

POHYB A KLID TĚLESA.

Těleso se pohybuje, mění-li svoji polohu vzhledem k jinému tělesu.

např. automobil vzhledem k silnici, vlak vzhledem ke kolejím, Země vzhledem ke Slunci,...

Těleso je v klidu, nemění-li svoji polohu vzhledem k jinému tělesu.

např. řidič vzhledem k automobilu, sáňkař vzhledem k sáňkám, semafor vzhledem k silnici,...

Totéž těleso může být v pohybu vzhledem k jednomu tělesu a v klidu vzhledem k jinému tělesu.

U příkladů urči, kdy a vzhledem ke kterému tělesu nastává klid či pohyb:

- a) vlak – cestující – koleje
- b) kolotoč – dítě na kolotoči – země
- c) hrušeň – kmen – padající hruška
- d) cyklista – jízdní kolo – značka u cesty



Nakresli do sešitu libovolný obrázek a napiš, která tělesa jsou v klidu a která jsou v pohybu a vzhledem k čemu.

Pracovní list: Pohyb a klid tělesa

1. Pan Novák sedí v autobuse, který jede přes most. Rozhodni, zda je v klidu nebo v pohybu:

- a) vzhledem k podlaze autobusu
- b) vzhledem k řidiči
- c) vzhledem k protijedoucímu automobilu
- d) vzhledem k automobilu, který jede za autobusem stejnou rychlostí
- e) vzhledem k spolucestujícímu, který sedí vedle něho
- f) vzhledem k mostu
- g) vzhledem k sedadlu

POHYB

KLID

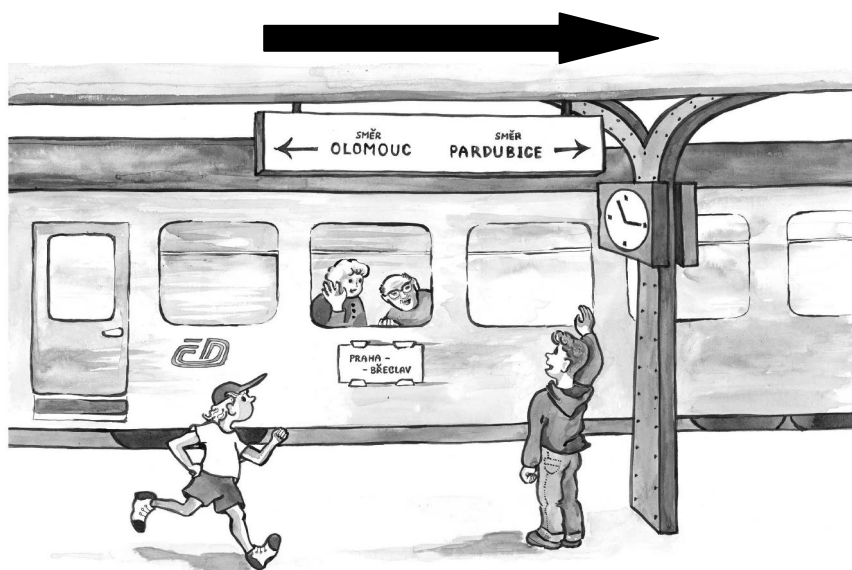
2. Petr a Pavel jedou na sáňkách ze svahu. Vzhledem k čemu jsou v klidu (K) a vzhledem k čemu jsou v pohybu (P)?

- a) vzhledem jeden ke druhému -
- b) vzhledem ke sněhulákovi na svahu -
- c) vzhledem k ostatním sáňkařům -
- d) vzhledem k sáňkám -
- e) vzhledem ke svahu -
- f) vzhledem k jedoucímu vleku -

3. Kuba jede s rodiči v autě a pozoruje psa, který sedí v autě jedoucím ve vedlejšímu pruhu. Říká, že pes je vzhledem k němu v klidu. Je to možné?

.....

4. Z následujících tvrzení vyber a zakroužkuj ty, ve kterých se jedno těleso vůči druhému pohybuje:



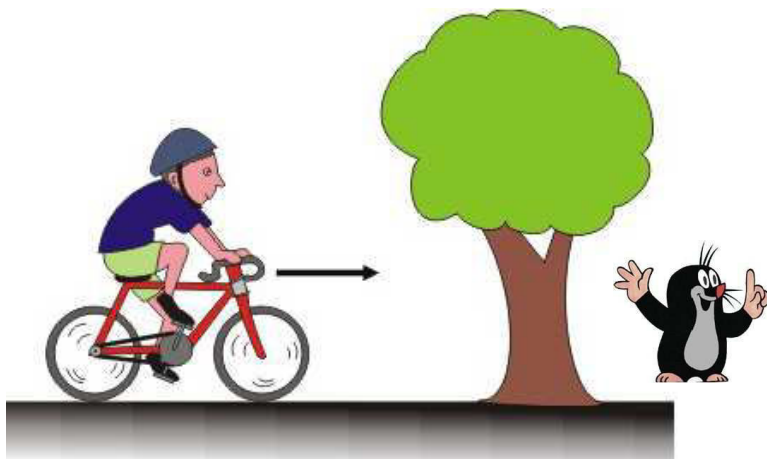
- a) žena ve vlaku vzhledem ke svému spolucestujícímu v kupé
- b) žena ve vlaku vzhledem k mávajícímu chlapci
- c) muž ve vlaku vzhledem k vlaku
- d) žena ve vlaku vzhledem k hodinám na nástupišti
- e) běžící chlapec vzhledem k nástupišti
- f) vlak vzhledem k nástupišti
- g) běžící chlapec vzhledem k vlaku
- h) vagon vzhledem k lokomotivě

5. Těleso je v pohybu,

6. Těleso je v klidu,

7. Napiš, která tělesa jsou v klidu a která jsou v pohybu a vzhledem k čemu:

a)



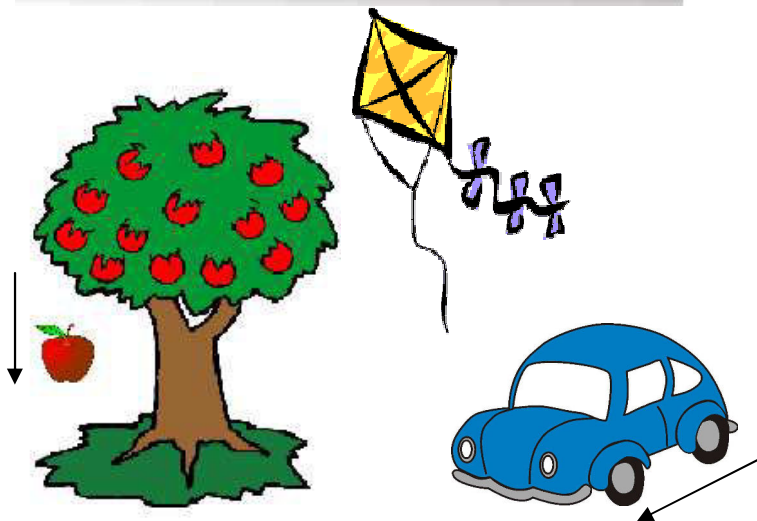
Tělesa v klidu:

.....

Tělesa v pohybu:

.....

b)



Tělesa v klidu:

.....

Tělesa v pohybu:

.....

8. Na čem závisí, jestli je těleso v klidu nebo v pohybu?

.....

9. Katka s Vítkem seděli v jedoucím rychlíku. Dej do kroužku písmena u těch případů, kdy jsou v pohybu vzhledem:

Č k sedadlu

A k sobě

S k protijedoucímu vlaku

L ke sloupu u trati

Í k osobnímu vlaku, který je předjíždí

F k lokomotivě

S k vagonu

A k semaforu u kolejí

Písmena v kroužku tvoří fyzikální veličinu. Napiš její **název, značku, základní jednotku a měřidlo:**

.....

10. Může být těleso v klidu a zároveň v pohybu? Uveď příklad.

.....

11. Hanka stojí na břehu řeky. Pozoruje Petra, který se blíží s loďkou ke břehu. Na loďku si sedne motýl. Petr říká, že motýl sedí v klidu na loďce. Hanka říká, že se motýl pohybuje ke břehu. Kdo má pravdu?

.....

12. Nakresli libovolný obrázek a napiš, která tělesa jsou vůči sobě v klidu a která jsou v pohybu.

Pracovní list: Pohyb a klid tělesa vzhledem k čemu je dané těleso v klidu nebo v pohybu:

1. K obrázkům doplň, zda je dané těleso v klidu nebo v pohybu:

a)



ruka vzhledem k papíru je v _____

pastelka vzhledem k ruce je v _____

pastelka vzhledem k papíru je v _____

b)



jedoucí vlak vzhledem ke kolejím je v _____

cestující ve vlaku vzhledem k vlaku je v _____

lokomotiva vzhledem k vagónům je v _____

c)



brusle vzhledem k noze jsou v _____

brusle vzhledem k ledu jsou v _____

krasobruslařka vzhledem k lidem je v _____

d)



hokejista vzhledem k ledu je v _____

hokejka vzhledem k ruce hokejisty je _____

brusle vzhledem k hokejistovi jsou v _____

e)



letící husa vzhledem k jiné huse je v _____

letící husa vzhledem k zemi je v _____

letící husa vzhledem k oblakům je v _____

f)



lyžař vzhledem k lyžím je v _____

lyže vzhledem ke svahu jsou v _____

hůlka vzhledem k ruce je v _____

g)



letící pták vzhledem k hnízdu je v _____

mláďata v hnízdu jsou vzhledem k hnízdu v _____

hnízd vzhledem ke stromu je v _____

h)



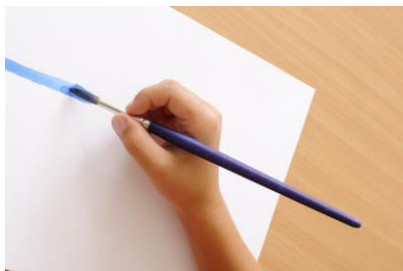
volant vzhledem k rukám je v _____

řidič vzhledem k automobilu je v _____

jedoucí automobil vzhledem k silnici je v _____

2. Napiš, vzhledem k čemu jsou daná tělesa v klidu a vzhledem čemu jsou v pohybu:

a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



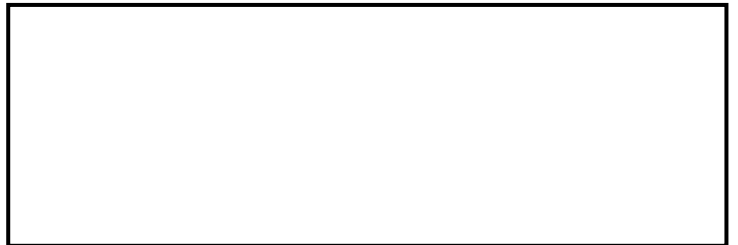
h)



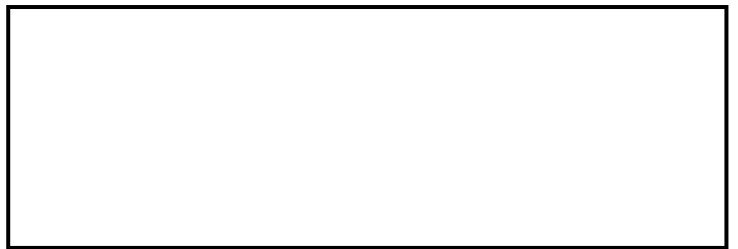
i)



j)



k)



l)



3. Napiš, která tělesa jsou vzhledem k čemu v klidu a která jsou v pohybu:



Empty rounded rectangle for writing.



Empty rounded rectangle for writing.



Empty rounded rectangle for writing.

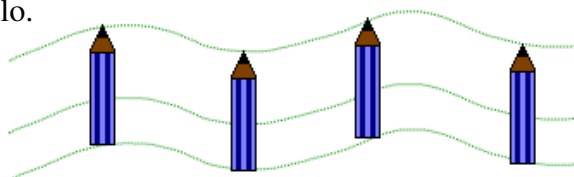
TRAJEKTORIE A DRÁHA. DRUHY POHYBŮ.

Chceme-li popsat pohyb tělesa, musíme si zavést dva nové pojmy – **trajektorie a dráha**.

Jistě jste již pozorovali bílou mlžnou stopu, kterou na obloze někdy zanechají letadla. Podle ní si můžete představit, kudy asi letadlo proletělo. Napsané slova představují místa, kudy prošel hrot tužky. Kolečka ukazují, kudy vlak projel.

Trajektorie – všechna místa kudy pohybující se těleso prošlo.

např.: bílá čára za letadlem, koleje, napsané slovo,...



Dělení pohybu podle trajektorie:

- přímočarý ... přímka...přímé koleje, rovná čára,...



- křivočarý ... křivka...napsané slovo, zatáčející se silnice,...



Dráha – délka trajektorie, kterou pohybující se těleso urazí za určitou dobu.

Značka: s

Jednotka: 1 m

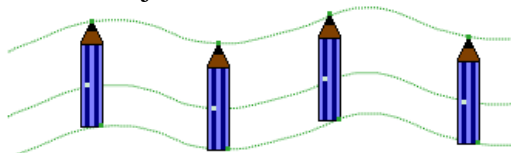
Měřidlo: metr



Dělení pohybu podle pohybu jednotlivých částí tělesa:

- posuvný ...všechny části tělesa se pohybují po stejné trajektorii se stejnou délkou

např.: posun knihy po stole, padající šiška ze stromu,...



- otáčivý...všechny části tělesa se pohybují po obloucích, ale délky jsou různé.

např.: padající strom, kohoutek, ventilátor, kolo, klika,...



Pracovní list: Trajektorie, dráha. Pohyb, druhy pohybů.

1. Zakroužkuj písmena u výrazů popisujících pohyb:

- a) zaparkovaný automobil vzhledem k parkovišti
- b) pastelka v ruce při malování vzhledem k papíru
- c) hodinky na ruce vzhledem k ruce
- d) dopravní značka vzhledem k silnici
- e) padající jablko vzhledem ke stromu
- f) anténa vzhledem ke střeše
- g) cestující v letadle vzhledem ke spolucestujícímu
- h) letící vlaštovka vzhledem k hnízdu
- i) prsten vzhledem k prstu
- j) běžkař vzhledem ke stopě ve sněhu
- k) husa táhnoucí na jih vzhledem k huse letící vedle ní
- l) procházející průvodčí vzhledem k jedoucímu vlaku
- m) řidič automobilu vzhledem k předjíždějícímu automobilu
- n) člověk na pohyblivých schodech vzhledem k člověku stojícímu před ním
- o) jedoucí vlak vzhledem ke kolejm
- p) štětec vzhledem k výkresu při malování

2. Doplň do tabulky tělesa, vzhledem k nimž je těleso v klidu a v pohybu:

	je v klidu vzhledem k	je v pohybu vzhledem k ...
dítě jedoucí na kole		
štětec v ruce při malování		
stojící člověk na zastávce		
pochodující voják		
zboží na pásovém dopravníku		
jedoucí lyžař		

3. Kdy může být mobilní telefon vzhledem k majiteli v klidu?

Kdy může být mobilní telefon vzhledem k majiteli v pohybu?

4. Následující tělesa se pohybují vzhledem k zemi. Podtrhni modře tělesa, která se pohybují přímočaře a červeně tělesa, která se pohybují křivočaře:

včela létající z květiny na květinu, dívka ve výtahu, kobyłka luční, hod oštěpem, dítě na houpačce, běžec při běhu na 50 metrů, žába, šiška padající ze stromu, kolo jedoucího automobilu, zboží na pásu u pokladny, řezání dřeva ruční pilou, kulička vržená svisle vzhůru, sedátko na kolotoči, lyžař při slalomu.

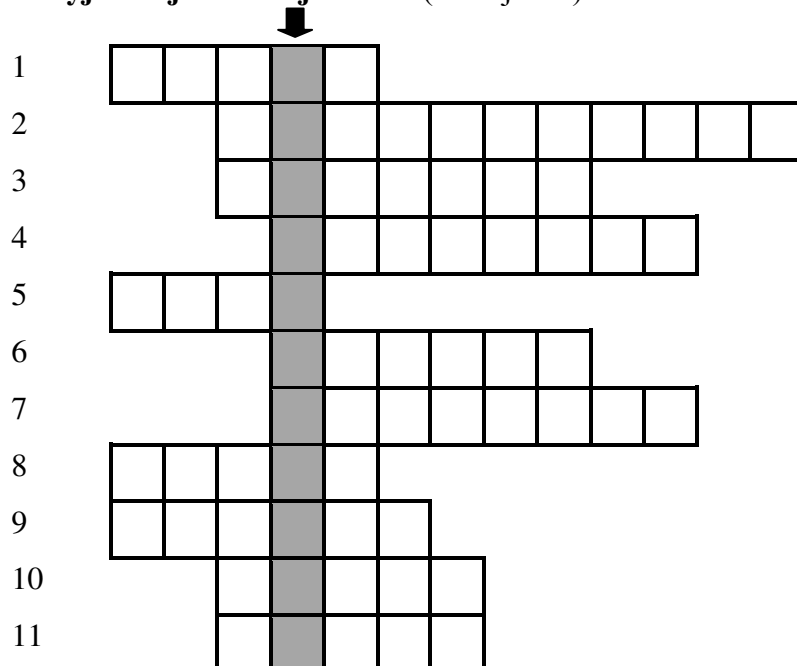
5. Roztříd' pohyby na posuvné, otáčivé a složené. Posuvné pohyby podtrhni červeně, otáčivé modře:

běžící zajíc, lopatky větrné elektrárny, padající švestka, káča, vlak na přímých kolejích, kolo jedoucího automobilu, kyvadlo hodin, hlína na hrnčířském kruhu, počítačová myš při pohybu, pohyb tabule v učebně při zvedání, okružní pila, cédečko v přehrávači, dopravní pás, řídítka horského kola, skokan na lyžích, pohyb podřátého stromu, běžkař, vodovodní kohoutek, pohyb hlemýžďe, sedačka lanovky, vrtule u vrtulníku při letu, otevírání dveří, automobil na rovném úseku silnice, pirueta u krasobruslařky, pohyb bubnu v pračce, ruční pilka, smyčec při hře, dešťová kapka, klika flašinetu, stahování rolety, stolní ventilátor, otevírání PET lahve.

6. Roztříd' pohyby:

těleso	přímočarý (P) křivočarý (K)	posuvný (P), otáčivý (O), složený (S)	rovnoměrný (R) nerovnoměrný (N)
kolo vodního mlýnu			
kabina lanovky			
pohyb míče při hře			
balvan kutálející se ze svahu			
taktovka dirigenta			
majáček policejního auta			
vrtule u vrtulníku při letu			
raketa při startu			
ručička hodinek			
skok do dálky			

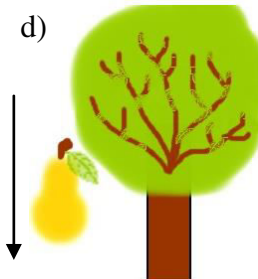
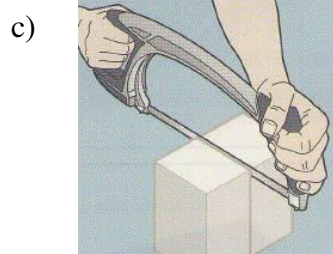
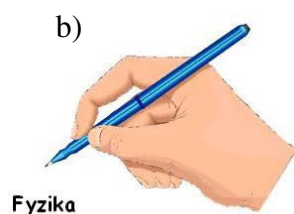
7. Vyjmenuj a definuj (viz tajenka).



1. nemění-li těleso svoji polohu vzhledem k jinému tělesu, je v ...
2. místo, kudy prošlo pohybující se těleso
3. fyzikální veličina, která má jednotku g/cm^3 nebo kg/m^3
4. fyzikální veličina, která má značku **m**
5. značka **F** je značky veličiny ...
6. mění-li těleso svoji polohu vzhledem k jinému tělesu, je v ...
7. k určování svislého směru se používá
8. úsek trajektorie
9. Země je vzhledem ke Slunci v ...
10. fyzikální veličina, která má značku **V**
11. nástroj, který je v klidu vzhledem k ruce a v pohybu např. vzhledem k papíru

Tajenka: _____

8. U každého obrázku urči (viz tajenka z úlohy č. 7):



ROVNOMĚRNÝ A NEROVNOMĚRNÝ POHYB.

Jakým způsobem se pohybují tělesa?

Představte si cestu vlakem ze Bzence do Kyjova. Co se přitom děje? Nejprve nastoupíte do vlaku, pak se vlak začne rozjíždět – zrychluje. Chvilí jede určitou rychlostí a před stanicí začne brzdit – zpomalovat až do úplného zastavení.

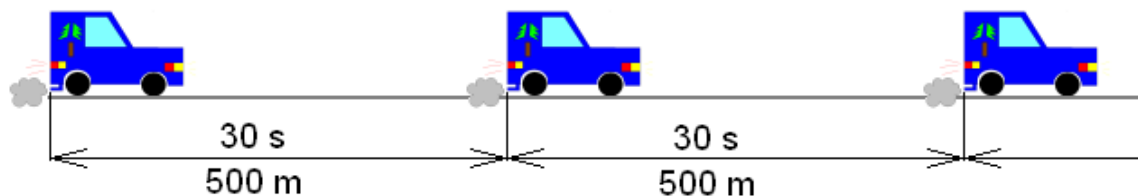
Všimněte si pohybu automobilu v učebnici. Jsou zde zakresleny pohyby automobilu vždy v určitých časových úsecích – po 10 sekundách.

- a) **automobil se rozjíždí** – v jednotlivých úsecích urazí různou dráhu, s postupem času čím dál víc, automobil zrychluje
- b) **automobil jede stejně** – za stejné doby urazí stejné dráhy, má stejnou rychlost
- c) **automobil zastavuje** – v jednotlivých úsecích urazí různou dráhu, s postupem času čím dál méně, automobil zpomaluje

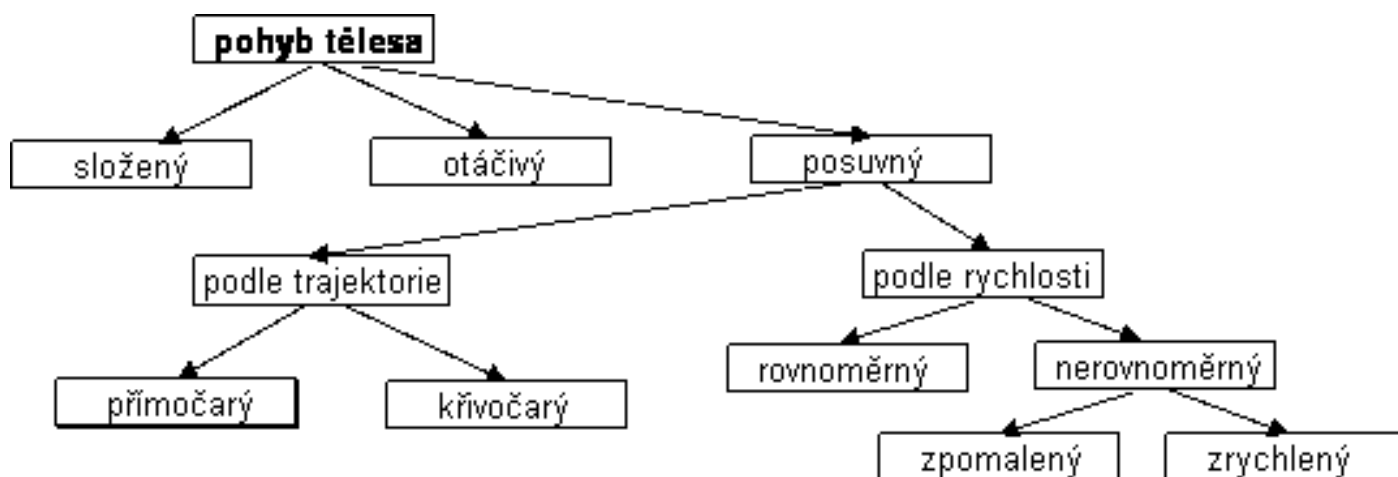
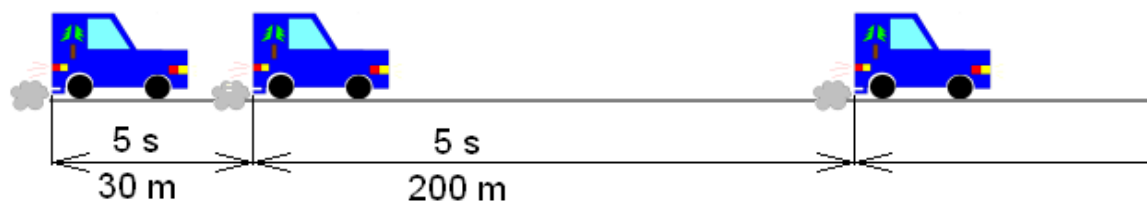
Tedy: Podle pohybu tělesa rozdělujeme pohyb na:

- **rovnoměrný** ... za stejné doby urazí těleso stejné dráhy ... jede stejnou rychlostí
- **nerovnoměrný** ... za stejné doby urazí těleso různé dráhy ... jede různou rychlostí (= pohyb, který není rovnoměrný)

Pohyb rovnoměrný



Pohyb nerovnoměrný



Pracovní list: Druhy pohybů

1. Označ druhy pohybů u obrázků:

pohyb otáčivý **O**

pohyb posuvný **P**

pohyb složený **SL**

pohyb přímočarý **PŘ**

pohyb křivočarý **K**

pohyb rovnoměrný **R**

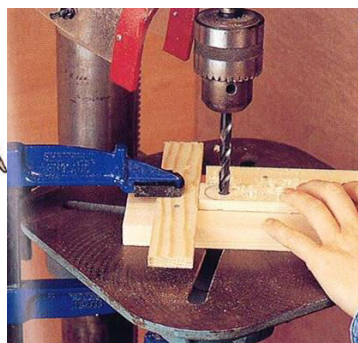
pohyb nerovnoměrný **N**

vzor

P, PŘ, R



běh na 60 m



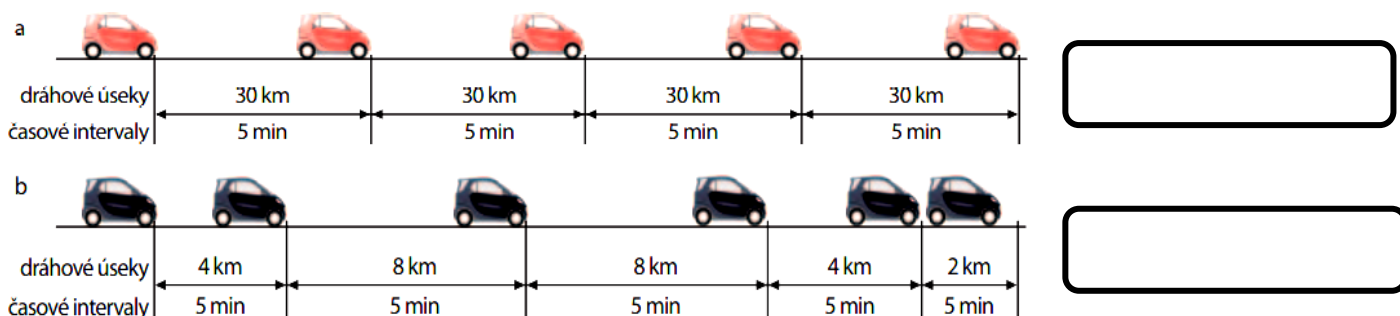
2. Označ, zda jsou dané výroky **pravdivé** nebo **nepravdivé**. Přeskládáním písmen dostaneš výraz, který definuj.

	<u>pravda</u>	<u>nepravda</u>
1. Kolo jedoucího automobilu koná vzhledem k řidiči posuvný pohyb.	D	E
2. Procházející průvodčí je vzhledem k cestujícím v klidu.	R	I
3. Hodinky na ruce jsou vzhledem k ruce v klidu.	R	Á
4. Jablko padající ze stromu koná křivočarý pohyb.	H	O
5. Tramvaj mezi zastávkami koná nerovnoměrný pohyb.	T	A
6. Skokan o tyči při skoku koná přímočarý pohyb.	A	K
7. Ventilek u kola při jízdě koná otáčivý pohyb.	P	E
8. Pásový dopravník koná posuvný pohyb.	J	O
9. Pohyb na horské dráze je pohyb přímočarý.	H	A
10. Chodec koná pohyb posuvný.	R	Y
11. Nůžky jsou při střihání vzhledem k ruce v klidu.	T	B

3. Motocykl se rozjíždí po přímé silnici. Která z daných vět **není** pravdivá?

- a) řidič je vzhledem k sedadlu v klidu b) motocykl vzhledem k silnici koná posuvný pohyb
c) motocykl koná rovnoměrný pohyb d) přední kolo koná vzhledem k sedadlu otáčivý pohyb

4. O jaký pohyb se jedná?



5. Doplň tabulku:

pohyby	posuvný/otáčivý/složený	přímocharý/křivocharý	rovnoměrný/nerovnoměrný
ruka při psaní			
zboží na pásovém dopravníku			
sedadlo řetízkového kolotoče			
pohyb hlemýždě			
koule při bowlingu			
pohyb gramofonové desky			
kamen při curlingu			
stolní ventilátor			
pirueta krasobruslařky			
lyžař			

RYCHLOST ROVNOMĚRNÉHO POHYBU.

Jedete-li na kole a předjede-li vás kamarád, řeknete, že má větší rychlost. Jestliže předjedete někoho vy, řeknete, že je pomalejší. Neustále tedy používáme pojem rychlost, ale co to je a jak ji vypočítáme?

Omezíme se na rovnoměrný pohyb.

Osoba	Dráha s (v metrech)	Čas t (v sekundách)	Dráha za 1 s (v metrech)	Rychlost v (metr za sek.)
Ato Boldon	100 m	9,98 s	$100:9,98=10,02$	10,02 m/s

Rychlost rovnoměrného pohybu vypočítáme tak, že dráhu s vydělíme dobou pohybu t .

Rychlost je fyzikální veličina, značka ... v , jednotka ... 1 m/s nebo 1 km/h , měřidlo ... *tachometr* nebo *výpočet*.

Výpočet:

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

kde s ... dráha

t ... čas

v ... rychlost

Je-li dráha vyjádřena v metrech a čas v sekundách, vyjde rychlost v metrech za sekundu. Je-li dráha vyjádřena v kilometrech a čas v hodinách, vyjde rychlost v kilometrech za hodinu.

Rychlost 1 m/s má těleso, které za 1 s urazí 1 m .

Rychlost 1 km/h má těleso, které za 1 h urazí 1 km .

Jak se převádí z jedné jednotky na druhou? Ukážeme si to na příkladě:

PŘÍKLAD 1

Traktor jede rychlostí $3,6 \text{ km/h}$. Kolik je to v m/s ?

$$\begin{aligned} v &= 3,6 \text{ km/h} \Rightarrow & s &= 3,6 \text{ km} = 3600 \text{ m} \\ & & t &= 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \\ & & v &= ? \text{ (m/s)} \\ & & v &= s : t \\ & & v &= 3600 \text{ m} : 3600 \text{ s} \\ & & v &= 1 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Traktor jede rychlostí 1 m/s .

Tedy:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

DRÁHA PŘI ROVNOMĚRNÉM POHYBU.

Jak souvisí dráha, kterou těleso při rovnoměrném pohybu, na době pohybu? Ukážeme si to na následujícím příkladě. Představte si, že jedete na výlet s rodiči a na tachometru je neustále rychlost 90 km/h. Jak daleko dojedete za jednu, dvě, tři hodiny?

.....

POKUS – DRÁHA URAŽENÁ ZA URČITOU DOBU

Tři libovolní žáci. Všichni vyjdou zaráz. Jeden půjde dvě sekundy, druhý tři a čtvrtý čtyři sekundy. Kdo dojde nejdál? Doplňme následující tabulku:

ČAS T (S)	0 s	2 s	3 s	4 s
DRÁHA S (M)				

Tedy:

Při rovnoměrném pohybu je dráha přímo úměrná době pohybu (tzn., že čím déle se těleso pohybuje, tím větší dráhu urazí).

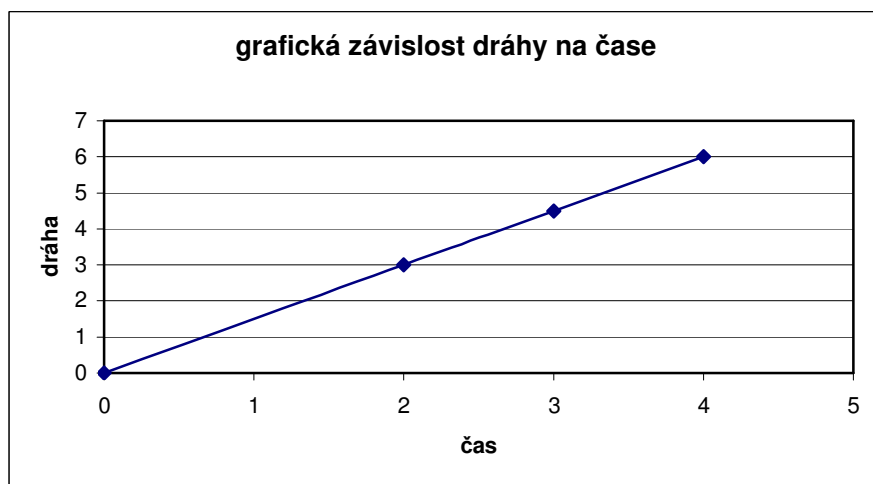
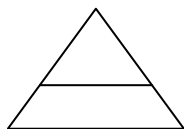
Z libovolné dvojice doby t a dráhy s můžeme určit rychlost pohybu v pomocí mám už známého vztahu :

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

Známe-li rychlost pohybu a dobu, jak dlouho se těleso touto rychlostí pohybuje, můžeme určit dráhu, jakou urazí podle vzorce:

$$s = v \cdot t$$

Pomůcka:



Čím strmější graf, tím větší byla rychlost.

Někdy můžeme začínat měřit čas až v okamžiku, kdy už těleso nějakou dráhu urazilo. Potom by graf nezačínal v nule.

Příklady na procvičování:

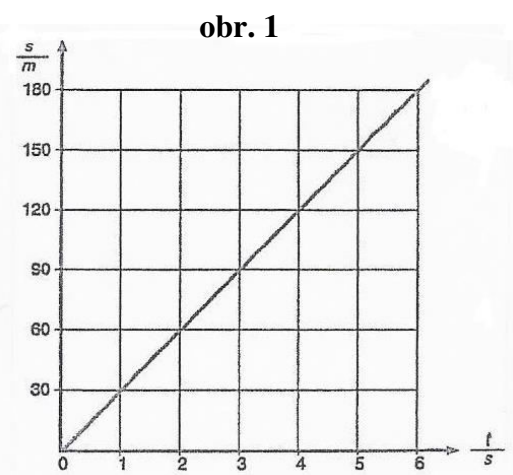
1. Jakou dráhu urazí při rovnoměrném pohybu chodec, jdoucí rychlostí 4 km/h, za 5h 30min?
2. Jakou dráhu urazí při rovnoměrném pohybu závodní kůň, který běží rychlostí 72 km/h, za 120 s?
3. Jakou dráhu urazí při rovnoměrném pohybu lyžař, pohybující se rychlostí 39 m/s, při sjezdu za 120 s?
4. Jakou dráhu urazí plavec, který plave rychlostí 3,6 km/h, při rovnoměrném pohybu za 3h 30min?
5. Jaká je rychlost zvuku, když za 0,2 s urazí vzdálenost 68 m?
6. Turista ušel dráhu 9 km za 1h 30min. Jakou průměrnou rychlostí šel?
7. Rorýs letí rychlostí 300 km/h, vlaštovka 67 m/s. Kdo je rychlejší?
8. Automobil ujel dráhu 157,5 km za 2h 30min. Jakou jel rychlostí?
9. Gepard se pohybuje rychlostí 120 km/h, gazela 25 m/s. Kdo je rychlejší?

Pracovní list: Grafická závislost dráhy na čase

1. Na **obr. 1** je grafická závislost dráhy na čase pohybu automobilu.

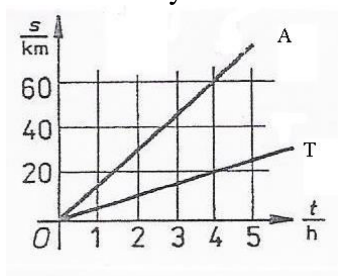
- Jakou rychlostí se automobil pohyboval? Převed' na km/h.
- Jakým pohybem se automobil pohyboval?
- Jakou dráhu ujede automobil za 5 s?
- Jakou dráhu ujede za 3,5 s?
- Za jak dlouho ujede automobil dráhu 60 m?
- Za jak dlouho ujede automobil dráhu 45 m?

-
-
-
-
-
-



2. Z **obr. 2** urči, jak daleko jsou od sebe vzdáleny automobil a traktor čtyři hodiny po startu. Jaká je rychlost automobilu a rychlost traktoru?

obr. 2



$$v_A = \dots\dots\dots$$

$$v_T = \dots\dots\dots$$

Vzdálenost po čtyřech hodinách po startu:

Za jak dlouho ujede automobil dráhu 40 km:

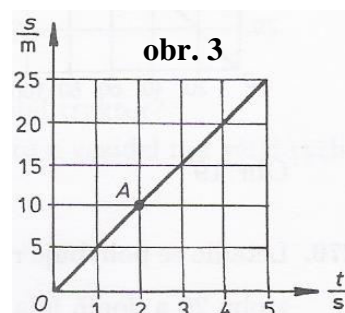
.....

Jakou dráhu urazí traktor za 3 h po startu:

.....

3. Na **obr. 3** je graf závislosti dráhy motorového člunu na čase.

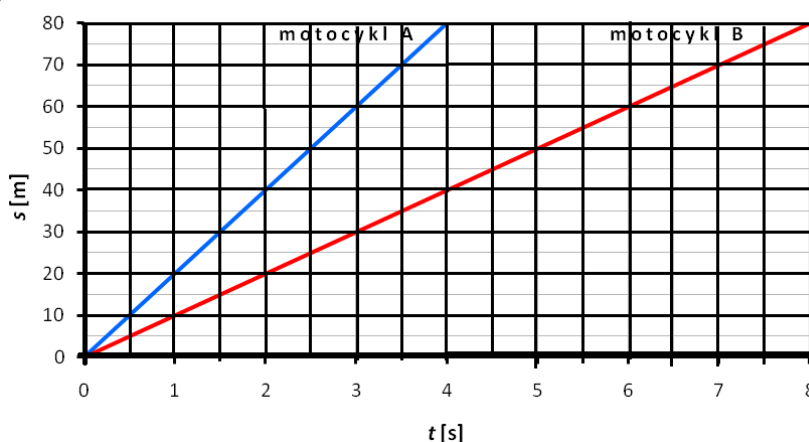
- Jakou rychlostí se člun pohybuje?
- Jakým pohybem se člun pohyboval?
- Jakou informaci ti dává bod označený na grafu písmenem A?
- Jakou dráhu člun urazí za 4,5 s?



4. Na **obr. 4** jsou znázorněny grafy dráhy rovnoměrných pohybů dvou motocyklů A, B v závislosti na čase. Urči:

- rychlost motocyklu A
- rychlost motocyklu B
- dráhu, kterou urazil motocykl A 3,5 s po startu
- dráhu, kterou urazil motocykl B 5 s po startu
- vzájemnou vzdálenost 3 s po startu
- za jak dlouho urazí motocykl A dráhu 50 m
- za jak dlouho urazí motocykl B dráhu 60 m

obr. č. 4



5. Z grafické závislosti dráhy na čase z **obr. č. 5** urči:

a) rychlost v jednotlivých úsecích:

1, 2, 3

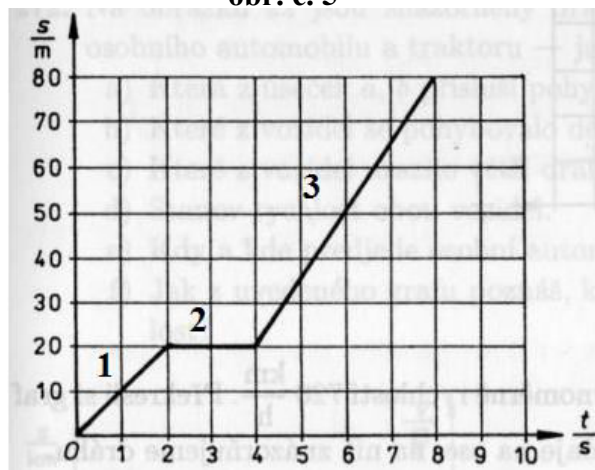
b) průměrnou rychlost pohybu po celé dráze:

.....

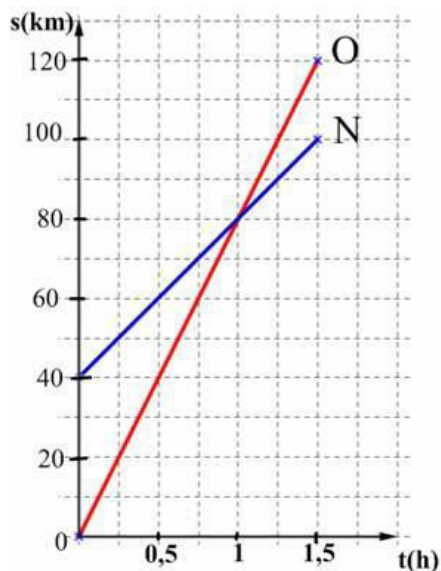
c) jakým pohybem se bude těleso pohybovat:

.....

obr. č. 5



6. Z grafické závislosti dráhy na čase urči:



a) za jak dlouho předjelo osobní auto nákladní

b) jak jsou od sebe vzdáleny osobní auto a nákladní po 1,5 h jízdy

.....

c) rychlost osobního automobilu

d) rychlost nákladního automobilu

7. V tabulce jsou zachyceny dráhy chodce naměřené po 10 s.

t [s]	0	10	20	30	40	50
s[m]	0	15	30	45	60	75

a) Můžeš podle tabulky rozhodnout, zda chodec šel rovnoměrným pohybem?

b) Sestroj graf závislosti dráhy pohybu chodce na čase.

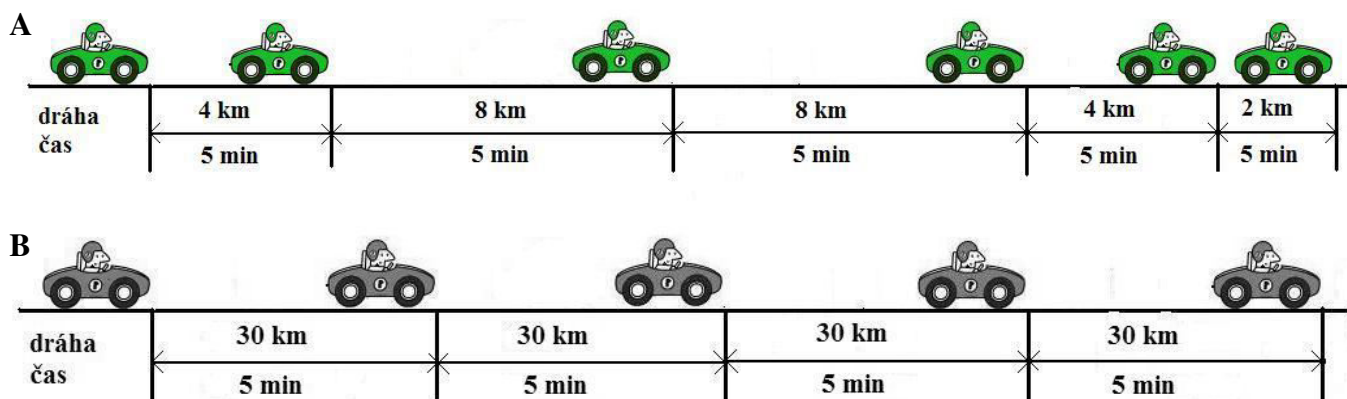
c) Urči rychlost pohybu chodce.

8. a) Jakým pohybem se pohybuje auto A?

b) Jakým pohybem se pohybuje auto B?

c) Vytvoř tabulku pro dráhy auta A a auta B v závislosti na čase.

d) Sestroj grafy závislosti dráhy na čase pro obě auta.



Pracovní list: Rychlost, dráha a čas při rovnoměrném pohybu 2

1. Automobil jede rychlostí 70 km/h. Jakou dráhu ujede za:

2 h 4 h
3 h 0,5 h

2. Automobil jede rychlostí 90 km/h. Za jak dlouho ujede vzdálenost:

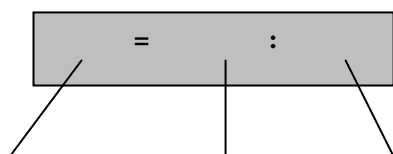
360 km 180 km
45 km 27 km

3. Jakou rychlostí by musel jet automobil, aby vzdálenost 360 km ujel za:

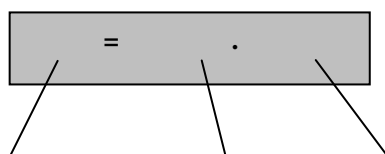
4 h 3 h
5 h 2 h

4. Doplň vzorce pro výpočty a pojmenuj fyzikální veličiny:

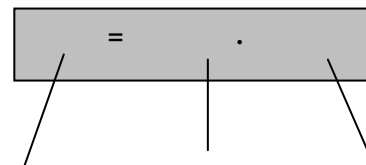
výpočet rychlosti:



výpočet dráhy:



výpočet času:



5. Křivka, po které se pohybuje těleso, **se nazývá**:

- a) dráha b) rychlost c) trajektorie d) čára e) ovál

6. Fyzikální veličinou **není**:

- a) dráha b) rychlost c) čas d) trajektorie e) síla

7. K popisu pohybu tělesa používáme **veličinu**:

- a) hmotnost b) síla c) rychlost d) čas e) délka

8. Jaká je správná **jednotka rychlosti**?

- a) m b) h/km c) km/h d) s/m e) m/h

9. **Nerovnoměrný pohyb** je pohyb, při kterém se:

- a) rychlost mění b) rychlost nemění c) těleso pohybuje po přímce

10. Auto, které jede rychlostí 40 km/h, ujede:

- a) za 2 hodiny 60 km b) za 1 hodinu 4 000 m c) za 30 minut 20 km

11. Auto, které jede rychlostí 60 km/h, ujede za 0,5 h:

- a) 90 km b) 60 km c) 120 km d) 30 km e) 120 km

12. Automobil se může pohybovat nejvyšší povolenou rychlostí:

v obci: mimo obec: a na dálnici:

13. Turista, který jde rychlostí 5 km/h, ujde 25 km za:

- a) 50 minut b) 5 hodin c) 0,5 hodiny d) 5,5 hodiny

14. a) Pokud neurazí těleso za stejné doby vždy stejné dráhy, koná pohyb.....
 b) Urazí-li těleso za stejné doby vždy stejné dráhy, koná pohyb

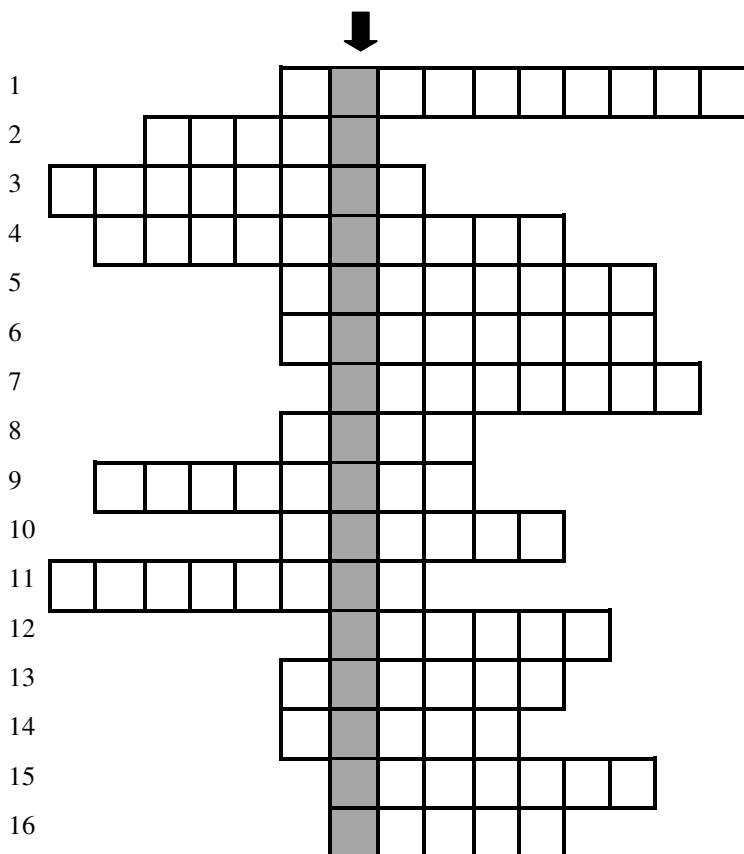
15. Přiřaď k rychlostem v obdélnících správný převod jednotek

2,5 m/s	18 km/h	72 km/h	5 m/s	90 km/h
144 km/h	15 m/s	35 m/s	90 km/h	20 m/s
90 km/h	5 m/s	2 m/s	1,8 km/h	12,6 km/h
9 km/h	20 m/s	7,2 km/h	2,5 m/s	
50 m/s	180 km/h	25 m/s	40 m/s	540 km/h
4 m/s	54 km/h	126 km/h	250 m/s	
250 m/s	72 km/h	18 km/h	400 m/s	200 m/s

16. Oprav chyby v textu:

Rychlost je fyzikální veličina, která vyjadřuje dráhu, kterou těleso urazí za jednotku času. Rychlost má značku V. Rychlost vypočítáme tak, když dráhu vynásobíme časem. Rychlost vyjadřujeme v jednotkách s/m nebo h/km. Platí, že $1 \text{ km/h} = 3,6 \text{ m/s}$. Rychlost v automobilu měříme pomocí anemometru. Pokud automobil urazí za stejný čas stejné dráhy, pohybuje se nerovnoměrným pohybem. Pokud automobil urazí za stejný čas různé dráhy, pohybuje se rovnoměrným pohybem.

17. Zopakuj si pojmy z fyziky šestého ročníku. Napiš značky a jednotky veličin (viz tajenka).



1. tělesa jsou k Zemi přitahována silou
2. látky, které jsou složeny jen z jednoho druhu atomů, nazýváme ...
3. pomůcka zedníků k určování svislého směru
4. přiblížíme-li k sobě magnety opačnými póly, budou se ...
5. částice, která se nachází v atomovém obalu
6. spojením dvou a více atomů vzniká ...
7. čáry, které znázorňují elektrické pole
8. základní stavební částice látek
9. myšlené čáry, které znázorňují magnetické pole, magnetické ... čáry
10. částice, která vzniká odebráním elektronů z atomového obalu
11. fyzikální veličina, která má značku **m**
12. vzájemné pronikání částic jedné látky mezi částice druhé látky je
13. kladná částice v jádře atomu
14. tyčový magnet tvoří póly a netečné ...
15. fyzikální veličina, kterou zjišťujeme výpočtem, když hmotnost dělíme objemem
16. částice, která vzniká přijetím elektronů do atomového obalu

Tajenka: _____

PRŮMĚRNÁ RYCHLOST NEROVNOMĚRNÉHO POHYBU.

U rovnoměrného pohybu je rychlost stále stejná. Ale v běžném životě se tělesa rovnoměrně nepohybují. Jestliže jede auto z jednoho místa na druhé, tak se nejprve rozjíždí, občas přibrzdí, zrychlí a u cíle zastaví. Tedy se nepohybuje rovnoměrně. V tomto případě určujeme tzv. **průměrnou rychlost pohybu**.

Tedy:

Průměrnou rychlost v_p určíme tak, že celkovou dráhu vydělíme celkovou dobou pohybu

$$v_p = \frac{\text{dráha}}{\text{čas}} = \frac{s}{t} = s : t$$

PŘÍKLAD 1

Do Prahy ze Bzence je to asi 270 km a rychlík tuto vzdálenost urazí přibližně ze 6 hodin, na své cestě přitom několikrát zastavuje. Jeho průměrná rychlost je jaká?

$$s = 270 \text{ km}$$

$$t = 6 \text{ h}$$

$$v_p = ? \text{ (km/h)}$$

$$v_p = s : t$$

$$v_p = 270 : 6$$

$$\underline{v_p = 45 \text{ km/h}}$$

Rychlost v každém okamžiku nám ukazuje v autě rychloměr = tachometr. Má-li ručka tachometru stálou výchylku, vozidlo se pohybuje rovnoměrně. Při zpomalování se výchylka zmenšuje a při zrychlování se zvětšuje.

PŘÍKLAD 2

Automobil urazil dráhu 60 km za 1,5 h. Dalších 70 km za 1 h. Jakou rychlostí se pohyboval v jednotlivých úsecích a jaká byla jeho průměrná rychlost?

$$s_1 = 60 \text{ km}$$

$$v_1 = s_1 : t_1$$

$$s = s_1 + s_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$s_2 = 70 \text{ km}$$

$$v_1 = 60 : 1,5$$

$$s = 60 + 70 \quad t = 1,5 + 1$$

$$t_1 = 1,5 \text{ h}$$

$$\underline{v_1 = 40 \text{ km/h}}$$

$$\underline{s = 130 \text{ km}} \quad \underline{t = 2,5 \text{ h}}$$

$$t_2 = 1 \text{ h}$$

$$v_2 = s_2 : t_2$$

$$v_p = s : t$$

$$v_1 = ? \text{ (km/h)}$$

$$v_2 = 70 : 1$$

$$v_p = 130 : 2,5$$

$$v_2 = ? \text{ (km/h)}$$

$$\underline{v_2 = 70 \text{ km/h}}$$

$$\underline{v_p = 52 \text{ km/h}}$$

$$\underline{v_p = ? \text{ (km/h)}}$$

Průměrná rychlost automobilu byla 52 km/h. Rychlost v úsecích byla 40 km/h a 70 km/h.

PŘÍKLAD 3

Automobil jel v prvním úseku po dobu půl hodiny rychlostí 80 km/h. Ve druhém úseku pak jel po dobu tříčtvrtě hodiny rychlostí 60 km/h. Urči průměrnou rychlost a srovnej ji s aritmetickým průměrem těchto rychlostí.

$$t_1 = 0,5 \text{ h}$$

$$\underline{s_1 = 40 \text{ km}}$$

$$v_p = s : t$$

$$t_2 = 0,75 \text{ h}$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$v_p = 85 : 1,25$$

$$v_1 = 80 \text{ km/h}$$

$$s_2 = 60 \cdot 0,75$$

$$\underline{v_p = 68 \text{ km/h}}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

$$\underline{s_2 = 45 \text{ km}}$$

$$v_{ar.} = (v_1 + v_2) : 2$$

$$\underline{v_p = ? \text{ (km/h)}}$$

$$s = s_1 + s_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$v_{ar.} = (80 + 60) : 2$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$s = 40 + 45 \quad t = 0,5 + 0,75$$

$$\underline{v_{ar.} = 70 \text{ km/h}}$$

$$s_1 = 80 \cdot 0,5$$

$$\underline{s = 85 \text{ km}} \quad \underline{t = 1,25 \text{ h}}$$

Příklady na procvičování:

1. Cyklista ujel 7 500 m. Prvních 4 000 m urazil za 10 min a zbytek za 15 min.
Vypočítej rychlost v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost.
2. Automobil ujel 800 m. Prvních 600 m ujel za 30 s a ten zbytek za 20 s. Vypočítej rychlost v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost.
3. Automobil ujel za 10 min svého pohybu 13,2 km. Za následujících 5 min 6 km.
 - a) Urči rychlost automobilu na každém úseku dráhy.
 - b) Urči průměrnou rychlost automobilu za celou dobu jízdy v m/s a v km/h.
4. Rychlík ujel za 8 min svého pohybu 15,36 km, za následujících 6 min ujel 9 km.
 - a) Urči rychlost rychlíku na každém úseku dráhy.
 - b) Urči průměrnou rychlost rychlíku za celou dobu jízdy v m/s a v km/h.

Pracovní list: Rychlost, dráha a čas při rovnoměrném a nerovnoměrném pohybu

1. Motocyklista ujel za 30 min dráhu 9 km a za následujících 6 min dráhu 3 km. Urči rychlost motocyklu v každém úseku dráhy. Urči průměrnou rychlost za celou dobu pohybu.
2. Motocykl jel obcí po dráze 1200 m. První úsek dráhy 800 m ujel za 40 s a zbývajících úsek za 10 s. Urči jeho rychlosti v prvním a druhém úseku dráhy. Vypočítej jeho průměrnou rychlost po celou dráhu.
3. Nákladní automobil jede 18 km rychlostí 30 km/h a 12 km rychlostí 60 km/h. Urči jeho průměrnou rychlost.
4. Automobil jede hodinu po dálnici rychlostí 100 km/h, potom půl hodiny rychlostí 80 km/h a další půl hodiny v terénu rychlostí 20 km/h. Jakou celkovou dráhu urazí? Jaká je průměrná rychlost automobilu?
5. Automobil ujel za 18 minut svého pohybu 13 km, za následujících 6 minut ujel 6 km. Urči průměrnou rychlost na každém úseku. Urči jeho průměrnou rychlost za celou dobu jízdy.
6. Rychlík ujel za 12 minut své jízdy 16 km, za následujících 6 minut ujel 9 km. Urči průměrnou rychlost na každém úseku dráhy. Urči jeho rychlost za celou dobu jízdy.
7. Auto jede rovnoměrným pohybem rychlostí 30 km/h. Za jakou dobu ujede 75 km?
8. Motocyklista jel rovnoměrným pohybem úsek dlouhý 28 km 24 min. Jakou rychlostí se pohyboval?
9. Vlastovka při své cestě na jih uletěla rovnoměrným pohybem 115 m za 5 s. Jaká je rychlost vlastovky? Mohla by touto rychlostí překonat holuba, který letí rychlostí 94 km/h?
10. Zdeněk sledoval při jízdě tachometr na svém kole. Zjistil, že na rovném dlouhém úseku silnice jel 30 min stálou rychlostí 20 km/h. Jakou ujel přitom vzdálenost?
11. Jak dlouhý je železniční most, jestliže ho nákladní vlak přejede za 6 minut? Vlak jede rovnoměrně rychlostí 40 km/h.
12. Člun se pohybuje po rybníku rychlostí 5 m/s. Za jak dlouho se dostane na druhý břeh a zpátky? Druhý břeh je vzdálený 60 m.
13. Žirafa běžela rovnoměrným pohybem rychlostí 14 m/s po dobu 1 min a 45 s jakou vzdálenost uběhla?
14. Kůň na závodní dráze běžel rychlostí 8 m/s po dobu 15 min. Jakou vzdálenost přibližně uběhl?
15. Gepard se pohybuje rychlostí 120 km/h, gazela rychlostí 25 m/s. Je gepard rychlejší než gazela?
16. Motocykl jede rovnoměrným pohybem rychlostí 30 km/h. Za jak dlouhou dobu ujede 80 km?
17. Zdviž se pohybuje rovnoměrným pohybem rychlostí 4 m/s. Za jak dlouho vystoupí do posledního patra paneláku, které je ve výšce 42 m?
18. Traktor jel po dobu 6 minut rychlostí 24 km/h. Jakou dráhu ujel?
19. Formule ujela dráhu 250 km rychlostí 200 km/h. Za jak dlouho tuto dráhu ujela?
20. Automobil jede rovnoměrným pohybem rychlostí 45 km/h. Jakou dráhu ujede za 45 s?

- Jeden chodec prošel dráhu 16 km za dobu 3 h 12 min, druhý prošel dráhu 18 km za 3 h 18 min. Který z nich měl na své trati větší průměrnou rychlost?
- Jirka jede rychlostí 4 m/s, Martin jede rychlostí 16 km/h. Kdo je rychlejší?
a) Jirka b) Martin c) oba mají stejnou rychlost
- Při plnění disciplín soutěže všestrannosti uběhl Vítek 60 m za 10 s a Katka 1 500 m za 375 s. Urči jejich rychlosti a porovnej je.
- Při maratonu proběhl běžec úsek trati o délce 4 km rovnoměrným pohybem za 12 minut. Jakou rychlostí běžel tento úsek?
- Motorová loď vyjela z přístavu v 10 h 15 min a pohybovala se rovnoměrným pohybem rychlostí 36 km/h. Do cíle došla v 11 h. Jakou vzdálenost ujela?
- Rychlost tryskového letadla je 250 m/s. Jakou dráhu uletí za 4 h?
- Běžec běžel rovnoměrně v určitém úseku trati po dobu 2 min rychlostí 5,4 m/s. Jakou dráhu za uvedenou dobu uběhl?
- Jaká je rychlost světla, když za 0,01 s urazí vzdálenost 3 000 km?
- Jaká je rychlost zvuku, když za 0,2 s urazí 68 m?
- Rychlík vyjíždí z Prahy ve 20 h 40 min a do Košic přijíždí v 8 h 16 min. Délka trati je 689 km. Vypočítej průměrnou rychlost vlaku.
- Automobil se pohybuje rychlostí 110 km/h. Jakou dráhu urazí za 1 h 36 s?
- Rychlík jede z Prahy do Bratislavy 5 h 18 min a urazí dráhu 380 km. Jakou jede průměrnou rychlostí na této trati?
- Těžební stroj postupuje rychlostí 20 centimetrů za hodinu. Jakou dráhu urazí za týden při nepřetržitém provozu?
- Urči rychlost automobilu, který vzdálenost 60 km ujel za 1 h 12 min. Je automobil rychlejší než vlak jedoucí rychlostí 15 m/s?
- Gepard uběhne 150 m za 5 sekund, orel dosahuje rychlosti až 230 km/h, delfin uplave za minutu až 1,2 km. Které zvíře je nejrychlejší a které nejpomalejší?
- Doplň následující tabulku rychlostí rovnoměrných pohybů.**

	Chůze chodce	Rychlost v obci	Jízda cyklisty	Rychlost na dálnici	Let sokola	Let rorýse	Rychlost družice	Rychlost zvuku ve vzduchu	Let mouchy
v [km/h]		60		110	240				
v [m/s]	1,4		11			47	7 900	340	5

Laboratorní práce č. 1

Úloha č. 1: Urči průměrnou rychlost svého pohybu a srovnej ji s aritmetickým průměrem rychlostí

Změř dráhu a čas, za který tuto dráhu urazíš. Měření opakuj pětikrát pro různé dráhy. Vypočítej rychlosti v jednotlivých úsecích, průměrnou rychlost svého pohybu a aritmetický průměr rychlostí.

Příprava:

1. K určení rychlosti musíme znát veličiny a
2. Zapiš vztah (vzorec) pro výpočet rychlosti, veličiny pojmenuj, napiš jednotky rychlosti a jejich vzájemný převod.
3. Zapiš vztah (vzorec) pro výpočet průměrné rychlosti, veličiny pojmenuj.
4. Zapiš vztah (vzorec) pro výpočet aritmetického průměru rychlostí z pěti vypočítaných rychlostí.
5. Doplň tabulku:

Změřím veličiny		
Jejich jednotky jsou		
Měřidlo je		
Nejmenší dílek je		
Odchylka měření je		

Pomůcky: stopky, metr

Řešení:

- 1.) Doplň tabulku:

Dráha pohybu s (m)	Doba pohybu t (s)	Dosazení do vzorce	Rychlost pohybu v (m/s)
$s_1 =$	$t_1 =$	$v_1 =$	$v_1 =$
$s_2 =$	$t_2 =$	$v_2 =$	$v_2 =$
$s_3 =$	$t_3 =$	$v_3 =$	$v_3 =$
$s_4 =$	$t_4 =$	$v_4 =$	$v_4 =$
$s_5 =$	$t_5 =$	$v_5 =$	$v_5 =$

- 2.) Průměrná rychlost pohybu:

celková dráha $s =$ (vzorec) = (dosazení) = (výsledek)

celková doba pohybu $t =$ (vzorec) = (dosazení) = (výsledek)

průměrná rychlost $v_p =$ (vzorec) = (dosazení) = (výsledek) m/s =km/h

- 3.) Aritmetický průměr rychlostí:

$\bar{v} =$ (vzorec) = (dosazení) = (výsledek) m/s =km/h.

Závěr:

Průměrná rychlost pohybu byla

Aritmetický průměr rychlostí byl

Úloha č. 2: Urči průměrnou rychlost pohybu tělesa (autíčko, kulička, ...) a srovnej ji s aritmetickým průměrem rychlostí

Změř dráhu a čas, za který těleso tuto dráhu urazí. Měření opakuj čtyřikrát pro různé dráhy. Vypočítej rychlosti v jednotlivých úsecích, průměrnou rychlost svého pohybu a aritmetický průměr rychlostí.

1.) Doplň tabulku:

Dráha pohybu s (m)	Doba pohybu t (s)	Dosazení do vzorce	Rychlost pohybu v(m/s)
s ₁ =	t ₁ =	v ₁ =	v ₁ =
s ₂ =	t ₂ =	v ₂ =	v ₂ =
s ₃ =	t ₃ =	v ₃ =	v ₃ =
s ₄ =	t ₄ =	v ₄ =	v ₄ =

2.) Průměrná rychlost pohybu:

celková dráha s = (vzorec) = (dosazení) = (výsledek)

celková doba pohybu t = (vzorec) = (dosazení) = (výsledek)

průměrná rychlost v_p = (vzorec) = (dosazení) = (výsledek) m/s =km/h

3.) Aritmetický průměr rychlostí:

$\bar{v}$ = (vzorec) = (dosazení) = (výsledek) m/s =km/h

Závěr:

Průměrná rychlost pohybu byla

Aritmetický průměr rychlostí byl

Úloha č. 3:

Jamajský sprintér Usain Bolt je držitelem tří světových rekordů, které zaběhl na Letních olympijských hrách v Pekingu v srpnu 2009. Trať 100 m zaběhl v čase 9,58 s, trať 200 m v čase 19,19 s a štafetu 4 x 100 m v čase 37,10 s. Drží také světový rekord v běhu na neoficiální trati 150 m časem 14,35 s.

Vypočítej, jaká byla jeho rychlost v jednotlivých disciplínách.

Dráha pohybu s (m)	Doba pohybu t (s)	Dosazení do vzorce	Rychlost pohybu v (m/s)
s ₁ =	t ₁ =	v ₁ =	v ₁ =
s ₂ =	t ₂ =	v ₂ =	v ₂ =
s ₃ =	t ₃ =	v ₃ =	v ₃ =
s ₄ =	t ₄ =	v ₄ =	v ₄ =

Úloha č. 3: Referát

Rychlosti v přírodě a jejich srovnání s rychlostmi dosažených člověkem

Vypracuj referát, který bude obsahovat jedno z témat:

- rychlostní rekordy živočichů
- rychlostní rekordy sportovců v různých sportovních disciplínách
- rychlostní rekordy technických prostředků (rychlost automobilů, střel, raket, vlaků, letadel,...)

Doporučená literatura:

- <http://www.quido.cz/fyzika/1fyzika.htm>
- Guinessova kniha rekordů, ...
- encyklopedie, ...

Pracovní list: Opakování – Pohyb, druhy pohybů, rychlost

1. Rozděľ následující pohyby na **přímocaré** a **křivocaré**:

- a) běh na 110 m překážek
- b) skokan na lyžích, který se pohybuje na nájezdu
- c) skokan na lyžích, který po odrazu letí vzduchem
- d) kola traktoru
- e) ventilek kola vzhledem k jeho rámu
- f) kriketový míček při hoďu na cíl
- g) stisknutí tlačítka STOP ve výtahu

2. Podle jaké vlastnosti se pohyby dělí na přímocaré a křivocaré.

3. Jsou-li vzdálenosti, které těleso urazí za stejné časové intervaly stejné, je pohyb tohoto tělesa **zpomalený / rovnoměrný / zrychlený**. Rychlost tohoto tělesa se **zvětšuje / zmenšuje / nemění**.

4. Dopln do tabulky správně pojmy „klesá“, „roste“, „nemění se“:

pohyb tělesa	rychlost tělesa
zrychlený	
rovnoměrný	
zpomalený	

5. Cestující sedí v jedoucím autobusu. Urči, zda jsou **v klidu** nebo **v pohybu vzhledem**:

- a) k řidiči autobusu _____
- b) k sedadlu _____
- c) ke stromu na kraji silnice _____
- d) k protijedoucímu autu _____
- e) k autu, které jede stejnou rychlostí před autobusem _____
- f) k sousedovi _____

6. Rovnoměrný pohyb tělesa může být:

- a) vždy jen přímocará
- b) přímocará i křivocará
- c) vždy jen křivocará

7. Nerovnoměrný pohyb tělesa může být:

- a) vždy jen křivocará
- b) přímocará i křivocará
- c) vždy jen přímocará

8. Které těleso se pohybuje **rovnoměrným** pohybem?

- a) automobil jedoucí stálou rychlostí 90 km/h
- b) brzdící automobil
- c) vlak jedoucí z jedné železniční stanice do druhé
- d) písek na dopravním páse
- e) konce minutové ručičky u hodinek
- f) kámen padající k zemi

9. Cykloturisté překonávali na horských kolech náročný úsek dlouhý 7 km po dobu 24 minut. Jakou průměrnou rychlostí jeli tento úsek?

10. Automobil jel do místa vzdáleného 36 km. Větší část cesty o délce 30 km se pohyboval průměrnou rychlostí 60 km/h, zbytek cesty, na které se pracovalo, jel průměrnou rychlostí 20 km/h.

- a) za jakou dobu ujel automobil celou vzdálenost?
- b) Jaká byla jeho průměrná rychlost na celé trati?
- c) Jakou průměrnou rychlostí by musel jet na delším úseku cesty, aby ujel celou vzdálenost o 3 minuty dříve?

11. V tabulce jsou uvedeny dráhy chodce za určitý čas.
- Sestroj graf závislosti dráhy na čase pohybu chodce.
 - Vypočítej rychlost chodce.
 - Byl jeho pohyb rovnoměrný nebo nerovnoměrný?
 - Jakou dráhu urazil chodec za 1,5 s od počátku pohybu?
 - Za jakou dobu urazil dráhu 5 m?

čas t (s)	1	2	3	4
dráha s (m)	2	4	6	8

12. Vlak jel rovnoměrným pohybem a za 6 minut ujel 2 520 m. Urči jeho rychlost v m/s a v km/h.
13. Letadlo přáškovovalo pole po dobu 20 min při průměrné rychlosti 252 km/h. Kolik km při tom nalétalo?
14. Běžec běžel rovnoměrně v určitém úseku trati po dobu 2 min rychlostí 5,4 m/s. Jakou dráhu za uvedenou dobu uběhl?
15. Automobil jel po dobu 4 hodin průměrnou rychlostí 15 m/s. Kolik kilometrů ujel?
- 158 km
 - 200 km
 - 216 km
 - 60 km
16. Které z uvedených těles koná pohyb křivočarý?
- koule při závodě ve vrhu koulí
 - padající ocelová kulička
 - klec ve výtahu
 - ani jedno z uvedených těles
17. Na sedačce zastavujícího se kolotoče sedí chlapec. Vyber správnou odpověď.
- chlapec je vzhledem k sedačce i okolí v pohybu křivočarém, nerovnoměrném
 - chlapec je vzhledem k sedačce v klidu, vzhledem k okolí kolotoče koná pohyb křivočarý, rovnoměrný
 - chlapec je vzhledem k sedačce v klidu, vzhledem k okolí koná pohyb přímočarý, nerovnoměrný
 - chlapec je vzhledem k okolí v pohybu křivočarém a nerovnoměrném, vzhledem k sedačce v klidu
18. Závod v běhu na 400 m začal v 10 h 12 min 20 s a skončil v 10 h 13 min 14 s. Urči rychlost závodníka.
19. Podle tabulky nakresli do grafu výslednou křivku pohybu:

s (m)	2	4	6	8	10	12	14	16	18
t (s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90

- Sestroj graf závislosti dráhy na čase
 - Z grafu urči, o jaký pohyb tělesa se jedná.
 - Urči, jakou rychlostí se těleso pohybovalo.
 - Napiš, jak se nazývá výsledná křivka tohoto pohybu.
 - Z grafu urči, kolik metrů urazí těleso za 25 s, za 65 s, za 95 s.
20. Jaký je pohyb jablka při pádu ze stromu: **přímocharý / křivočarý, posuvný / otáčivý, rovnoměrný / nerovnoměrný**? Jaká je průměrná rychlost pádu jablka ze stromu na zem, spadlo-li z výšky 480 cm za 3 s?
21. Automobil ujel za 2,5 h 180 km. Jakou jel průměrnou rychlostí? Doplň tabulku a sestroj graf závislosti dráhy na čase. O jaký pohyb se jedná? Kolik km by urazil za 4 hodiny? Jak dlouho by jel trasu 396 km?

s (km)					
t (h)	0,5	1	1,5	2	2,5