a 12. feladatig

A 9. – 12. feladat adatai is a következő táblázatban találhatóak. A színezett rubrikákban szereplő adatokat tekintjük ismertnek, a sor többi adatát kell kiszámolni (a táblázatban található a megoldás is). Például a 10. feladat esetén ismert  $v$ ,  $t$  és  $a$ , ki kell számolni  $v_0$ -t,  $s$ -t és az átlagsebességet.

Feladat	$v_0$ (m/s)	$v_0$ (km/h)	$v$ (m/s)	$v$ (km/h)	$t$ (s)	$a$ (m/s <sup>2</sup> )	$s$ (m)	átlagseb
1	3	10,8	11	39,6	4	2	28	7
2	13	46,8	6	21,6	5	-1,4	47,5	9,5
3	21	75,6	35	126	8	1,75	224	28
4	32	115,2	18	64,8	7	-2	175	25
5	17	61,2	29	104,4	24	0,5	552	23
6	40	144	24	86,4	10	-1,6	320	32
7	6	21,6	24	86,4	12	1,5	180	15
8	28	100,8	10	36	9	-2	171	19
9	36	129,6	45	162	18	0,5	729	40,5
10	25	90	13	46,8	24	-0,5	456	19
11	9	32,4	27	97,2	12	1,5	216	18
12	42	151,2	21	75,6	7	-3	220,5	31,5

### Szabadesés

A szabadesésre vonatkozó feladatok megoldásai a 15. feladatot követő táblázatban találhatóak a megfelelő sorban.

13. Béla kiejti fésűjét a berlini TV-toronyból, és az 7 s-ig esik. Mekkora sebességgel és mennyi utat megtéve ér földet a fésű?

14. Béla kiejt egy kavicsot a 24-emeletesből, amely  $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel ér földet. Milyen magasról ejtette ki?

15. Béla sieléskor megáll egy szakadék szélén, és ledob egy követ. Mekkora sebességgel ér földet, ha 180 m-t zuhan?

A 16. – 17. feladat adatai is a következő táblázatban találhatóak. A színezett rubrikákban szereplő adatot tekintjük ismertnek, a sor többi adatát kell kiszámolni (a táblázatban található a megoldás is).

## MEGOLDÁSOK a 13. feladattól a 17. feladatig

Feladat	t(s)	v(m/s)	v(km/h)	s(m)	átlagseb
13	7	70	252	245	35
14	3,5	35	126	61,25	17,5
15	6	60	216	180	30
16	7,5	75	270	281,25	37,5
17	5,5	55	198	151,25	27,5

### Függőleges hajtás felfelé

A „Függőleges hajtás felfelé” című rész feladatainak megoldásai a 20. feladatot követő táblázatban található a megfelelő sorban.

18. Béla egy csillagot szeretne lőni magának, ezért függőlegesen felfelé  $100,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel kilő egy kavicsot a csúzlijából. Mennyi idő alatt csökken a sebessége  $28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra, és mekkora utat tesz meg eközben?
19. Béla rakétát épített, és függőlegesen a magasba lőtte  $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel. Hány  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra csökken a sebessége 3 s alatt, és mekkora utat tesz meg eközben?
20. Béla ijedtében elsüti nagyapja puskáját, és a lövedék  $1800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel repül függőlegesen a magasba. Mennyi ideig és milyen magasra repül?

## MEGOLDÁSOK a 18. feladattól a 22. feladatig

A 21. – 22. feladat adatai is a következő táblázatban található. A színezett rubrikákban szereplő adatokat tekintjük ismertnek, a sor többi adatát kell kiszámolni (a táblázatban található a megoldás is).

Feladat	$v_0$ (m/s)	$v_0$ (km/h)	v(m/s)	v(km/h)	t(s)	s(m)	átlagseb (m/s)
18	28	100,8	8	28,8	2	36	18
19	35	126	5	18	3	60	20
20	500	1800	0	0	50	12500	250
21	60	216	15	54	4,5	168,75	37,5
22	32	115,2	7	25,2	2,5	48,75	19,5

## Függőleges hajítás lefelé

A „Függőleges hajítás lefelé” című rész feladatainak megoldásai a 25. feladatot követő táblázatban találhatóak a megfelelő sorban.

23. Béla egy toronyházból kihajolva földhöz vágja a papucsát  $21,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel, mely földet éréskor  $273,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel rendelkezik. Mennyi idő alatt ér földet és milyen magasról dobta ki?
24. Béla  $7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel küldi a föld felé TV-toronyból a kulcscsomóját. Mekkora sebességgel ér földet és milyen magasról dobta ki, ha 5 s-ig esik?
25. Béla egy szakadék széléről követ hajít a mélybe, amely 3,5 s-ig esik és  $169,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel ér földet. Milyen magasról dobta Béla és mekkora kezdősebességgel?

A 26. – 27. feladat adatai is a következő táblázatban találhatóak. A színezett rubrikákban szereplő adatokat tekintjük ismertnek, a sor többi adatát kell kiszámolni (a táblázatban található a megoldás is).

### MEGOLDÁSOK a 23. feladattól a 27. feladatig

Feladat	$v_0(\text{m/s})$	$v_0(\text{km/h})$	$v(\text{m/s})$	$v(\text{km/h})$	$t(\text{s})$	$s(\text{m})$	átlagseb (m/s)
23	6	21,6	76	273,6	7	287	41
24	2	7,2	52	187,2	5	135	27
25	12	43,2	47	169,2	3,5	103,25	29,5
26	9	32,4	54	194,4	4,5	141,75	31,5
27	4	14,4	69	248,4	6,5	237,25	36,5

## Egyenletes körmozgás

Az „Egyenletes körmozgás” című rész feladatainak megoldásai a 25. feladatot követő táblázatban találhatóak a megfelelő sorban.

28. Béla az autószerelő műhelyben az állványon elhelyezkedő traktorának gázt ad, és az 1,2 m átmérőjű hátsó kerekei  $2,5 \frac{1}{\text{s}}$  fordulatszámmal forognak. Mekkora a periódusidő és a kerekek szélső pontjainak kerületi sebessége? Mekkora a centripetális gyorsulása?
29. Béla régi szenvedélyének, a körhintázásnak hódol. A 2,5 m sugarú körhintát úgy megpörgeti, hogy 1,25 s alatt fordul körbe egyszer. Mekkora a fordulatszáma és szélső pontjainak kerületi sebessége? Mekkora a centripetális gyorsulása?

30. Béla megpörgeti parittyáját, amelyben a kavics Béla keze körül 120 cm sugarú körpályán kering  $30,144 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel. Mennyi idő alatt tesz meg egy kört és mekkora a fordulatszáma? Mekkora a centripetális gyorsulása?
- 30,5. Béla mint úrhajós a kiképzésen 7g gyorsulásnak szeretné kitenni szervezetét, ezért egy 5 m sugarú centrifugába helyezik. Mekkora fordulatszámmal, periódusidővel és kerületi sebességgel mozog Béla?

A 31. – 32. feladat adatai is a következő táblázatban találhatóak. A színezett rubrikákban szereplő adatokat tekintjük ismertnek, a sor többi adatát kell kiszámolni (a táblázatban található a megoldás is).

### MEGOLDÁSOK a 28. feladattól a 32. feladatig

Feladat	r (m)	f (1/s)	T (s)	$v_k$ (m/s)	$v_k$ (km/h)	$a_{cp}$ (m/s <sup>2</sup> )
28	0,6	2,5	0,40	9,42	33,91	147,89
29	2,5	0,8	1,25	12,56	45,22	63,10
30	1,2	4	0,25	30,14	108,52	757,01
31	1,8	3,2	0,31	36,17	130,22	726,81
32	0,25	40	0,03	62,80	226,08	15775,36

### GRAFIKONOK KÉSZÍTÉSE, ELEMZÉSE

#### Grafikonok készítése

Az „Grafikonok készítése” című rész feladatainak megoldásai a 37. feladatot követő táblázatban találhatóak a megfelelő sorban.

Készítsd el a sebesség-idő és gyorsulás-idő grafikont az alábbi mozgások esetén! Számold ki az egyes szakaszokon megtett utakat, és a teljes időre vonatkozó átlagsebességet!

33. Egy szánkó  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel halad, amikor egy lejtőre ér és  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással mozog 4 s-is. Ezután egy sík részre ér, és egyenletesen mozogva itt 72 m utat tesz meg.
34. Egy kismotor állandó  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel mozog 8 s –ig, majd  $-1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással  $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra fékez.
35. Egy biciklista 6 s alatt  $14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra gyorsul fel egy adott sebességről  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással, ezután pedig az elért állandó sebességgel 84 m utat tesz meg.
36. Egy autó állandó  $17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel egyenletesen halad 12 s-ig, aztán 33 m úton  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességre lassul egyenletesen.



37. Egy motorosónak  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességről  $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességre gyorsul egyenletes  $2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással. Ezután állandó sebességgel  $126 \text{ m}$  utat tesz meg.

Figyeljünk a táblázat címsorára! A 33., 35. és 37. feladatnál a mozgás első szakasza egyenletesen gyorsuló, a második pedig egyenletes mozgás. A 34. és 36. feladatoknál pedig az első szakasz az egyenletes mozgás, a második pedig az egyenletesen gyorsuló.

### MEGOLDÁSOK a 33. feladattól a 37. feladatig

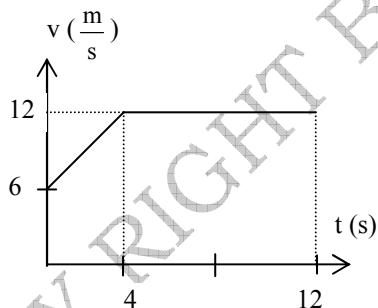
Feladat	Az egyenletesen gyorsuló mozgás szakasza					Az egyenletes mozgás szakasza			Az egészre
	$v_0(\text{m/s})$	$v(\text{m/s})$	$t(\text{s})$	$a(\text{m/s}^2)$	$s(\text{m})$	$v(\text{m/s})$	$t(\text{s})$	$s(\text{m})$	átlagseb (m/s)
33	4	12	4	2	32	12	6	72	10,4
34	15	7	8	-1	88	15	8	120	13
35	2	14	6	2	48	14	6	84	11
36	17	5	3	-4	33	17	12	204	15,8
37	6	18	5	2,4	60	18	7	126	15,5

### Grafikonok elemzése

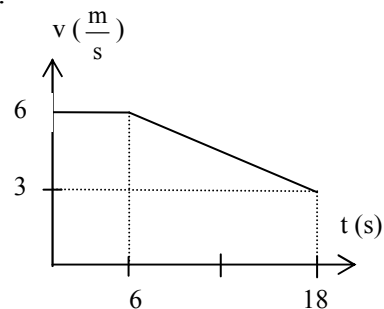
Az „Grafikonok elemzése” című rész feladatainak megoldásai a 41. feladatot követő táblázatban található a megfelelő sorban.

Számold ki az alábbi grafikonok alapján a test által megtett utat a mozgás egyes szakaszaiban! Határozd meg az átlagsebességet a mozgás egészére vonatkozóan! Ábrázold a mozgást gyorsulás-idő grafikonon!

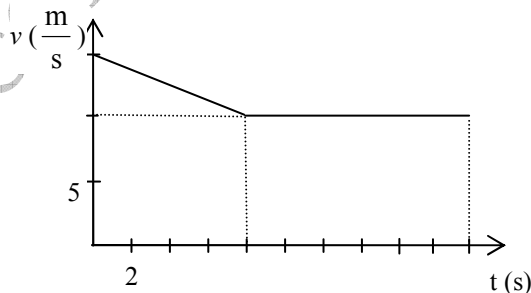
38.



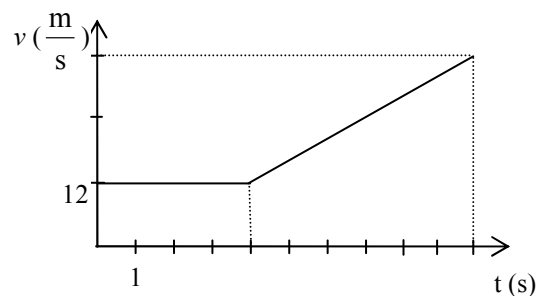
40.



39.



41.



**MEGOLDÁSOK a 38. feladattól a 41. feladatig**

Az egyenletesen gyorsuló mozgás szakasza						Az egyenletes mozgás szakasza			Az egészre
Feladat	$v_0$ (m/s)	$v$ (m/s)	$t$ (s)	$a$ (m/s <sup>2</sup> )	$s$ (m)	$v$ (m/s)	$t$ (s)	$s$ (m)	átlagseb (m/s)
38	6	12	4	1,5	36	12	8	96	11
39	15	10	8	-0,625	100	10	12	120	11
40	6	3	12	-0,25	54	6	6	36	5
41	12	36	6	4	144	12	4	48	19,2

COPY RIGHT BY PORKOLÁB TAMÁS