

## Měření vzdáleností a výpočty rychlostí pomocí internetu

Jméno:

Třída:

Školní rok:

Laboratorní práce číslo:

1) Na webové stránce [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) změř vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ vzdušnou čarou.

**Návod:** Klikni na „*Plánování a měření trasy*“ a v nabídce vyber „*Ruční měření*.“ Klikni na mapě na místo, z kterého vyrazíš. Chvilku počkej. Klikni na mapě na druhé místo. Zaokrouhli naměřenou vzdálenost a zapiš ji.

Vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ vzdušnou čarou je \_\_\_\_\_ km.

2) Na webové stránce [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) změř vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ nejkratší cestou, jedeš-li autem.

**Návod:** Klikni na „*Plánování a měření trasy*“ a v nabídce vyber „*Autem, nejkratší cestou*.“ Vyplň místa, odkud chceš jet a kam přijet. Klikni na „*Najít trasu*“ a chvilku počkej. Vykreslí se ti do mapy cesta, zobrazí se ti vzdálenost vybraných míst a přibližná doba jízdy autem. Zaokrouhli naměřenou vzdálenost a zapiš ji v km. Zaokrouhli zjištěnou dobu a napiš ji v hodinách. Vypočti průměrnou rychlost automobilu při jízdě nejkratší cestou.

Vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ nejkratší cestou je \_\_\_\_\_ km. Doba jízdy nejkratší cestou je \_\_\_\_\_ h. Průměrná rychlost v km/h automobilu je \_\_\_\_\_.

3) Na webové stránce [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) změř vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ nejrychlejší cestou, jedeš-li autem.

**Návod:** Klikni na „*Plánování a měření trasy*“ a v nabídce vyber „*Autem, nejrychlejší cestou*.“ Vyplň místa, odkud chceš jet a kam přijet. Klikni na „*Najít trasu*“, chvilku počkej. Vykreslí se ti do mapy cesta, zobrazí se ti vzdálenost vybraných míst a přibližná doba jízdy autem. Zaokrouhli naměřenou vzdálenost a zapiš ji v km. Zaokrouhli zjištěnou dobu a napiš ji v hodinách. Vypočti průměrnou rychlost automobilu při jízdě nejrychlejší cestou.

Vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ nejrychlejší cestou je \_\_\_\_\_ km. Doba jízdy nejrychlejší cestou je \_\_\_\_\_ h. Průměrná rychlost v km/h automobilu je \_\_\_\_\_.

4) Na webové stránce [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) změř vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_, jestliže jedeš na kole.

**Návod:** Klikni na „*Plánování a měření trasy*“ a v nabídce vyber „*Na kole, dám přednost cyklotrasám*.“ Vyplň místa, odkud chceš jet a kam přijet. Klikni na „*Najít trasu*“, chvilku počkej. Vykreslí se ti do mapy cesta, zobrazí se ti vzdálenost vybraných míst a přibližná doba jízdy na kole. Zaokrouhli naměřenou vzdálenost a zapiš ji v km. Zaokrouhli zjištěnou dobu a napiš ji v hodinách. Vypočti průměrnou rychlost cyklisty.

Vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_, jedu-li na kole, je \_\_\_\_\_ km. Doba jízdy na kole je \_\_\_\_\_ h. Průměrná rychlost v km/h cyklisty je \_\_\_\_\_.

5) Na webové stránce [www.idos.cz](http://www.idos.cz) vyhledej autobusové, nebo vlakové spojení z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_. Vyber si to, které se ti nejvíce líbí, a zapiš vzdálenost, kterou autobus, nebo vlak ujede. Zjistí také, jak dlouho autobus, nebo vlak tuto vzdálenost pojede. Zaokrouhli zjištěnou vzdálenost a zapiš ji v km. Zaokrouhli zjištěnou dobu a napiš ji v hodinách. Vypočti průměrnou rychlost autobusu, nebo vlaku.

Vzdálenost z \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_, kterou urazí vlak, nebo autobus, je \_\_\_\_\_ km. Doba jízdy vlaku, nebo autobusu je \_\_\_\_\_ h. Průměrná rychlost v km/h vlaku, nebo autobusu je \_\_\_\_\_.

## **Měření vzdáleností a výpočty rychlostí pomocí internetu**

### **Poznámky pro vyučující**

Laboratorní práce je určena k procvičení výpočtu průměrné rychlosti a ke zdokonalení se v práci s internetem. Jedná se o středně náročnou práci, při které někteří žáci potřebují výpomoc. Pomocí internetových stránek [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) měří žáci vzdálenosti dvou míst vzdušnou čarou, jedou-li autem, na kole, hromadnou dopravou a vypočítávají průměrnou rychlost daného dopravního prostředku.

## Měření reakční doby

Jméno:

Třída:

Školní rok:

Laboratorní práce číslo:

Úkol: Změř svoji reakční dobu.

Pomůcky, které jsem použil/la:

Navrhni, jak lze změřit reakční dobu (můžeš nakreslit obrázek):

**Teorie:** Volný pád je pohyb padajícího tělesa ve vakuu (například na měsíci, kde není vzduch), nebo ve vzduchu, když můžeme zanedbat odporovou sílu. Jde o pohyb, kdy rychlost tělesa je neustále větší a větší. Ve skutečnosti ale tělesa na zemi padají vzduchem. Proto jejich rychlost se nezvětšuje stále, ale po určité době už zůstane stejná.

**Pro volný pád platí - zakroužkuj správná tvrzení:**

1) Tělesa padají bez odporu vzduchu. 2) Na těleso působí vzduch odporovou silou. 3) Na těleso působí gravitační síla 4) Rychlost tělesa se neustále zvětšuje. 5) Všechna tělesa padají stejnou rychlostí a rychlost pádu nezávisí na hmotnosti tělesa.

**Pro pád těles ve vzduchu platí - zakroužkuj správná tvrzení:**

1) Na těleso působí odpor vzduchu. 2) Těleso padá, protože na něho působí Země gravitační silou. 3) Rychlost tělesa závisí například na tvaru, velikosti a hmotnosti tělesa. 4) Rychlost tělesa se neustále zvětšuje.

**Měření:**

1) Měření délky úseku na tyči mezi dvěma značkami:

první měření  $l_1 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

druhé měření  $l_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

třetí měření  $l_3 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

čtvrté měření  $l_4 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

páté měření  $l_5 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

2) Součet:  $l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

3) Průměr:  $l = \underline{\hspace{2cm}}$  cm =  $\underline{\hspace{2cm}}$  m

4) Reakční doba  $t = \sqrt{s : 5} = \underline{\hspace{2cm}}$  s =  $\underline{\hspace{2cm}}$  ms

**Závěr:**(Do závěru napiš výslednou reakční dobu a zamysli se, co může rychlost tvých reakcí ovlivnit.)

## Měření reakční doby

### Poznámky pro vyučující

Každý den náš organismus vyhodnocuje veliké množství smyslových podnětů, na které poté reaguje. Jsou situace vyžadující rychlou odezvu. Ať už třeba hrajeme fotbal, sjíždíme na lyžích kopec, nebo jedeme na kole v dnešním hustém provozu na silnici. I když některé naše reakce proběhnou velmi rychle, nikdy neproběhnou okamžitě. I zlomky sekund mohou být v některých situacích „docela dlouhá doba.“ Rychlost lidských reakcí zajímá nejen lékaře, ale třeba také psychology a kriminalisty.

V této laboratorní práci si žáci změří svoji reakční dobu. Na základě znalostí o sčítání sil, výslednici sil, gravitační a odporové síle, volném pádu a pádu těles ve vzduchu si reakční dobu zjistí pomocí pádu tyče, kterou chytají, a měří na ni vzdálenost, o kterou se tyč posunula při pádu. Poté již pomocí známého vzorce pro volný pád spočítají čas pádu, respektive svoji reakční dobu. Vzhledem k tomu, že se volný pád na základních školách probírá okrajově a bez uvedení vzorců, je k tomuto laboratornímu listu také soubor v programu MS Excel, který reakční dobu vypočte za žáky. Nadanější žáky však lze k vzorci dovést.

**Pomůcky:** Delší tyč, pravítko, fix.

**Postup:** Spolužák podrží žákovi tyč asi tak 1,5 metru nad zemí a půl metru od něho ve svislé poloze. Žák předpaží jednu ruku a uchopí tyč. V místě, kde končí jeho dotek, udělá fixem první značku. Poté uvolní ruku tak, aby jeho prsty se skoro dotýkaly tyče. Pokud spolužák pustí tyč, musí bez problémů proklouznout rukou.

Je-li vše připravené, spolužák v některé chvíli upustí tyč. Úkolem je tyč chytit právě tou skoro dotýkající se rukou aniž by žák pohnul paží či loktem. Prostě jen sevře pěst. Spolužák však nesmí říci, kdy tyč upustí. V místě úchytu udělá žák druhou značku. Nyní stačí již jen změřit vzdálenost dvou značek vyznačených fixem, měření provést několikrát, vypočítat průměrnou hodnotu vzdálenosti a tuto hodnotu dosadit do vzorce pro výpočet doby pádu tělesa. V pracovním listě je uveden zjednodušený vzorec. Je možné také použít na výpočet soubor v programu MS Excel. Tím žák zjistí dobu, která uplyne od podnětu (v tomto případě zpozorování pádu tyče) do reakce na podnět (úchyt tyče). Tuto dobu můžeme nazývat reakční dobou. Za tuto dobu tyč padající volným pádem urazí právě úsek vymezený dvěma značkami.

Je dobré, aby si žák napřed několikrát vyzkoušel chytnutí tyče. Popřípadě poprosil spolužáka, aby mu dal tyč blíže, dál, výš apod.

Jednotlivé doby reakce při měření jsou velice ovlivněny tím, jak se žáci na daný pokus soustředí. V běžném životě se doby reakce hodně mění. Jsou především ovlivněni soustředěností na danou věc, únavou, stresem nebo věkem. Velkou roli hraje také alkohol a další omamné látky.

Při jízdě na kole může být naše doba reakce mnohem větší, zvláště když se kocháme krajinou či povídáme si s kamarádem. Stejně je to například u fotbalového nebo florbalového brankáře. Soustředěnost v prvním případě zvyšuje naši bezpečnost, v druhém oddaluje výhru soupeře.

V našem experimentu zpracovával podnět (pohyb koštěte) mozek. Tím je reakční doba delší. V některých případech je však potřeba, aby doba reakce byla opravdu co nejmenší. V případě, že bychom si šáhli prstem na rozpálenou plotýnku, proběhla by naše reakce, tedy ucuknutí s rukou, velmi rychle bez účasti mozku. Lidské tělo má výhodu, že tyto obranné reflexy, při kterých se zabráňuje působení bolestivého podnětu, nezpracovává mozek, ale mícha v páteři. Díky tomu je reakce rychlejší. Současně však s reakcí na bolest jde zpráva o bolesti i do mozku. Takže po šáhnutí na rozžhavenou plotýnku o popálenině víme a leckdy si nejen velmi nepříjemný zážitek dlouho dobu pamatujeme, ale zůstane nám i památka na ruce.

<b>Převeď na kN a MN:</b>	45 400 N =	kN =	MN
	1 234 N =	kN =	MN
	80 020,67 N =	kN =	MN
	8 500 N =	kN =	MN

### Výsledná síla a rovnováha těles

Na parašutistu při pádu vzduchem působí především dvě síly. První silou působí Země ve směru svisle dolů. Tuto sílu nazýváme \_\_\_\_\_. Druhou silou působí okolní vzduch proti směru pohybu, tudíž svisle nahoru. Tuto druhou sílu nazýváme \_\_\_\_\_.

- A) Jestliže je síla gravitační a \_\_\_\_\_ stejně veliká, poté výsledná síla je \_\_\_\_\_.
- B) Není-li síla gravitační a síla \_\_\_\_\_ stejně veliká, poté výslednice není \_\_\_\_\_.
- C) Je-li výsledná síla nulová poté parašutista se pohybuje \_\_\_\_\_.
- D) Není-li výsledná síla nulová poté parašutista \_\_\_\_\_, nebo \_\_\_\_\_.

### Parašutista

Nakresli parašutistu s padákem a znázorni gravitační sílu, kterou na něj působí Země. Hmotnost parašutisty s padákem je 100 kg. Zvol vhodné měřítko.

- A) Znázorni do obrázku druhou sílu  $F_2$  tak, aby se parašutista pohyboval rovnoměrným přímočarým pohybem.
- B) Napiš, jak se nazývá síla  $F_2$ .
- C) Jaká je velikost výslednice sil  $F_1$  a  $F_2$ ?

### Odporová síla vzduchu při pádu parašutisty

**Jak lze odporovou sílu zvětšit?**

**Jak lze odporovou sílu zmenšit?**

### Vyber, co je pravda pro pád těles ve vzduchu a co je pravda pro volný pád.

Na těleso působí odpor vzduchu.

Těleso padá, protože na něho působí Země gravitační silou.

Rychlost tělesa závisí na tvaru a hmotnosti tělesa.

Rychlost tělesa závisí na velikosti tělesa.

Rychlost tělesa nezávisí na velikosti tělesa.

Rychlost tělesa nezávisí na tvaru a hmotnosti tělesa.

Rychlost tělesa se neustále zvětšuje.

Rychlost tělesa se zvětšuje jen určitou dobu.

Vysvětli, proč člověk padající s otevřeným padákem, dopadne na zem bezpečně malou rychlostí.

<b>Převeď:</b>	50 300 N =	kN	2,45 MN =	kN
	1 200 kN =	MN	2 800 kN =	MN
	80,2 MN =	kN	2,58 kN =	N
	8 000 N =	kN	6 500 000 N =	MN

### Výsledná síla

Jestliže výsledná síla působící na těleso je nulová, poté těleso \_\_\_\_\_ nebo se pohybuje \_\_\_\_\_. Jestliže výsledná síla působící na těleso není nulová, poté těleso \_\_\_\_\_ nebo \_\_\_\_\_.

### Rozhodni, v kterém případě (v kterých případech) jsou síly, působící na vlak, v rovnováze:

- a) výslednice sil působící na vlak je rovna 10 kN.
- b) vlak stojí.
- c) vlak se pohybuje stále stejnou rychlostí.
- d) výslednice sil, působící na vlak je rovna 0 N.
- e) vlak zrychluje.
- f) vlak zpomaluje.

### Pád tělese ve vzduchu

Na parašutistu při pádu ve vzduchu působí především dvě síly. První silou působí Země. Nazývá se \_\_\_\_\_ a směr má \_\_\_\_\_. Velikost této síly závisí na \_\_\_\_\_. Druhou silou působí okolní vzduch. Síla se nazývá \_\_\_\_\_ a směr má \_\_\_\_\_. Velikost této síly závisí na \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Při pádu těles ve vzduchu se rychlost padajícího tělesa \_\_\_\_\_. Tím se také zvětšuje \_\_\_\_\_ síla. V okamžiku, když je odporová síla stejně veliká jako \_\_\_\_\_ síla, se rychlost tělesa již nemění.

### Volný pád

Jestliže na těleso působí pouze Země gravitační silou, poté padá volným pádem. Při takovém pádu zažíváme stav beztíže. Tento stav také zažívají kosmonauti ve vesmíru, když na ně gravitační síla nepůsobí.

Kdy můžeš zažít stav beztíže?

Při volném pádu se rychlost neustále zvětšuje. Velikost okamžité rychlosti tělesa se vypočte tak, že čas pádu se vynásobí deseti. Rychlost vyjde v m/s, jestliže čas se dosadí v sekundách. Dráhu, kterou urazilo těleso, lze vypočítat tak, že čas pádu se vynásobí opět stejným časem pádu a poté ještě pěti. Dráha vyjde v metrech, jestliže čas se dosadí v sekundách. **Na základě poučky, doplň tabulku:**

t (s)	v (m/s)	v (km/h)	s (m)
1			
2			
3			
4			
5			

## Určení těžiště

**Jméno:**

**Třída:**

**Školní rok:**

**Laboratorní práce číslo:**

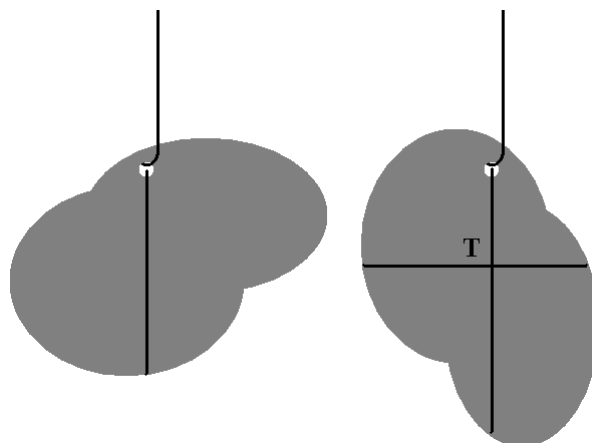
**Úkol:** Urči těžiště vážky a káněte zobrazených na obrázcích.

**Úvod:** Kočka se prochází s naprostou jistotou na střeše vysokého domu stejně jako na plotě. Krásně a ladně se pohybuje a přitom lehce pokyvuje ocasem. A pokud spadne, má velkou šanci, že pád přežije. Člověk to již má horší. Chce-li přejít propast po laně, musí být dobře trénovaný. Leckdy má v rukách dlouhou tyč, nebo se jistí. Oproti kočce totiž naše tělo není přizpůsobeno chůzi po úzkých předmětech, jako jsou ploty a lana. Zvířata člověka v ledasčem trumfují. Na rozdíl od zvířat však lidé jsou jediní tvorové na Zemi, kteří mají znalosti o těžišti a tyto znalosti dokážou využít.

Každé těleso si můžeme představit jako velký počet malých částí. Na každou takovou malou část působí gravitační síla. Pokud nahradíme všechny tyto síly jednou celkovou výslednou silou, její působiště bude v bodě, který se nazývá těžiště. Jestliže těleso podepřeme v těžišti, zůstane v rovnováze a nepřeklopí se.

Jednoduchou metodou, jak zjistit polohu těžiště, je podkládání tělesa v různých místech například prstem, nebo tužkou (podle toho, jak chceme být přesní), dokud těleso není vyváženo.

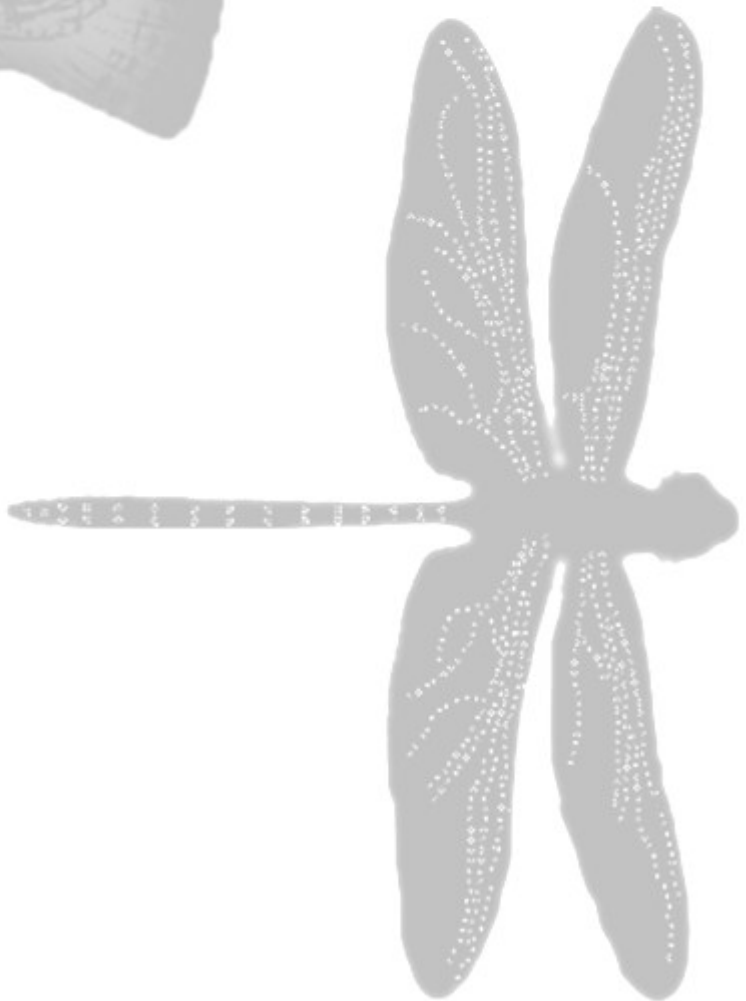
Místo podepírání tělesa ho můžeme také pověsit na kousek provázku. Těžiště se v takovém případě nachází svisle pod bodem zavěšení na úsečce, která se nazývá těžnice. Zavěsíme-li tedy nějaké nepravidelné těleso postupně ve dvou různých místech, najdeme těžiště v průsečíku dvou těžnic.



**Pomůcky, které jsem použil/la:**

**Postup:** Obrázek vážky a káněte podle čtvrtkou a vystříhni je. Zjisti, kde se nacházejí těžiště vystříhnutých obrázků pomocí první uvedené metody v úvodu (jeden obrázek dle tvého výběru) a pomocí druhé uvedené metody v úvodu (druhý obrázek). Těžiště zakresli do obrázků. Do závěru nalep na druhou stranu laboratorního listu obrázek vážky a káněte s vyznačenými těžišti a zároveň zkus odpovědět, proč provazochodci používají dlouhou tyč při chůzi po laně.

**Závěr:**





## Určení těžiště

### Poznámky pro vyučující

Určit těžiště jako průsečík těžnic, které se sestrojí pomocí několika různých zavěšení tělesa na provázek nebo špejli, je velmi známá metoda. Nicméně pro žáky není nejjednodušší těžnici na těleso narýsovat a úkol vyžaduje šikovnost. V laboratorní práci mají žáci určit, kde se nalézá těžiště obrázku vážky a obrázku káněte.

