

3. Kinematika hmotného bodu

kineó (z řečtiny) = pohybují; relativní = vztažný, poměrný

3.1. Mechanický pohyb, hmotný bod (HB)

a) Proč uvádíme, že klid nebo pohyb tělesa je relativní pojem?

.....
.....

b) Může existovat těleso, které by bylo v absolutním klidu? Svou odpověď zdůvodněte.

.....
.....

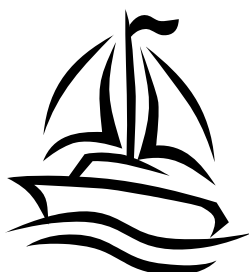
c) Letíte raketou volným kosmickým prostorem, můžete posoudit, zda jste vůči Zemi v klidu nebo v pohybu? Vzdalujete se od Země nebo se k ní naopak přibližujete?

.....

d) Loď se pohybuje rovnoměrně přímočarým pohybem vzhledem k pevnině. Popište trajektorii volného pádu kotvy z hlediska pozorovatele na palubě lodi a z hlediska pozorovatele na pevnině:

vztažná soustava spojená s lodí: *trajektorií je*

vztažná soustava spojená s pevninou: *trajektorií je*



e) Pozorujete dění na dálnici: (situaci si můžete načrtnout) v levých jízdních pruzích vznikla kolona a auta se pohybují stálou rychlostí, v pravých jízdních pruzích je doprava plynulá, auta se pohybují různě rychle. 1) pohybují se auta v koloně vůči pozorovateli? 2) pohybují se auta v koloně vůči autům v pravém jízdním pruhu? 3) pohybuje se v koloně jeden automobil vůči druhému? 4) pohybuje se pozorovatel vzhledem k automobilům v obou pruzích? 5) pohybují se vůči sobě auta v pravém jízdním pruhu?

náčrt:

odpovědi *ano,ne*: 1)

2)

3)

4).....

5).....

f) vyberte nesprávné odpovědi:

hmotný bod:

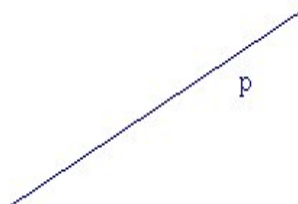
- 1) je myšlený bodový objekt, který má hmotnost, ale nemá rozměry
- 2) jediný bod, který nahrazuje pohybující se těleso a má hmotnost rovnou hmotnosti tělesa
- 3) nahrazujeme jím reálné těleso, jehož rozměry i hmotnost můžeme zanedbat
- 4) nahrazujeme jím reálné těleso, pokud jsou jeho rozměry zanedbatelné vzhledem ke vzdálenostem, které těleso překonává
- 5) je myšlenkový model, u kterého uvažujeme jeho hmotnost, tvar i rozměry

3.2. Trajektorie a dráha HB

a) definujte pojem trajektorie:

.....

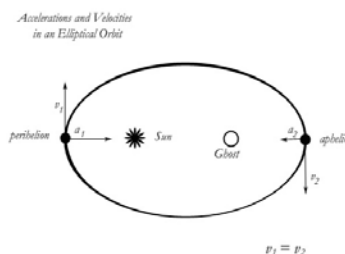
b) trajektorií může být: (doplňte chybějící údaje: název trajektorie nebo její tvar)



www.planimetrie.kvalitne.cz

.....

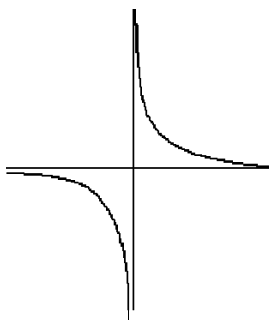
kružnice



www.milesmathis.com

.....

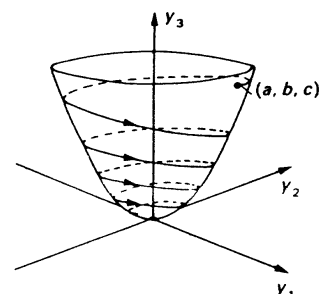
parabola



www.cse.iitd.ernet.in

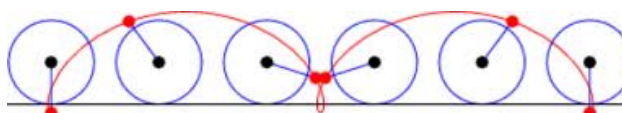
.....

balistická křivka



www.fce.vutbr.cz

.....



www.fizyka.net.pl

.....

Vzpomenete si, ve kterém filmu jste mohli vidět spirálu jako trajektorii HB?

.....

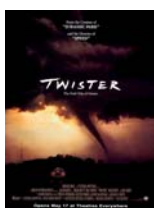
nápověda:



převzato z: <http://www.cartoonstock.com/directory/c/cyclone.asp>



Film s Helen Huntovou a Billem Paxtonem v roli vědců usilujících o umístění (hmotných bodů) přímo do tornáda z důvodu získání dostatečného množství informací, které by vedly k vytvoření lepšího varovného systému. .



www.chennaioutfits.com

- c) tvar trajektorie závisí na:
- d) podle tvaru trajektorie dělíme pohyby na:
- e) uveďte příklady těchto pohybů:
- f) dráha je trajektorie, kterou opsal HB v daném
- g) dráhu značíme písmenem, základní jednotkou (v soustavě SI) je
- h) vyjmenujte další délkové jednotky:
- i) dráha je funkcí

3.3 Rychlost HB

a) Popište rozdíly mezi průměrnou a okamžitou rychlostí HB:

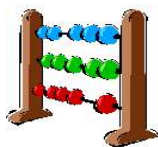
průměrná rychlost:

je podíl:, značí se písmenem
(*velocity, velocitas*)

je skalární – vektorová (nehodící se škrtněte) fyzikální veličina, protože k jejímu určení stačí znát jen její..... (doplňte)

- odvoďte jednotku rychlosti, uveďte i další jednotky rychlosti, které znáte:

jednotka rychlosti:
patří mezi jednotky: základní – odvozené – vedlejší (jednotky užívané spolu s SI) – násobky a díly jednotek (správnou odpověď zakroužkujte)
další jednotky rychlosti:



- převeďte na km/h:

5 m/s = km/h	10 m/s = km/h	15 m/s = km/h
20 m/s = km/h	25 m/s = km/h	30 m/s = km/h
50 m/s = km/h	75 m/s = km/h	100 m/s = km/h

- převeďte na m/s:

36 km/h = m/s	72 km/h = m/s	108 km/h = m/s
18 km/h = m/s	126 km/h = m/s	234 km/h = m/s

př. rychlost zvuku:

a) ve vodě při 25°C: 5400 km/h = m/s

b) v oceli při 20°C : 5000 m/s = km/h

okamžitá rychlost:

je skalární – vektorová (nehodící se škrtněte) fyzikální veličina, k jejímu určení musíme znát nejen její, ale i (doplňte)

okamžitou rychlost znázorníme: úsečkou

délka úsečky – odpovídá rychlosti

poloha úsečky – znázorňuje rychlosti

má vždy směr k trajektorii HB v daném místě trajektorie

b) podle rychlosti dělíme pohyby na: (doplňte, čím se vyznačují)

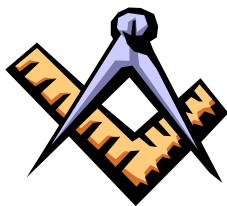
rovnoměrný pohyb –

nerovnoměrný pohyb –

rovnoměrný přímočarý pohyb –

rovnoměrný křivočarý pohyb –

 nerovnoměrný přímočarý pohyb –
 nerovnoměrný křivočarý pohyb –



c) načrtněte graf dráhy rovnoměrného přímočarého pohybu v závislosti na čase:

závislost dráhy s na čase t :

závislost rychlosti v na čase t :

rovnoměrným přímočarým pohybem
se pohybuje např. (doplňte):

.....

rovnoměrným křivočarým pohybem
se pohybuje např. (doplňte):

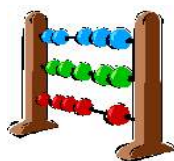
.....



www.prosand.cz



www.i.idnes.cz



Úlohy:

- 1) Jakou dráhu ujede řidič, dodržuje-li předepsanou rychlost 50 km/h za dobu 10s ?
(uvažujte rovnoměrný přímočarý pohyb) [138 m]

.....

odpověď:

- 2) Hák jeřábu se pohyboval stálou rychlostí 25 cm/s, za jakou dobu urazil vzdálenost 10 m? (lze řešit výpočtem i graficky) [10 m, 40 s]

.....

tabulka:

s [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t [s]										

graf:

odpověď:

- 3) Na dětském hřišti se současně **ve stejném směru** pohybují 2 chlapci, první na in-line bruslích, rychlostí 5 m.s^{-1} , druhý na skateboardu, rychlostí 3 m.s^{-1} . Druhý chlapec je od prvního vzdálen 100 m. Vypočtete, za jakou dobu dostihne první chlapec druhého? Jaké vzdálenosti urazí oba chlapci za tuto dobu?

..... (zde proveďte náčrt a popis) [50 s, 250 m, 150 m]

.....

.....

.....



odpověď:

.....

(úlohu lze řešit i graficky):

bruslař:

t [s]								
s [m]								

skateboardista:

t [s]								
s [m]								

graf:

- 4) Dva automobily se pohybují rovnoměrným přímočarým pohybem **proti sobě**. Rychlost prvního automobilu je $108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, druhého automobilu $72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Počáteční vzdálenost automobilů je 500 m. Určete místo a dobu jejich setkání.

..... (zde proveďte náčrt a popis) [300 m, 200 m, 10 s]

.....

.....

.....

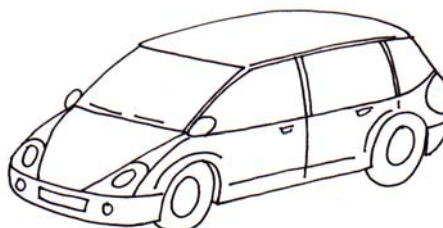
.....

.....

.....

.....

.....



odpověď:

.....

(úlohu lze řešit i graficky):

první automobil:

t [s]										
s [m]										

druhý automobil:

t [s]										
s [m]										

graf:

- 5) Motocyklista jedoucí rychlostí a) 126 km.h^{-1} , b) 90 km.h^{-1} předjíždí kamion o délce 15 m, který jede rychlostí 72 km.h^{-1} . Předjíždění začíná 10 m před kamionem a končí 15 m za kamionem. Jak dlouho bude motocyklista kamion předjíždět a jakou dráhu přitom urazí? Výsledky (doby a dráhy předjíždění) porovnejte a pokuste se zamyslet nad bezpečností předjíždění. [2,6 s, 8 s; 91 m, 200 m]

..... (zde proveďte náskres a popis)

.....

.....

.....

.....

a) b)

.....

.....

.....

.....

.....



odpověď:

.....

Kvíz:

1) Přiřaďte názvy níže vyobrazeným rychlým vozům a zároveň odhadněte maximální rychlost, které mohou dosáhnout: (rychlost převeďte i na m.s^{-1})

názvy:

- a) Bugati Veyron
- b) Corvette Z06
- c) Pagani Zonda F

- d) Koenigsegg CCX
- e) Ferrari 599 GTB Fiorano
- f) Lamborghini Murciélago LP640

- g) Porsche 911 GT2

maxim. rychlost:

- a) 320 km.h^{-1}
- b) 330 km.h^{-1}

- c) 340 km.h^{-1}
- d) 345 km.h^{-1}

- e) 345 km.h^{-1}
- f) 395 km.h^{-1}

- g) 407 km.h^{-1}



www.carsroute.com

1)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.porsche-pic.com

2)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.enjoymotocar.com

3)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.dymee.com

4)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.sportscarforums.com

5)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.pohodicka5.estranky.cz

6)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}



www.need-for-speed.cz

7)
..... km.h^{-1} /..... m.s^{-1}

2) Rekordmani světa zvířat:

- za nejrychlejší zvíře na světě se považuje:

a) ve vzduchu -

c) ve vodě -

b) na souši -

d) na světě -

- odhadněte maximální rychlost zvířat, u ptáků dosadte i rychlost při letu střemhlav:

35 km/h, 50 km/h, 54 km/h, 60 km/h, 70 km/h, 100 km/h, 120 km/h, 200 km/h, až 200 km/h (střemhlav), až 300 km/h (střemhlav)

delfín a kožatka
velká



.....

lev

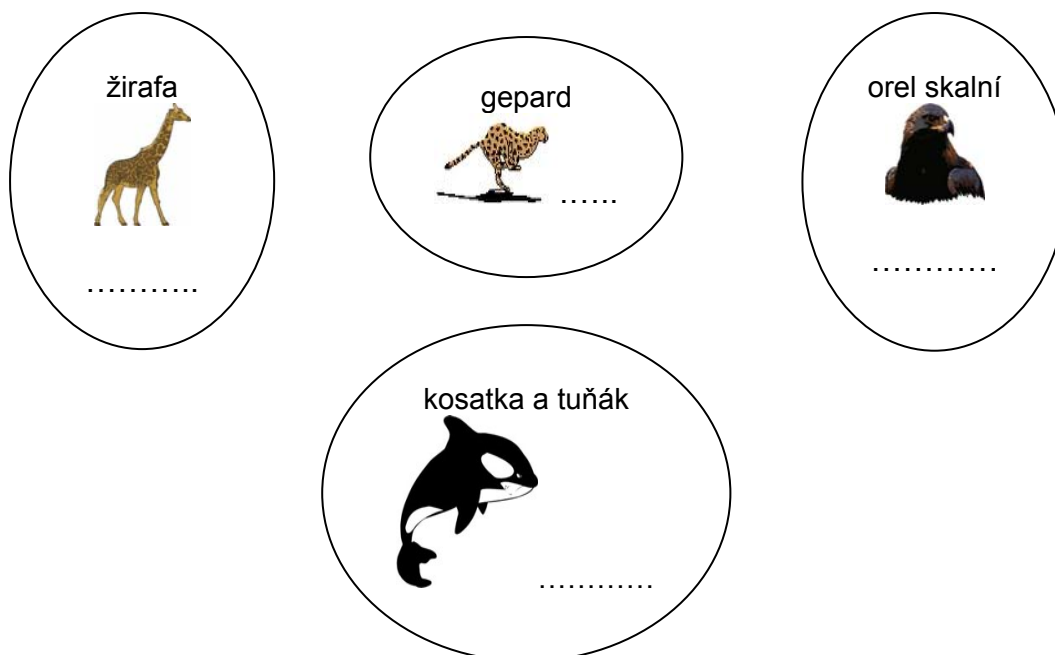


.....

sokol stěhovavý



.....



3.4 Zrychlení HB

- a) V praxi se setkáváme častěji s rovnoměrným nebo nerovnoměrným pohybem?
(zdůvodněte; např. tím, že popíšete pohyb dopravního prostředku, kterým cestujete do školy)
.....
.....
- b) zrychlení je fyzikální veličina, která charakterizuje vektoru
za jednotku, značí se písmenem (*akceleraace, acceleration, acceleratio*)
- c) zrychlení je podíl:
jednotkou je (odvodte):
patřící mezi jednotky:
- d) jedná se o pohyb: rovnoměrný – nerovnoměrný (nehodící se škrtněte)
- e) nejjednoduššími pohyby jsou rovnoměrně
pohyb a rovnoměrně pohyb
- f) rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb (doplňte, načrtněte):
- zrychlení a má směr jako rychlost v
- rychlost se
- g) rovnoměrně zpomalený přímočarý pohyb (doplňte, načrtněte):
- zrychlení a má směr jako rychlost v
- rychlost se