RYCHLOST

1) Rychlost - fyz. veličina (odvozená), která popisuje pohyb
- značka v (velocity)

2) Jednotky rychlosti

a) zákl. jednotka: 1 m/s = 1 $\frac{m}{s}$ = 1 ms^{-1}

b) dílčí jednotka: 1 km/h

Rychlost

ZVÍŘE	Rychlost (km/h)
lachtan	
antilopa	
hroch obojživelný	
lenochod	
veverka obecná	
králík domácí	
kočka domácí	
lev	
gepard	
prase	
slon	
člověk	36

40
56 30
120
19
40
48
18
0,24
80
95

Rychlost zvířat

ZVÍŘE	Rychlost
	(km/h)
lachtan	40
antilopa	95
hroch obojživelný	30
lenochod	0,24
veverka obecná	19
králík domácí	56
kočka domácí	48
lev	80
gepard	120
prase	18
slon	40

Řešení

chrt	63
grizzly	48
nosorožec indický	40
plejtvák obrovský	11
delfín	26 (abs. max. 64)
žirafa	51
závodní kůň	69
osel (divoký)	56 (na úseku 1 500 m)
zebra damarská	65
los	50
sob polární	51
dikobraz	3,2
velbloud dvouhrbý	20
pes	40
liška obecná	40
jelen lesní	40 (max 78)
zajíc polní	60 (max až 74)
klokan rudý	64 (výj. 85)
vlk	45 (krátkodobě až 58)
netopýr (max.)	20–50
kosatka dravá	70 (prům. rychlost 57,5)
sokol (rekord)	200

Příklady zvířat

Další jednotky rychlosti:

1 uzel = 1,85 km/h

1 míle za hodinu = 1 mph
= 1,6 km/h

1 km/s = 1000 m/s

https://www.meteogram.cz/beaufortova-stupnice-rychlosti-vetru/

DÚ - jednotky rychlosti

Příklady rychlostí:

a) rychlost Země: 30 000 m/s = 30 km/s

b) rychlost světla: 300 000 000 m/s =
300 000 km/s = c

c) rychlost zvuku: 330 m/s = 1190 km/h
(ve vzduchu) = 1 mach

Příklady rychlostí

3) Převody jednotek rychlosti

a) $\boxed{1 \text{ m/s} = 3{,}6 \text{ km/h}}$

Př. 20 m/s = 20 . 3,6 = 72 km/h

b) $\boxed{1 \text{ km/h} = 1/3{,}6 \text{ m/s} \doteq 0{,}28 \text{ m/s}}$

Př. 108 km/h = $\boxed{108 : 3{,}6} = 30 \text{ m/s}$

$= 108 \cdot 0{,}28 = 30 \text{ m/s}$

Převody jednotek rychlosti

Př. a) 5 m/s = 18 km/h
(5 . 3,6)

b) 300 m/s = 1080 km/h
(300 . 3,6)

c) 540 km/h = 150 m/s
(540 : 3,6)

d) 14,4 km/h = 4 m/s
(14,4 : 3,6)

Jednotky rychlosti

DOPLŇTE TABULKU a připřaď písmeno:

km/h		50		130		
m/s	1,4		11		7900	340
písmeno						

b) let ptáka e) chůze chodce

c) rychlost družice d) povolená rychlost v obci

f) jízda cyklisty a) rychlost zvuku ve vzduchu

DOPLŇTE TABULKU:

km/h	5,04	50	39,6	130	28 440	1224
m/s	1,4	13,9	11	36,1	7900	340
	e	d	f	b	c	a

b) let ptáka e) chůze chodce

c) rychlost družice d) povolená rychlost v obci

f) jízda cyklisty a) rychlost zvuku ve vzduchu

Převeďte:

1) a) 153 m/s =

b) 22 m/s =

c) 7,1 m/s =

} km/h

2) a) 54 km/h =

b) 810 km/h =

c) 18 km/h =

} m/s

DÚ - jednotky rychlosti

DOMÁCÍ ÚKOL

1) a) 153 m/s = 550,8

b) 22 m/s = 79,2

c) 7,1 m/s = 25,56

} km/h

2) a) 54 km/h = 15

b) 810 km/h = 225

c) 18 km/h = 5

} m/s

DÚ - řešení

DÚ: Zjisti hodnotu a význam 3 kosmických rychlostí

1. kosmická rychlost: v1 = 7200 m/s = 26 000 km/h
   (rychlost k udržení nad povrchem Země)
2. kosmická rychlost: v2 = 11 200 m/s = 40 300 km/h
   (rychlost k opuštění grav. pole Země)
3. kosmická rychlost: v3 = 17 000 m/s = 61 200 km/h
   (rychlost k opuštění Sluneční soustavy)

DÚ - kosmické rychlosti

4) Rozdělení pohybů podle rychlosti:

a) pohyb rovnoměrný

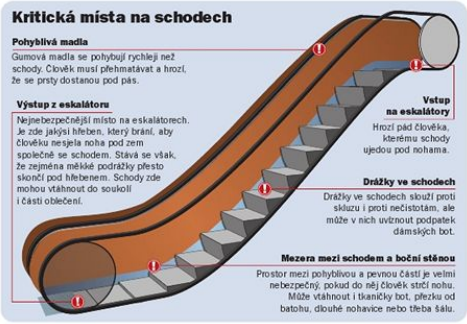
čas (t)	1	2	3	4
dráha (s)	2	2	2	2
celková dráha	2	4	6	8

za stejnou dobu (1 s) stejná dráha (2 m)

- nemění se rychlost pohybu

Př. jezdící schody, výrobní linka, jízda s tempomatem, letištní pás

Rovnoměrný pohyb



Rovnoměrný pohyb - příklad

b) <u>pohyb nerovnoměrný</u>

- rychlost tělesa se mění v čase !
- za stejnou dobu <u>různá</u> dráha

pohyb → <u>zrychlený</u> (rychlost se zvětšuje)

- rozjezd, start auta, jízda z kopce

→ <u>zpomalený</u> (rychlost se zmenšuje)

- brždění, jízda do kopce

Nerovnoměrný pohyb

Rychlost nerovnoměrného pohybu

a) <u>okamžitá</u> - rychlost v určitém okamžiku

-např. rychlost na tachometru, maximální nebo minimální rychlost, dopravní značky ("aktuální rychlost")

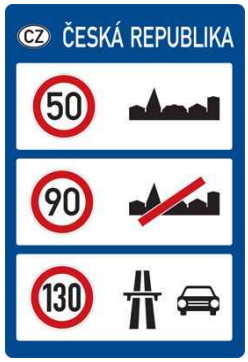
b) <u>průměrná</u> - rychlost za určitý časový úsek

- např. průměrná rychlost při jízdě (při chůzi) z místa A do místa B

DÚ → nakreslit dopr. značky, související s rychlostí (5)

Rychlost nerovn. pohybu

Radary



http://www.dopravni-znaceni.eu/

Dopravní značky

Okamžitá rychlost

1. Ve kterých z následujících vět se mluví o průměrné rychlosti a ve kterých o okamžité rychlosti? Písmena u vět týkajících se okamžité rychlosti vypiš dole do připravených políček.

H	Gepard může dosáhnout rychlosti až $30\,\frac{m}{s}$.
O	Automobily smí jet ve městech nejvýše rychlostí $50\,\frac{km}{h}$.
E	Když pojedeme rychlostí $100\,\frac{km}{h}$, budeme v Praze za 2 hodiny.
D	Metro ujede vzdálenost 2 km mezi stanicemi za 2 min 40 s, jede tedy rychlostí $45\,\frac{km}{h}$.
B	Projel kolem čerpací stanice rychlostí $120\,\frac{km}{h}$.
R	Ujel jsem 10 kilometrů za hodinu; jel jsem tedy rychlostí $10\,\frac{km}{h}$.
Y	Na tachometru měl $110\,\frac{km}{h}$.
P	Rychlost větru bude v nárazech až $130\,\frac{km}{h}$.
U	Pochod na 50 km jsem šel od 6 hodin do 4 odpoledne. Šel jsem tedy rychlostí $5\,\frac{km}{h}$.
N	Jestli pojede vlak rychlostí $80\,\frac{km}{h}$, může zpoždění ještě dohnat.

Písmena označující správná tvrzení: ☐☐☐☐☐

Seřaď písmena za sebe tak, abys získal fyzikální pojem.

Pojem: ☐☐☐☐☐

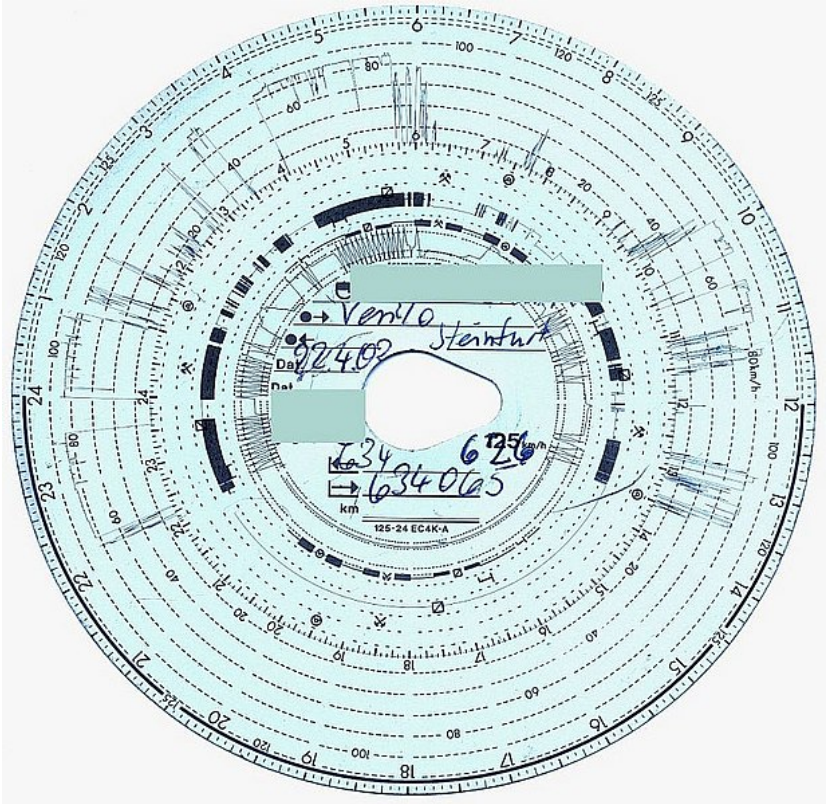
Druhy rychlosti - cvičení

TACHOMETR - přístroj k měření rychlosti

DÚ - nakresli tachometr.

Rychlost - okamžitá: měří se
- průměrná: počítá se

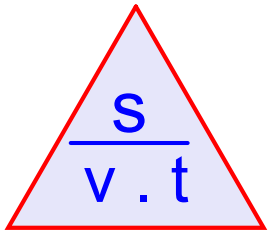
říj 31-10:12



tachograf

Průměrná rychlost nerovn. pohybu (v):

$$v = s : t = \frac{s}{t}$$



s - celková dráha

t - celkový čas

v	1 m/s	1 km/h
s	1 m	1 km
t	1 s	1 h

Rychlost - vzorec

Výpočet průměrné rychlosti

Př. Auto jelo z Ostravy do Olomouce (100km) 2 hodiny. Jakou jelo průměrnou rychlostí?

1) s = 100 km
t = 2 h
v = ? (km/h)

2) $v = s : t = \frac{s}{t}$
v = 100 : 2
v = 50 km/h 3)

4) Auto jelo průměrnou rychlostí 50 km/h.

Rychlost - Př.

Výpočet průměrné rychlosti

Turista ušel na horách 16 kilometrů za 240 minut. Jakou průměrnou rychlostí se pohyboval?

$s = 16\ km$

$t = 240\ min = 4\ h$

$v = ?\ (km/h)$

$v = s : t$

$v = 16 : 4$

$v = 4\ km/h$

Ó:

2. příklad

Př. Jakou průměrnou rychlost měl atlet, který uběhl 400 metrů za 50 sekund?

$s = 400\ m$

$t = 50\ s$

$v = ?\ (m/s)$

$v = s : t$

$v = 400 : 50$

$v = 8\ m/s$

Atlet běžel průměrnou rychlostí 8 m/s

3. příklad

Turista ušel na 50 kilometrů za 10 hodin.
Jakou průměrnou rychlostí šel turista?

$s = 50\ km$

$t = 10\ h$

$v = ?\ (km/h)$

$v = s : t = \frac{s}{t}$

$v = 50 : 10$

$v = 5\ km/h$

O:

4. příklad

Metro ujelo trať dlouhou 2 kilometry za 2 minuty 40 sekund.
Jakou průměrnou rychlostí jelo metro?

$s = 2\ km = 2000\ m$

$t = 2\ min\ 40\ s = 160\ s = \frac{160}{3600}\ h \doteq 0{,}044\ h$

$2\ km$

$2 : \frac{160}{3600}$

$v = ?\ (m/s \rightarrow km/h)$

$v = s : t$

$v = 2000 : 160$

$v = 12{,}5\ m/s = 45\ km/h$

5. příklad

DÚ:

1. Vlak urazil cestu z Ostravy do Brna, která měří 206 km za 2,5 hodiny. Jakou jel na této trati průměrnou rychlostí?

2. Kůň přeběhl ohradu dlouhou 120 metrů za 15 sekund. Jakou průměrnou rychlostí běžel?

3. Vlastní příklad (rychlost)

Výpočet dráhy rovnoměrného pohybu

Př. Jakou dráhu urazí zvuk ve vzduchu za 5 s? (v = 340 m/s)

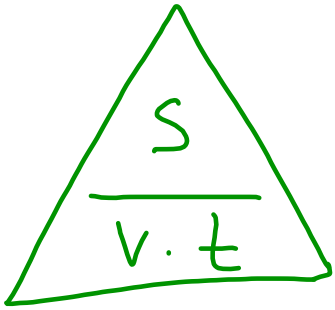
t	1	2	3	5	
s	340	680	1020	1700	(= 5.340)
		(2.340)	(3.340)		

VZOREC ← $s = v \cdot t$

v = 340 m/s
t = 5 s
s = ? (m)

$s = v \cdot t$
$s = 340 \cdot 5$
$s = 1700$ m

$s = v \cdot t$



12 1-12:06

Př. Jakou dráhu urazí auto na dálnici, když pojede 3,5 h rychlostí 30 m/s ?

$v = 30\ m/s$

$t = 3{,}5\ h = 12\,600\ s$

$s = ?\ (m)$

$s = v \cdot t$

$s = 30 \cdot 12\,600$

$s = 378\,000\ m = 378\ km$

$v = 30\ m/s \xrightarrow{\cdot 3{,}6} 108\ km/h$

$t = 3{,}5\ h$

$s = ?\ (km)$

$s = v \cdot t$

$s = 3{,}5 \cdot 108$

$s = 378\ km$

O: Auto urazí dráhu 378 km.

Dráha - př.

Př. Jakou dráhu urazí auto na dálnici, když pojede 3,5 h rychlostí 30 m/s ?

$t = 3{,}5\,h$ $(\cdot 3{,}6)$

$v = 30\,m/s = 108\,km/h$

$s = ?\ (km)$

$s = v \cdot t$

$s = 108 \cdot 3{,}5$

$s = 378\,km$

Ó:

12600
$\cdot 30$
$378\,000\,m$

Př. řešení

1) Rychlost tryskového letadla je 250 m/s. Jakou dráhu uletí za 4 h?

2) Automobil jede rychlostí 72 km/h. Jakou dráhu ujede za 25 s?

3) Za jak dlouho přejede autíčko třídu dlouhou 10 metrů, jestliže se pohybuje rychlostí 5 m/s ?

4) Za jak dlouho ujel cyklistický závod dlouhý 137 kilometrů závodník, který jel průměrnou rychlostí 38,2 km/h?

$s = 900 \cdot 4 = 3600\,km$ (výsledek: h + min)

$s = 20 \cdot 25 = 500\,m$

Dráha - DÚ

Výpočet doby (času) rovnoměrného pohybu

Př. Za jak dlouho ujde žák 40 metrů, když se pohybuje rychlostí 2 m/s?

$$t = s : v = \frac{s}{v}$$

t = 40 : 2 = 20 s

dráha ⇒ s (m, km)

čas ⇒ t (s, h)

rychlost ⇒ v (m/s, km/h)

Doba - př.

Výpočet doby (času) rovnoměrného pohybu

Př. Za jak dlouho ujde žák 40 metrů, když se pohybuje rychlostí 2 m/s?

s = 40 m

v = 2 m/s

t = ?(s)

$$t = \frac{s}{v} = s : v$$

$$t = \frac{40}{2}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

Doba pohybu - řešení

Za jak dlouho urazí dráhu 34 km zvuk ve vzduchu?

$s = 34\ km = 34\,000\ m$

$v = 340\ m/s$

$t = ?\ (s)$

$t = s : v$

$t =$

$t = 100\ s$

O:

lis 7-12:31

Kolik minut pojede vlak do stanice vzdálené 180 km, jestliže se bude pohybovat rychlostí 20 m/s?

$s = 180\ km = 180\,000\ m$

$v = 20\ m/s$

$t = ?\ (s, min)$

$t = 9\,000\ s = 150\ min$

180 km

72 km/h

$t = 180 : 72 = 2{,}5\ h$

lis 23-8:23

1) Za jak dlouho přejede autíčko třídu dlouhou 10 metrů, jestliže se pohybuje rychlostí 5 m/s ?

2) Za jak dlouho ujel cyklistický závod dlouhý 137 kilometrů závodník, který jel průměrnou rychlostí 38,2 km/h? (výsledek: h + min)

3) Za jak dlouho přeplave plavec řeku širokou 2,1 kilometrů, když bude plavat rychlostí 1,2 m/s?

(výsledek: min + s)

Doba - DÚ

VÝPOČET PRŮMĚRNÉ RYCHLOSTI

1) VOZÍČEK	2) CHODEC
s =	s =
t =	t =
v =	v =
o:	o:

3) POROVNÁNÍ RYCHLOSTÍ

Prům. rychlost

Grafické znázornění pohybu

Pravidla tvorby grafu:

a) dobře si uvědomit, které veličiny zobrazuji a jaký je mezi nimi vztah

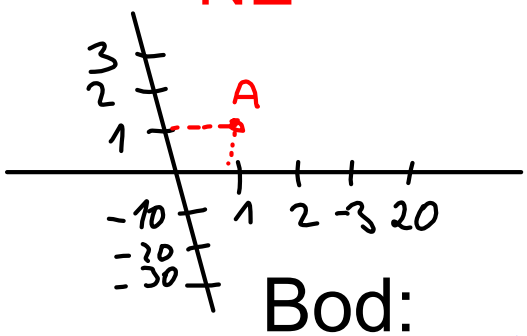
b) dobře si přečíst zadání grafu (tabulkou, ústně, úlohou)

c) správně zvolit osy grafu a jejich měřítko (min, max)

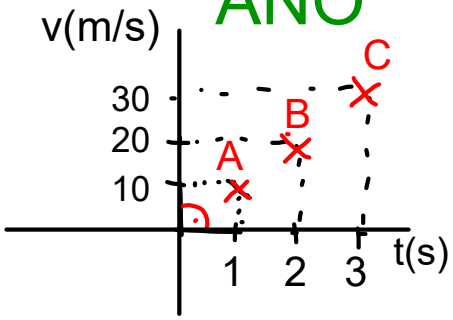
d) přesně zobrazit body grafu a vhodně je propojit

e) každá osa může mít různé měřítko, ale na 1 ose jenom 1 měřítko

NE



ANO



Bod:

svislá osa

A[1,10]

vodorovná osa

A[1,10]

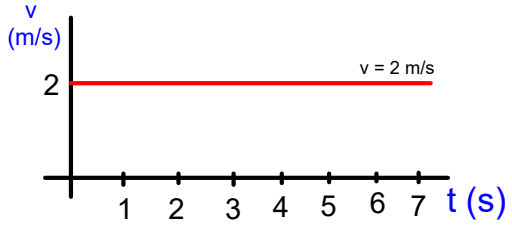
B[2,20]

C[3,30]

DÚ-3 grafy Uč 20,21

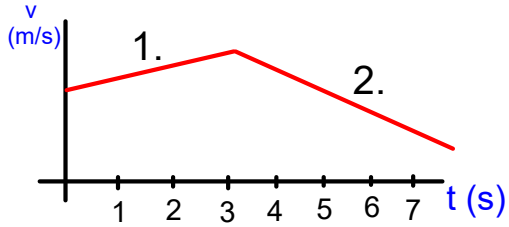
1) Graf.vyjádření závislosti rychlosti na čase:

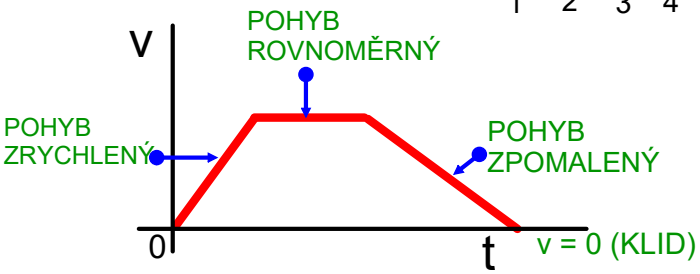
a) pohyb rovnoměrný



b) pohyb nerovnoměrný

1. = pohyb zrychlený
2. = pohyb zpomalený





Druhy pohybu - graf

Sestrojte graf závislosti rychlosti na čase pohybujícího se tělesa daný tabulkou:

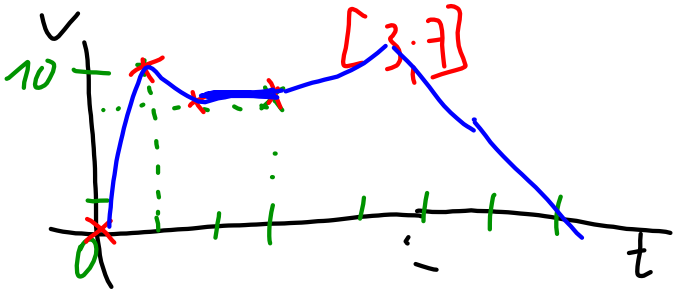
MIN MAX

v (m/s)	0	10	7	7	9	5	0
t (s)	0	1	2	3	4	5	6

MIN 1 BOD MAX

[3;7]

Náčrt:

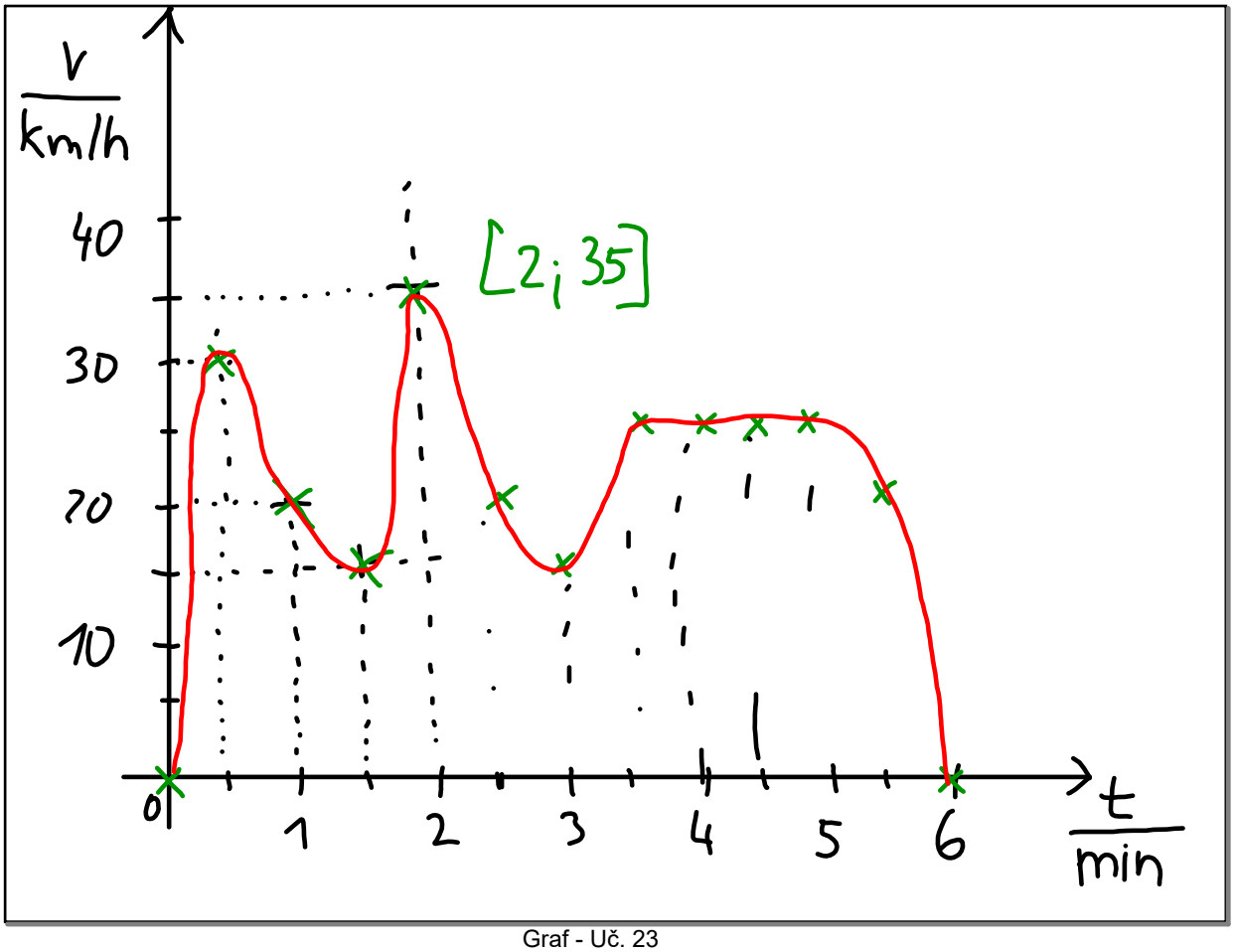


Graf 1

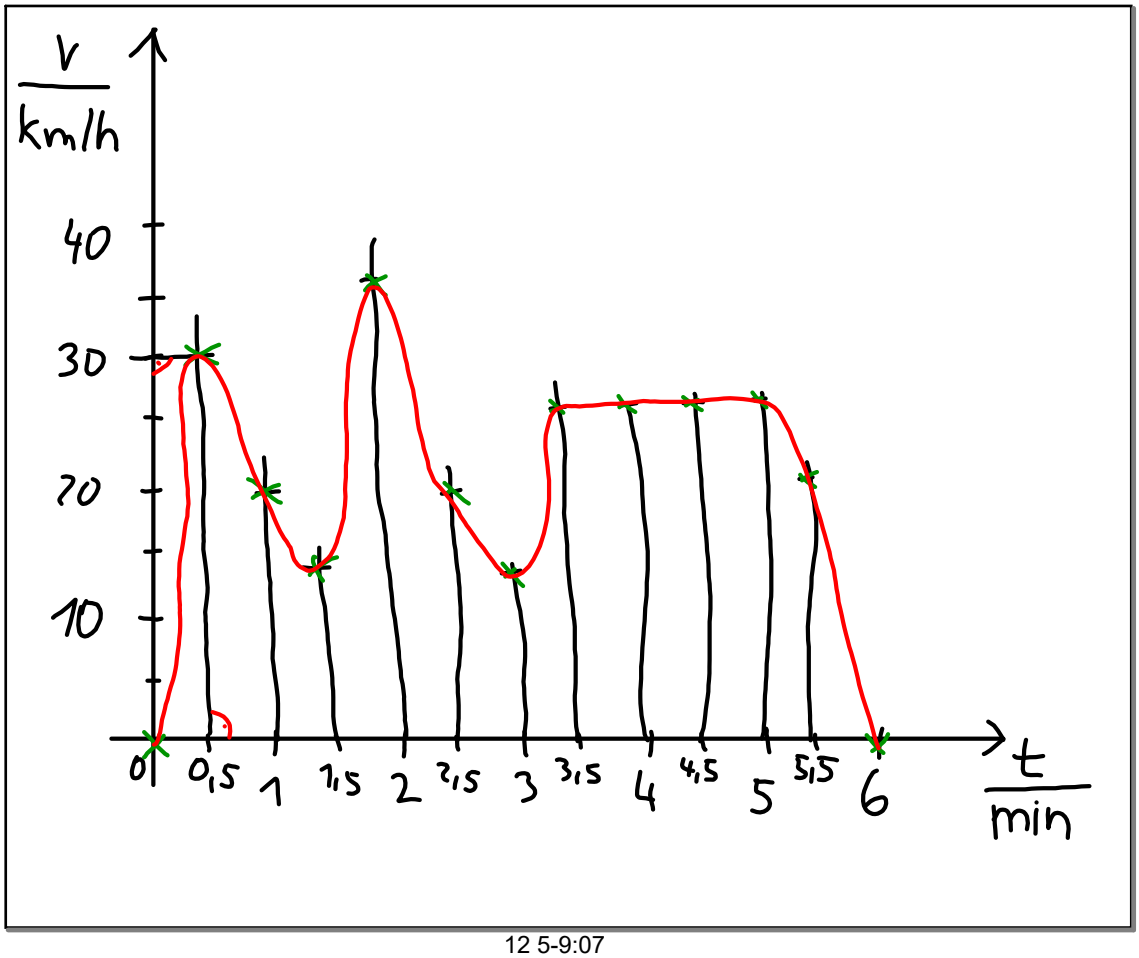
Sestrojte graf závislosti rychlosti na čase pohybujícího se tělesa, daný tabulkou:

v (m/s)	0	10	7	7	9	5	0
t (s)	0	1	2	3	4	5	6

Graf 1



Graf - Uč. 23



12 5-9:07

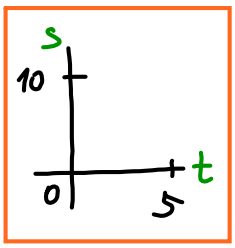
2) Graf.vyjádření závislosti dráhy na čase:

Př. Chodec se pohybuje rovnoměrně rychlostí 2 m/s po dobu 5 s.

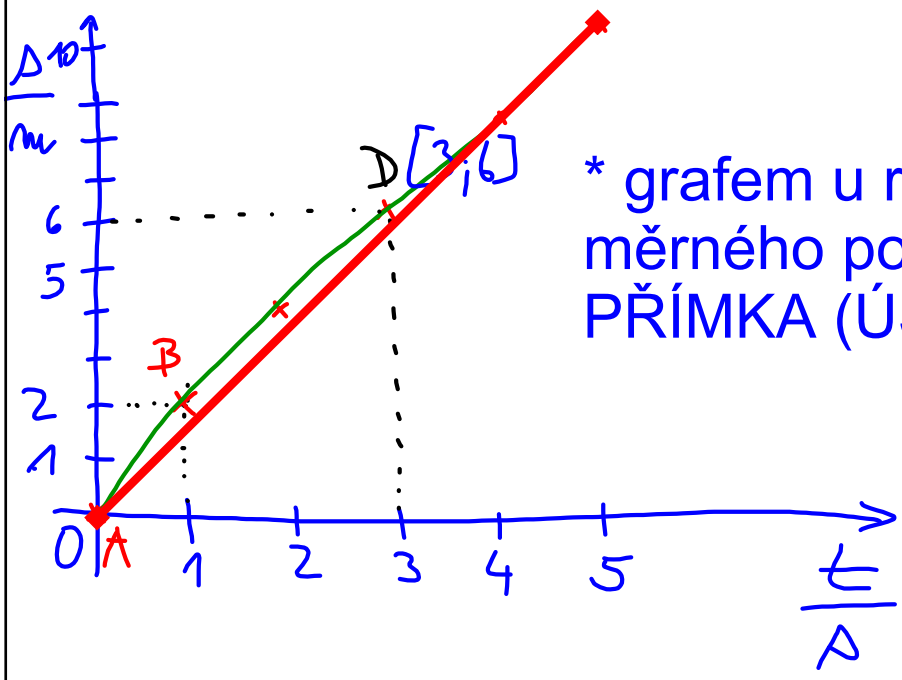
	A	B	C	D	E	F
t (s)	0	1	2	3	4	5
v (m/s)	0	2	2	2	2	2
s (m)	0	2	4	6	8	10

graf

A[0;0] B[1;2] E[4;8]



12 5-10:44



* grafem u rovnoměrného pohybu je PŘÍMKA (ÚSEČKA)

12 6-10:42

Výpočet rychlosti z grafu:

-např. v bodě D: $s = 6\,m$ $\quad v = \frac{s}{t}$

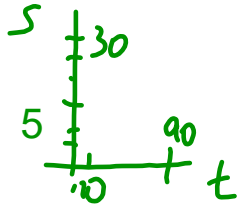
D [3;6]

t s

$t = 3\,s$ $\quad v = \frac{6}{3} = 2\,m/s$

$v = ?\,(m/s)$

D1) a) graf:

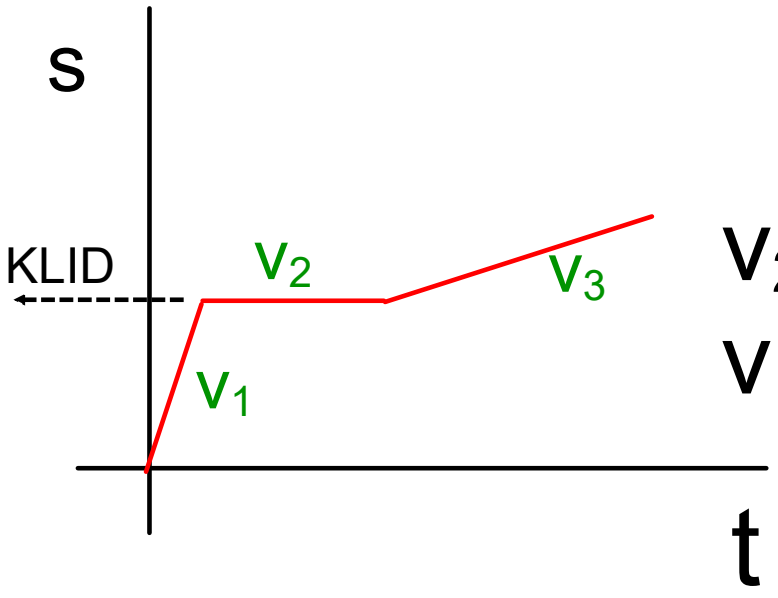


s/km	5	10	15	20	30
t/h	15	30	45	60	90

b) $v = ?\,(km/h)$

12 9-11:24

Nerovnoměrný pohyb



$v_2 = 0$

$v_1 > v_3$

12 9-11:37

Sb. 44/266

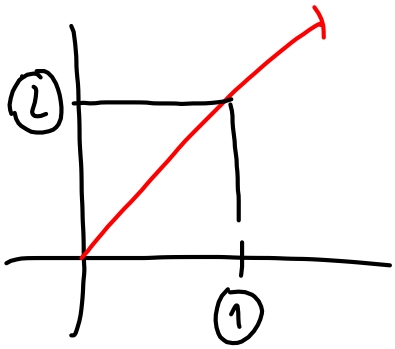
[6; 3600]

[2; 1200]

[3; 1800]

[7; 4200]

[1; 600]



$t = 3\ min = 180\ s$

$s = 1800\ m$

$v = ?\ (m/s)$

$v = s : t$

$v = 1800 : 180$

$v = 10\ m/s = 36\ km/h$

lis 23-10:20

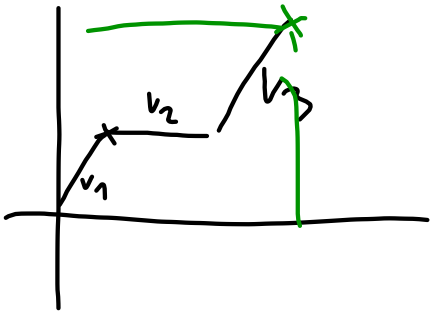
Sb. 44/267

a) $v_1 = ?$
$s_1 = 20\,m$
$t_1 = 2\,s$
$v_1 = 10\,m/s$

$v_2 = 0\,m/s$

$v_3 = ?$
$s_3 = 60\,m$
$t_3 = 4\,s$
$v_3 = 15\,m/s$

b) $v = ?\,(m/s)$
$s = 80\,m$
$t = 8\,s$
$v = 80 : 8 = 10\,m/s$



lis 23-10:20

Pohyb - shrnutí

- POHYB × KLID
- TRAJEKTORIE → DRÁHA (s; 1 m)

--> přímočarý × křivočarý pohyb

RYCHLOST (v, 1 m/s)

↳ P. ROVNOMĚRNÝ x NEROVNOMĚRNÝ (zrychlený, zpomalený)

↳ 1 m/s = 3,6km/h

↳ OKAMŽITÁ + PRŮMĚRNÁ rychlost

$$V = \frac{\text{CELK.DRÁHA}}{\text{CELK. ČAS}}$$

- DRÁHA: s= v . t
- Pohyb a grafy

led 3-9:47