



Gymnázium, Brno, Elgartova 3

GE - Vyšší kvalita výuky
CZ.1.07/1.5.00/34.0925

III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Autor: Ing., Mgr. Tomáš Papírník

Téma: **Testy z fyziky**

Anotace: Materiál obsahuje sadu 60 pracovních listů – krátkých testů z fyziky včetně správných řešení a bodového hodnocení. Tyto pracovní listy zahrnují probíraná témata z fyziky pro 1. až 4. ročník čtyřletého studia. Jedná se o krátké orientační testy s otevřenými otázkami, které žáci řeší během 12 – 20 minut.

Očekávaný výstup: Vyučující použitím těchto testů diagnostikuje jak žáci zvládli probíranou látku, které otázky jsou obtížné, ke kterým úlohám je potřeba se ještě vrátit. Při použití s časovým odstupem od doby probírání látky, učitel zjistí jak si žáci dlouhodobě uchovávají nabyté poznatky.

Obsah

Pp_01 Kinematika.....	4
Jednotky a vektory.....	4
Kinematika.....	5
Zrychlený pohyb.....	6
Pp_02 Dynamika a skládání sil.....	7
Dynamika.....	7
Hybnost, tření.....	8
Skládání sil a moment síly.....	9
Pp_03 Pohyb po kružnici a vrhy.....	10
Volný pád.....	10
Složené pohyby.....	11
Kruhový pohyb.....	12
Pp_04 Práce, výkon, energie, neinerciální soustavy.....	13
Práce, výkon energie.....	13
Neinerciální soustavy.....	14
Pp_05 Hydromechanika.....	15
Hydromechanika 1.....	15
Hydromechanika 2.....	16
Pp_06 Mechanické kmitání.....	17
Mechanické kmitání.....	17
Harmonický pohyb 1.....	18
Harmonický pohyb 2.....	19
Pp_Kmity, vlny akustika.....	20
Kmity a vlny.....	20
Akustika.....	21
Pp_08 Teplo a kalorimetrie.....	22
Tepelná energie.....	22
Teplota, vnitřní energie.....	23
Kalorimetrie.....	24
Pp_09 Stavová rovnice a děje v plynech.....	25
Stavová rovnice plynu.....	25
Děje v plynech 1.....	26
Děje v plynech 2.....	27
Pp_10 Stavba látek a jejich vlastnosti.....	28
Stavba látek, povrchové vlastnosti.....	28

Práce plynu a deformace pevných látek.....	29
Krystaly a kapilarita.....	30
Termika souhrn.....	31
Pp_11 Elektrostatika a kondenzátory.....	32
Elektrostatika.....	32
Coulombův zákon.....	33
Elektrostatika - kondenzátor.....	34
Řazení kondenzátorů.....	35
Pp_12 Obvody ss proudu s rezistory.....	36
Obvody s rezistory 1.....	36
Obvody s rezistory 2.....	37
Kirchhoffovy zákony 1.....	38
Kirchhoffovy zákony 2.....	39
Pp_13 Vedení proudu v polovodičích a kapalinách.....	40
Polovodiče.....	40
Vodivost kapalin.....	41
Pp_14 Magnetismus.....	42
Magnetismus.....	42
Magnetické pole.....	43
Magnetická indukce.....	44
Pp_15 Střídavé obvody RLC.....	45
Střídavý proud.....	45
Obvody RLC.....	46
Pp_16 Světlo a jevy na rozhraní.....	47
Šíření světla.....	47
Optika – zrcadla 1.....	48
Optika – zrcadla 2.....	49
Pp_17 Lom světla a zobrazení spojkou.....	50
Lom světla.....	50
Optika spojka.....	51
Pp_18 Geometrická optika.....	52
Geometrická optika 1.....	52
Geometrická optika 2.....	53
Optika.....	54
Pp_19 Speciální teorie relativity.....	55
Speciální teorie relativity 1.....	55

Speciální teorie relativity 2.....	56
Speciální teorie relativity 3.....	57
Pp_20 Kvantová fyzika a atomistika.....	58
Stavba atomu.....	58
Kvantová fyzika.....	59
Elektronový obal atomu.....	60
Jaderná fyzika.....	61

Pp_01 Kinematika

Jednotky a vektory

1. Co je to fyzikální jednotka?

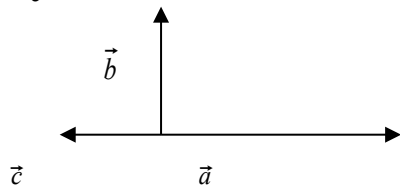
2. Číselná hodnota veličiny je 2700, její jednotka je kgm^{-3} . O jakou fyzikální veličinu jde?

3. Převed'te jednotky:

$$2,8 \frac{\text{m}^2 \text{kg}}{\text{s}} = ? \frac{\text{mm}^2 \text{g}}{\text{min}}$$

4. Proveďte graficky následující operace s vektory:

$$\vec{x} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$$



Jméno: _____

1. Označte v seznamu fyzikální veličiny:

<i>těleso</i>	<i>kapalina</i>	<i>vypařování</i>	<i>tíha</i>	<i>teplota</i>
<i>energie</i>	<i>čas</i>	<i>tlak</i>	<i>molekula</i>	<i>metr kilogram</i>
<i>síla</i>	<i>rychlost</i>	<i>atom</i>	<i>teplo</i>	
<i>newton</i>	<i>hustota</i>	<i>pascal</i>	<i>vesmír</i>	<i>litr</i>

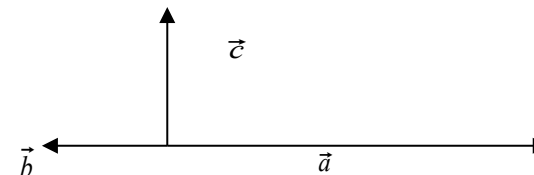
2. Co jsou to odvozené fyzikální jednotky? Uveďte také příklad.

3. Převed'te jednotky:

$$168,3 \frac{\text{kg}^2 \text{s}}{\text{mm}} = ? \frac{\text{mg}^2 \text{ms}}{\text{Tm}}$$

4. Proveďte graficky následující operace s vektory:

$$\vec{x} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$$



Kinematika

1. Vozík se pohybuje rovnoměrně po přímce. První 3 sekundy jede rychlostí 3 ms^{-1} potom 2 sekundy stojí a nakonec jede 5 sekund rychlostí 5 ms^{-1} . Jaká je jeho průměrná rychlost a jakou dráhu ujede? Načrtněte v-t diagram.

2. Těleso se rozjíždí z klidu na dráze 100 m rovnoměrně zrychleně tak, že dosáhne rychlosti 5 km.h^{-1} . Jak dlouho mu to trvá a jaké je jeho zrychlení?

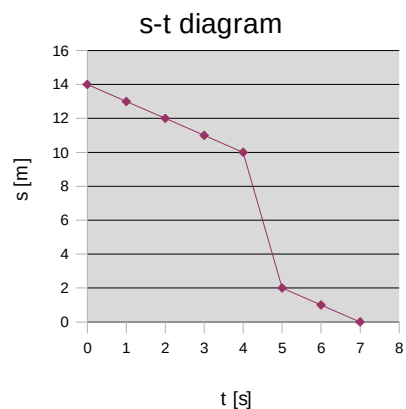
Jméno: _____

1. Hmotný bod má počáteční rychlost 2 ms^{-1} . Pět sekund pak jede rychlostí 5 ms^{-1} . Dalších 5 sekund jede opět rychlostí 2 ms^{-1} . Jakou dráhu ujede za uvedenou dobu a jaká je jeho průměrná rychlost? Načrtněte s-t diagram.

2. Vlak brzdí před stanicí z rychlosti 50 km.h^{-1} do zastavení po dráze 1000 m. Jaké je jeho zrychlení a za jak dlouho zastaví?

Zrychlený pohyb

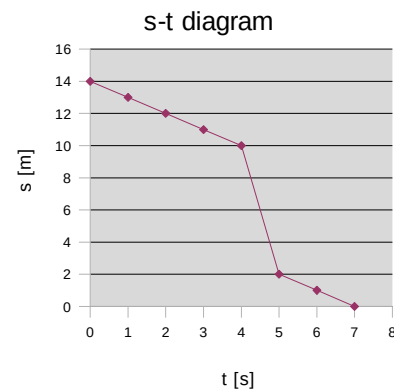
1. Z grafu určete: okamžitou rychlost tělesa na konci 2. sekundy pohybu, rychlost na konci 5. sekundy a průměrnou rychlost za první 4 sekundy pohybu.



2. Řidič auta po dobu 1 minuty rovnoměrně zrychluje se zrychlením $0,2 \text{ ms}^{-2}$ tak, že dosáhne rychlosti $108 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jaká byla jeho původní rychlost?

Jméno: _____

1. Z grafu určete: okamžitou rychlost tělesa na konci 3. sekundy pohybu, rychlost na konci 6. sekundy a průměrnou rychlost po celou dobu pohybu.



2. Jak daleko před nádražím musí začít brzdit vlak jedoucí rychlostí $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ se záporným zrychlením $-0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, aby zastavil ve stanici. Jak dlouho to bude trvat?

Pp_02 Dynamika a skládání sil

Dynamika

1. Závodník urazil trať 100 m za 10,2 s. Prvních 20 m běžel rovnoměrně zrychleně a zbytek trasy rovnoměrně. Jaké bylo jeho zrychlení v prvních 20 m. Načrtněte $v - t$ diagram.
2. Jaká tahová síla napíná lano jeřábu, jestliže zavěšené těleso o hmotnosti 2600 kg se pohybuje stálou rychlostí $7,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dolů?
3. Jak se stlačí stejné nárazníky při nárazu dvou vagonů, jestliže:
 - a) jeden stojí a druhý jede, oba mají stejnou hmotnost
 - b) jedou proti sobě a jeden má 2krát větší hmotnost než druhý?

Jméno: _____

1. Automobil, který začal zvyšovat svou rychlost rovnoměrně zrychleným pohybem ujel za první 2 sekundy 16 m a za další dvě 24 m. Určete zrychlení a počáteční rychlost auta. Načrtněte $v - t$ diagram.
2. S jakým zrychlením je nutno zvedat těleso zavěšené na laně, aby tahová síla v laně byla dvakrát větší než tíha tělesa?
3. Jak se stlačí stejné nárazníky při nárazu dvou vagonů, jestliže:
 - a) jeden stojí a má 2 krát větší hmotnost než druhý, který jede
 - b) jedou proti sobě a mají stejnou hmotnost?

Hybnost, tření

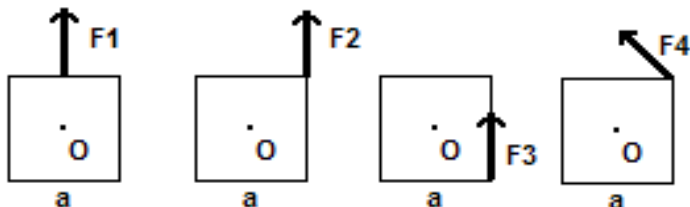
1. Jaké účinky může mít síla působící na těleso? Uveďte příklady.
2. Soustavu spojenou se Zemí pokládáme za inerciální. Kabina výtahu stoupá vzhůru a) zrychleně, b) rovnoměrně, c) zpomaleně. Ve kterém případě je soustava spojená s výtahem inerciální? Zdůvodněte.
3. Malý člun přitahují lidé pomocí lana k velkému parníku. Proč se parník nepohybuje směrem ke člunu?
4. Jak velká je třecí síla, která zastaví těleso o hmotnosti 5 kg z rychlosti $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na vzdálenosti 12 m?

Jméno: _____

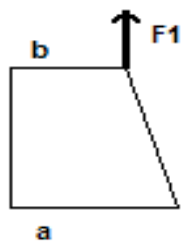
1. Jakému tělesu říkáme těleso izolované?
2. Jak se bude ve vesmíru pohybovat raketa, když na ni bude působit:
 - a) konstantní síla
 - b) rovnoměrně se zmenšující síla
3. Jak velkou hybnost má kámen o hmotnosti 0,5 kg po třech sekundách volného pádu? ($g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)
4. Na stole ve vagonu vlaku je položen míč a kniha. Když se vlak začne rozjíždět míč se začne pohybovat vzad a kniha zůstane v klidu. Vysvětlete proč.

Skládání sil a moment síly

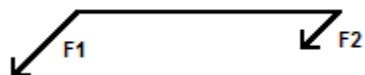
1. Na čtvercovou desku otáčivou kolem středu O působí postupně síly F_1 , F_2 , F_3 , F_4 se stejnou velikostí 20 N. Která síla má na desku největší otáčivý účinek? Které síly mají na desku stejný otáčivý účinek?



2. Na lichoběžníkovou desku s rozměry $a = 40$ cm a $b = 30$ cm působí síla $F_1 = 30$ N. Doplňte do obrázku sílu F_2 tak, aby na desku působila dvojice sil s momentem $D = 9$ N.m.

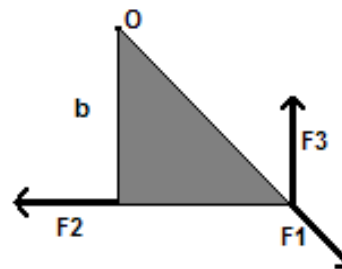


3. Určete graficky velikost a působišť výslednice sil působících na tuhé těleso:

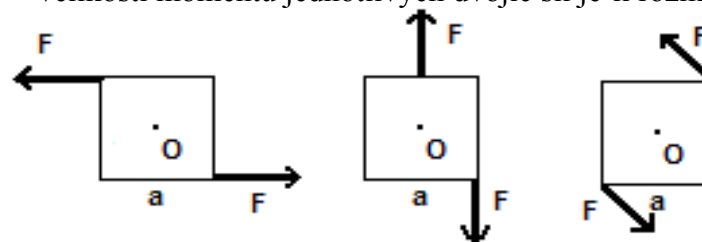


Jméno: _____

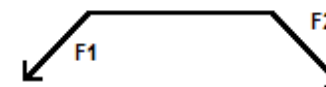
1. Na rovnoramennou trojúhelníkovou desku s bodem otáčení O ve vrcholu trojúhelníku působí síly $F_1 = 30$ N, $F_2 = 30$ N, $F_3 = 40$ N. Určete výsledný moment sil a jeho směr působící na desku je-li rozměr $b = 0,4$ m.



2. Na čtvercovou desku působí dvojice sil s velikostí $F = 20$ N. Určete velikosti momentů jednotlivých dvojic sil je-li rozměr $a = 0,5$ m.



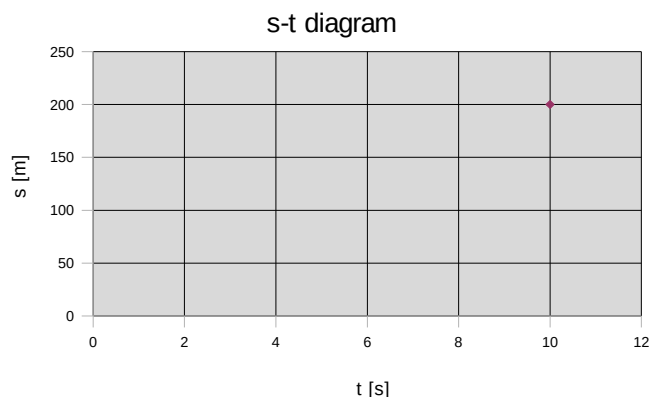
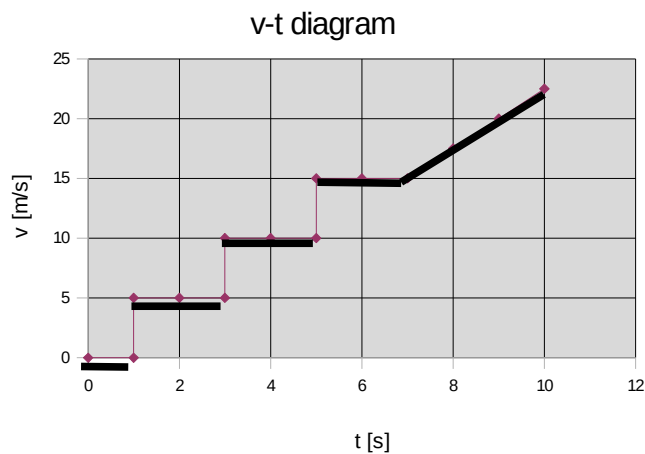
3. Určete graficky velikost a působišť výslednice sil působících na tuhé těleso:



Pp_03 Pohyb po kružnici a vrhy

Volný pád

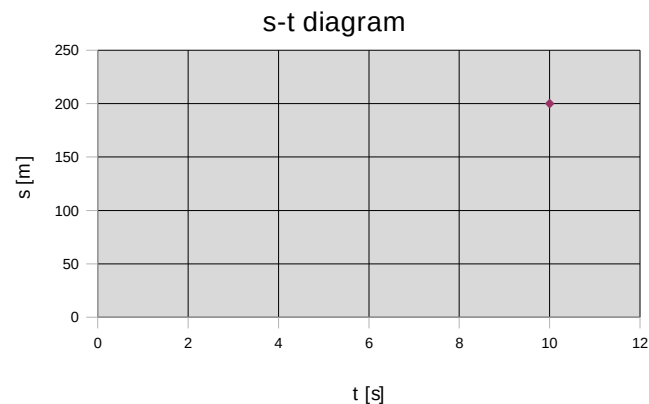
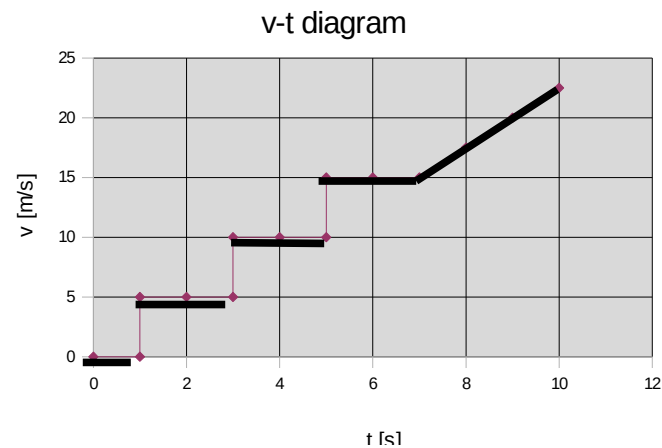
1. Z grafu v-t, který popisuje pohyb tělesa vynesete odpovídající údaje do s-t diagramu. Určete průměrnou rychlost za 5 sekund pohybu a uraženou dráhu na konci 8. sekundy.



2. Automobil narazil na překážku rychlostí $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Z jaké výšky by musel padat volným pádem, aby jeho rychlost dopadu byla stejně velká? Jaká by byla průměrná rychlost padajícího automobilu?

Jméno: _____

1. Z v-t diagramu vynesete odpovídající údaje do s-t diagramu. Určete průměrnou rychlost tělesa ve druhých pěti sekundách pohybu a uraženou dráhu na konci 4. sekundy.



2. Za jakou dobu se rychlost volně padajícího tělesa zvětší z $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Jakou dráhu těleso za tuto dobu urazí?

Složené pohyby

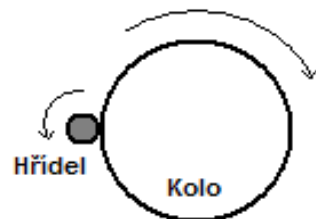
1. Z jakých nejjednodušších pohybů se skládá šikmý vrh vzhůru, rozložíme-li ho ve směru os x a y ? (Náčrtek a popis)
2. Jak musíme zvýšit počáteční rychlost míče vrženého svisle vzhůru, aby vyletěl do trojnásobné výšky?
3. V jaké vzdálenosti před cílem musíme spustit těleso z letadla letícího vodorovně rychlostí $360 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ve výšce 800 m , fouká-li vítr rychlostí $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ proti pohybu letadla?

Jméno: _____ $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. Z jakých nejjednodušších pohybů se skládá šikmý vrh vzhůru, rozložíme-li ho ve směru počáteční rychlosti v_0 a ve svislém směru? (Náčrtek a popis)
2. Jak musíme zvýšit počáteční rychlost rakety vystřelené svisle vzhůru, aby celková doba vrhu do dopadu zpět byla 3x delší?
3. Voda proudí vodorovně z hadice rychlostí $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete vzdálenost dopadu vody, je-li ústí hadice 1 m nad vodorovnou rovinou.

Kruhový pohyb

1. Hřídel motoru o poloměru 3 cm se dotýká kola o poloměru 15 cm, které pohání. S jakou frekvencí se otáčí toto kolo, je-li frekvence otáček hřídele 50 Hz?



2. Letadlo letí do zatáčky rychlostí $1080 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jaký je poloměr zatáčky, jestliže na pilota působí zrychlení $5g$? ($g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)

Jméno: _____

1. Hrot minutové ručičky věžních hodin má rychlost $1,5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$. Jak dlouhá je ručička?

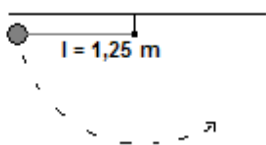
2. Jaké dostředivé zrychlení působí na těleso umístěné na obvodu kotouče o průměru 90 cm, který se otáčí s frekvencí 6,5 Hz?

Pp_04 Práce, výkon, energie, neinerciální soustavy

Práce , výkon energie

1. Vypočtete průměrný výkon motoru letadla při vodorovném letu, je-li průměrná odporová síla prostředí $F = 3600 \text{ N}$ a letadlo uletí vzdálenost 120 km za 400 s.

2. Kulička na provázku délky $l = 1,25 \text{ m}$ je spuštěna z vodorovné polohy. Jakou rychlost má v nejnižším bodě kružnicové trajektorie?



3. Vypočtete vykonanou práci, když bylo 7 krabic s výškou 80 cm a hmotností 12 kg ležících na zemi naskládáno na sebe.
4. Hmotnost vlaku je 80 krát větší než hmotnost letadla. Rychlost letadla je 9 krát větší než je rychlost vlaku. porovnejte jejich kinetické energie.

Jméno: _____ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

1. Pásové vozidlo dosáhne po dosažení rychlosti $4,65 \text{ km.h}^{-1}$ tahové síly 21 000 N. Jakému výkonu to odpovídá?
2. Míč po dopadu na vodorovnou plochu se odrazí rychlostí 12 m.s^{-1} . Do jaké výše vyskočí, zanedbáme-li odpor prostředí a deformaci?
3. Ocelová trubka o hmotnosti 20 kg a délce 5 m ležící na zemi byla postavena do svislé polohy. Změnila se její potenciální energie, když ano, tak jak?
4. Porovnejte práci cyklisty při zvýšení jeho rychlosti z 5 m.s^{-1} na 10 m.s^{-1} a při zvýšení z 10 m.s^{-1} na 15 m.s^{-1} .

Neinerciální soustavy

1. Jaké vlastnosti mají inerciální soustavy? Uveď jejich příklady.
2. Cestující o hmotnosti 75 kg v tramvaji při brzdění se zrychlením $a = -2 \text{ ms}^{-2}$ je tlačěn ve směru jízdy silou. Co je to za sílu a jak je velká?
3. Letadlo letí rychlostí 720 km.h^{-1} po kružnici o poloměru 8 km ve vodorovné rovině. Jak velká setrvačná síla působí na pilota o hmotnosti 80 kg? Načrtni obrázek a vyznač směr síly. ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

Jméno: _____

1. Čím je charakteristická neinerciální soustava? Uveď příklady soustav.
2. Bedna o hmotnosti 30 kg. je přepravována vzhůru konstantní rychlostí $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. Jaké síly a jak velké působí na bednu?
3. Letadlo letí stálou rychlostí po kružnici o průměru 1280 m ve svislé rovině. V nejvyšším bodě je pilot chvíli v beztížném vztahu. Jak velkou rychlostí letadlo letí? ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

Pp_05 Hydromechanika

Hydromechanika 1

1. V pneumatice auta byl naměřen tlak 0,5 MPa. Jak velká tlaková síla působí na část stěny pneumatiky o obsahu 1 dm² ?

2. Kámen o objemu 6 dm³ je pod hladinou vody v hloubce 0,5 m a 3,0 m. Ve kterém případě na něj působí větší vztlaková síla? Zdůvodněte!

3. Vodorovným potrubím o ploše průřezu 50 cm² proudí voda rychlostí 4 m.s⁻¹ při tlaku 200 kPa. Jaký je tlak vody ve zúženém průřezu 10 cm² ?

Jméno: _____

1. Písty hydraulického zařízení mají obsahy průřezů 5 cm² a 400cm². Na menší píst působíme silou 500 N. Jaký tlak vyvolá tato síla v kapalině?

2. Jaká je hmotnost nákladu, který dáme do lodě, jestliže loď zvětší ponor o 1 dm? Obsah vodorovného průřezu lodi v rovině hladiny je 50 m².

3. Z trysky hadice o obsahu průřezu 1,5 cm² vystřikuje voda rychlostí 24 m.s⁻¹. Jak velká je rychlost proudu v přívodním potrubí jehož průřez je 18 cm² ?

Hydromechanika 2

1. Ocelová koule plave v nádobě s rtutí. Změní se hloubka ponoření koule, jestliže nádobu umístíme pod zvon vývěvy a vyčerpáme vzduch? Jak a proč?
2. Benzinový motor spotřebuje za 1 hodinu 9 litrů benzínu. Jaký vnitřní průměr přívodního válcového potrubí zvolíme, aby rychlost proudění paliva byla $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$?
3. Voda teče vodorovným potrubím o prům. 4 cm rychlostí $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Potrubí se zužuje na průměr 2,4 cm. Vypočtete změnu tlaku ve zúženém místě.

Jméno: _____ $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. Vědro je zhotoveno z plechu o hmotnosti m a hustotě ρ . Ve vědru je voda objemu V . Vypočtete jakou silou zvedáme rovnoměrně vědro
a) pod vodou, b) když je vytažené z vody. Odporové síly zanedbávejte.
2. Potrubím má protékat voda o objemu 20 litrů za sekundu. Aby nevznikly rázy v potrubí volí se rychlost $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Navrhněte průměr potrubí.
3. Jaká je rychlost proudění v_2 vody ($\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) ve vodorovné trubici, když v širší části trubice má rychlost $v_1 = 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a tlak 800 Pa a v užší části tlak 300 Pa?

Pp_06 Mechanické kmitání

Mechanické kmitání

1. Co je to perioda kmitavého pohybu?
2. Jaký druh pohybu je pohyb kyvadla? Charakterizujte trajektorii a rychlost.
3. Mechanický oscilátor kmitá harmonicky s amplitudou 10 cm a nulovou počáteční fází. Určete okamžitou výchylku v čase $t = T/8$ a $3T/4$.
4. Lidské ucho slyší až frekvence 16 kHz. Jaká je perioda kmitání?

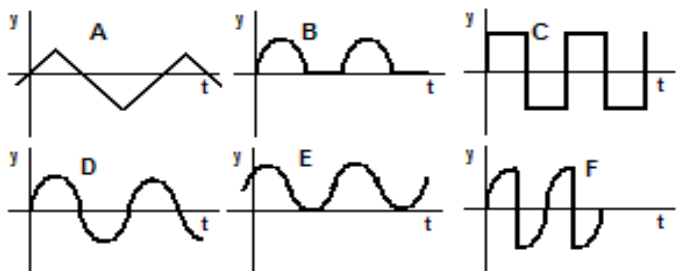
Jméno: _____

1. Co vyjadřuje frekvence periodického pohybu?
2. Jaký druh pohybu je pohyb pružinového oscilátoru? Charakterizujte jeho trajektorii a rychlost.
3. Harmonický oscilátor kmitá s amplitudou 5 cm, úhlovou frekvencí $\omega = 5\pi \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ a nulovou počáteční fází. Určete okamžité výchylky v časech 0,1 s a 0,2 s.
4. Lidské srdce vykoná 73 tepů za minutu. Jaká je doba kmitu a frekvence srdeční činnosti?

Harmonický pohyb 1

1. Na obrázku jsou zaznamenány výchylky tělesa v závislosti na čase. Které z těchto pohybů jsou periodické: _____

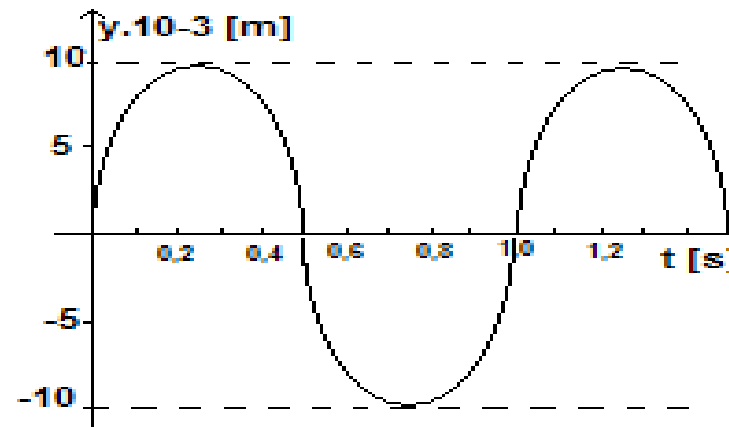
Které z těchto pohybů jsou harmonické: _____



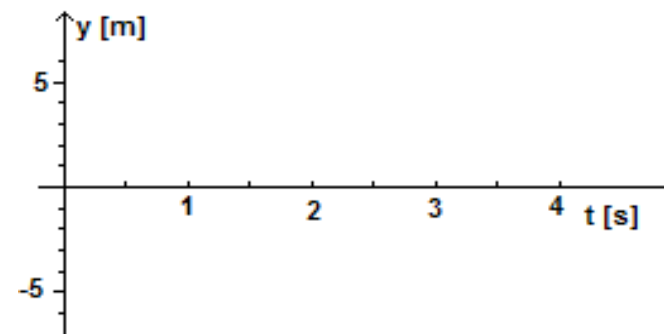
2. Hmotný bod kmitá harmonicky s frekvencí 400 Hz a s amplitudou 2 mm. Počáteční fáze je 30° . Napište rovnici pro okamžitou výchylku hmotného bodu a určete:
- okamžitou výchylku v čase $t = 0$ s
 - rychlost bodu v rovnovážné poloze.

Jméno: _____

1. Na obrázku je závislost výchylky y kmitajícího bodu na čase t . Určete výpočtem:
- okamžitou výchylku v čase $t = 0,4$ s
 - napište obecnou rovnici výchylky na čase
 - jaké je zrychlení v čase $t = 0$ s ?



2. Nakreslete graf závislosti výchylky na čase dle vztahu:
 $y = 5 \sin(\pi t + \pi/6)$



Harmonický pohyb 2

1. Charakterizuj periodický pohyb a uveď příklady.

2. Rovnice harmonického kmitání má tvar $y = 5,0 \cdot 10^{-3} \sin(4\pi \cdot t)$. Urči amplitudu a dobu kmitu.

3. Nakresli časový průběh harmonického kmitání daného rovnicí:
 $y = 0,02 \sin(2\pi \cdot t)$ [m].

Jméno: _____

1. Charakterizuj harmonický pohyb a uveď příklady.

2. Harmonický oscilátor kmitá s amplitudou 8 cm a s frekvencí $f = 25$ Hz. Napiš rovnici výchylky na čase pro tento pohyb.

2. Nakresli časový průběh harmonického kmitání daného rovnicí:
 $y = 0,03 \sin(\pi/2 \cdot t)$ [m].

Pp_Kmity, vlny akustika

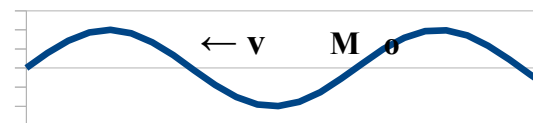
Kmity a vlny

1. Mechanický oscilátor vykonal za minutu 300 kmitů. Určete periodu a frekvenci kmitání.
2. Určete dobu od počátečního okamžiku, za kterou hmotný bod kmitající dle rovnice $y = 5,0 \cdot 10^{-3} \sin(4\pi t)$ dosáhne výchylky -5 mm.
3. Mechanický oscilátor byl v rovnovážné poloze v čase $t = T/8$. Určete počáteční fázi kmitání.
4. Určete rychlost vlnění, které má vlnovou délku 80 cm a je buzeno kmitáním o frekvenci 2 Hz.
5. Nakreslete do obrázku směr postupu vlnění v prostředí, pohybuje-li se bod M uvedeným směrem.



Jméno: _____

1. Nejvyšší tóny, které lze vnímat sluchem, mají frekvenci 16 kHz. Určete periodu tohoto kmitání.
2. Rovnici pro výchylku harmonického oscilátoru můžeme napsat také ve tvaru $y = y_m \cos \omega t$. Čím se tento pohyb liší od harmonického pohybu popsaného funkcí sinus?
3. Dva mechanické oscilátory kmitají harmonicky se stejnou frekvencí tak, že v počátečním okamžiku mají výchylku $y_m/\sqrt{2}$, ale pohybují se opačným směrem. Určete počáteční fázi a fázový rozdíl kmitání oscilátorů.
4. Určete rychlost vlnění v kovové tyči, jestliže při frekvenci 2,5 kHz vzniká vlnění o vlnové délce 1,36 m.
5. Postupná příčná vlna se pohybuje prostředím vlevo. Určete směr pohybu bodu M.



Akustika

1. Ze zdroje zvuku se ve vodě šíří vlnění s periodou 2,0 m.s a s vlnovou délkou $\lambda = 2,9$ m. Jak velká je rychlost zvuku ve vodě?
2. Vlnění o frekvenci 450 Hz se šíří fázovou rychlostí o velikosti 360 m.s^{-1} ve směru přímky p . Jaký je fázový rozdíl kmitavých pohybů dvou bodů přímky, které mají vzájemnou vzdálenost 20 cm?
3. Když pozorujete na zemi let rychlého letadla, máte pocit, že hluk motoru vychází z bodů vzdálených za letadlem. Vysvětlete!

Jméno: _____

1. Zvuk o frekvenci 200 Hz se šíří v kapalině rychlostí o velikosti 1450 m.s^{-1} . Určete vlnovou délku zvukových vln.
2. Vlnění s periodou 0,010 s se šíří fázovou rychlostí o velikosti 340 m.s^{-1} ve směru přímky. Určete fázový rozdíl kmitavých pohybů bodů vzdálených od sebe 3,4 m.
3. Ozvěna v horách bývá několikanásobná. Vysvětlete tento jev!

Pp_08 Teplo a kalorimetrie

Tepelná energie

1. Proč je Brownův pohyb dobře viditelný u malých rozptýlených částic a proč je méně intenzivní u částic větších?
2. Jaké množství tepla vznikne v brzdách nákladního vlaku s hmotností 1 200 tun, když zastaví z rychlosti 50 km.h⁻¹?
3. Voda v moři je po silné bouři v povrchové vrstvě teplejší. Proč?
4. Proč se hlavička hřebíku při zatlučení do dřeva zahřívá málo, ale když je hřebík zatlučen, stačí několik úderů a hlavička se velmi zahřeje?

Jméno: _____

1. Je správný názor, že Brownův pohyb je tepelný pohyb molekul?
2. O kolik se zvýší tepelná energie tělesa 2,5 kg těžkého, které padá z výšky 10 m a po dopadu zůstane ležet?
3. Do šálku s kávou vhodíme kostku cukru. Kdy se v této soustavě vytvoří rovnovážný stav?
4. Nejdříve udeříme kladivem do kusu oceli – kladivo odskočí, potom udeříme do kusu olova – kladivo odskočí méně. Kterému kovu bylo předáno více energie a proč?

Teplota, vnitřní energie

1. Jaké jsou základní teplotní body Celsiovy stupnice?
2. Jaký je fyzikální rozdíl mezi $\Delta T = 1 \text{ K}$ a $\Delta t = 1 \text{ }^\circ\text{C}$?
3. Co nazýváme vnitřní energií tělesa?
4. Hliníkový předmět hmotnosti 0,8 kg a teplotě 250 $^\circ\text{C}$ byl vložen do vody hmotnosti 1,5 kg a teplotě 15 $^\circ\text{C}$. Jaká bude výsledná teplota soustavy po dosažení rovnováhy?
($c_{\text{Al}} = 896 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$, $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$).

Jméno: _____

1. Jaké jsou základní teplotní body Kelvinovy absolutní stupnice?
2. Která makroskopická veličina nám může popsat velikost vnitřní energie tělesa?
3. Jakými ději můžeme měnit vnitřní energii tělesa?
4. Ocelový předmět o hmotnosti 0,5 kg byl vložen do vody o objemu 2 litry a teplotě 15 $^\circ\text{C}$. Výsledná teplota se ustálila na 28 $^\circ\text{C}$. Jaká byla počáteční teplota předmětu?
($c_{\text{oceli}} = 452 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$, $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$).

Kalorimetrie

1. Jaké teplo je potřeba k roztání 5,4 kg ledu jehož počáteční teplota byla -15 °C ? Měrné teplo ledu je $c = 2093\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání ledu je $l_t = 334\text{ kJ.kg}^{-1}$.

2. Olověný válec o hmotnosti 1,0 kg přijal teplo 54,5 kJ a v důsledku toho roztála polovina válce. Jaká byla počáteční teplota válce? Teplota tání olova $t_t = 327\text{ °C}$, měrná tep. kapacita je $c = 129\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ a skupenské teplo tání je $l_t = 22,6\text{ kJ.kg}^{-1}$.

Jméno: _____

1. Vypočítejte jaké teplo je potřeba k roztavení 0,5 kg mosazi, která má počáteční teplotu 20 °C ? Měrné teplo mosazi je $c = 394\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, teplota tání je 970 °C a měrné skupenské teplo tání je $l_t = 159\text{ kJ.kg}^{-1}$.

2. Roztaje zlatá kulička o hmotnosti 10 g a teplotě 25 °C , když jí dodáme teplo $Q = 1,28\text{ kJ}$? $c_{\text{Au}} = 129\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $t_t = 1064\text{ °C}$, $l_t = 64\text{ kJ.kg}^{-1}$. (výpočet)

Pp_09 Stavová rovnice a děje v plynech

Stavová rovnice plynu

1. Jakými způsoby se může měnit vnitřní energie látky? Uveď praktické příklady.
2. Na čem – na jakých částicových veličinách – závisí tlak v nádobě s plynem.
3. Napiš stavovou rovnici pro n molů plynu. Co označují jednotlivá písmena?
4. Vzduch má počáteční teplotu 10 °C . Jestliže jej stlačíme na třetinu objemu, vzroste jeho tlak čtyřnásobně. Jaká je jeho teplota po stlačení?

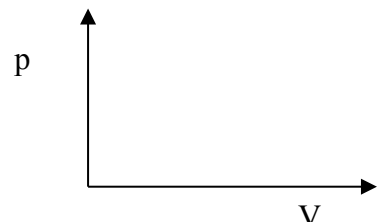
Jméno: _____

1. Kdy plynné těleso může konat práci? Na úkor čeho?
2. Jak závisí střední kinetická energie jedné molekuly na termodynamické teplotě? Napiš vztah a popiš jednotlivé veličiny.
3. Napiš stavovou rovnici pro N molekul ideálního plynu a popiš jednotlivé veličiny.
4. V nádobě o objemu 30 l je ideální plyn při tlaku 10 MPa . Jaký bude jeho objem změní-li se izotermicky stav na tlak $0,1\text{ MPa}$?

Děje v plynech 1

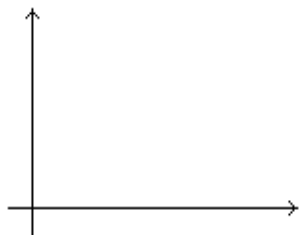
1. V nádobě o vnitřním objemu 30 litrů je uzavřen plyn při tlaku 10 MPa. Jaký je jeho objem při normálním tlaku? Předpokládáme, že teplota plynu je stálá a plyn je ideální.
2. Jaká je rovnice pro adiabatický děj ideálního plynu? Co označují jednotlivé veličiny?
3. Jakou práci vykoná plyn, jestliže se jeho původní objem 0,2 m³ při stálém tlaku 0,5 MPa ztrojnásobí?
4. Co nazýváme kruhovým (cyklickým) dějem?
5. K čemu slouží karburátor u spalovacího zážehového motoru?

Jméno: _____

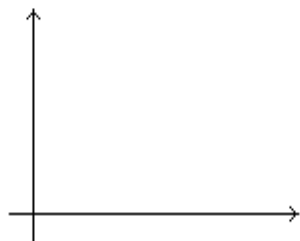
1. Teplota kyslíku dané hmotnosti se zvětšuje za stálého tlaku z počáteční teploty $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při jaké teplotě má kyslík 1,5 krát větší objem než při teplotě počáteční?
2. Zakreslete do p -V diagramu průběh izotermy a izochory:

3. Jakou práci vykoná plyn při stálém tlaku 0,15 MPa, jestliže se jeho objem zvětší o 2,0 l?
4. Jakou účinnost by mělo perpetuum mobile druhého druhu?
5. Jak se nazývají jednotlivé takty u čtyřtakového spalovacího motoru?

Děje v plynech 2

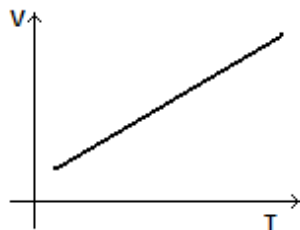
1. Co nazýváme vnitřní energií tělesa U ?
2. Uved' způsoby přenosu vnitřní energie na jiné těleso a uved' příklady.
3. Napiš vztah pro Boyle-Mariotův zákon a zakresli do grafu „izočáru“, popiš osy grafu.



4. Jak se mění při izochorickém ději v plynu tlak v závislosti na teplotě? Vyjádři matematicky a zakresli do p-T diagramu.

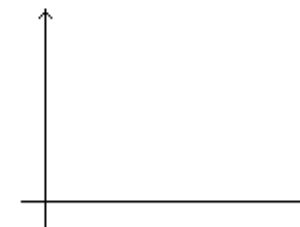


5. Jaký děj ideálního plynu vyjadřuje uvedený diagram?



Jméno: _____

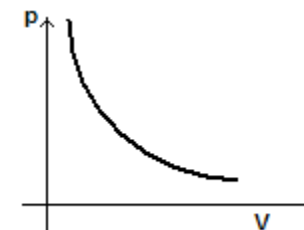
1. Jak zní 1. termodynamický zákon? Napiš vztah a popiš veličiny.
2. Jaké základní vlastnosti přisuzujeme ideálnímu plynu?
3. Napiš vztah pro Charlesův zákon a zakresli „izočáru“ do grafu, popiš osy.



4. Jak se mění při izobarickém ději v plynu objem v závislosti na teplotě? Vyjádři matematicky a zakresli do V-T diagramu.



5. Jaký děj ideálního plynu vyjadřuje uvedený diagram?



Pp_10 Stavba látek a jejich vlastnosti

Stavba látek, povrchové vlastnosti

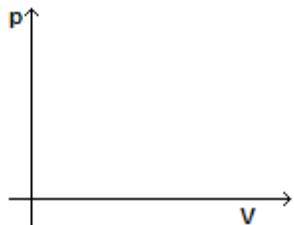
1. Plyn přijal od ohřívače během jednoho cyklu 7 MJ a předal chladiči teplo 3 MJ. Jakou práci při tom vykonal? Jaká je účinnost tohoto stroje?
2. Kolik atomů přísluší jedné elementární buňce v prostorově centrované krychlové mřížce?
3. Proč se obtížně svléká mokré oblečení?
4. Proč deštník nebo stan nepropouštějí vodu?

Jméno: _____

1. Vysvětlete k jakým energetickým přeměnám dochází při ději izochorickém a izobarickém.
2. Kolika nejbližšími atomy je obklopen každý atom v plošně centrované krychlové mřížce.
3. Rozlomením skleněné trubičky vzniknou ostré hrany. Proč se zahřátím k teplotě tání zaoblí?
4. Proč se rozpuštěný tuk na povrchu polévky nerozteče, ale vytvoří kruhová „mastná oka“?

Práce plynu a deformace pevných látek

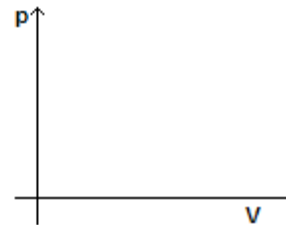
1. Zakresli do $p - V$ diagramu izotermu a vyznač velikost práce při změně objemu $V_1 \rightarrow V_2$.



2. Co vyjadřuje 2. termodynamický zákon? Jak se určí účinnost kruhového děje plynu.
3. Uveď druhy poruch krystalové mřížky.
4. Popiš iontovou vazbu v krystalech. Uveď příklady látek s touto vazbou.
5. Jak je definováno normálové napětí při deformaci?

Jméno: _____

1. Zakresli do $p - V$ diagramu závislost vyjadřující izobarický děj, kdy se mění objem z $V_1 \rightarrow V_2$ a vyznač velikost práce při tomto ději.



2. Nakresli a popiš schema pracujícího tepelného stroje.
3. Co je to elementární buňka krystalu?
4. Popiš princip kovalentní vazby v krystalech a uveď příklady látek s touto vazbou.
5. Napiš vztah popisující Hookův zákon a uveď kdy platí a co vyjadřují jednotlivé veličiny.

Krystaly a kapilarita

1. Jaký je rozdíl mezi geometrickou mřížkou a elementární buňkou v krystalografii?
2. Popište princip kovalentní vazby v krystalech.
3. Modul pružnosti v tahu E je konstantou úměrnosti mezi kterými veličinami? Napiš vztah.
4. Jakému jevu říkáme kapilární deprese? Co je jeho příčinou?
5. Proč plátno stanu nepropouští při dešti vodu?

Jméno: _____

1. Kolika nejbližšími atomy je obklopen každý atom v prostorově centrované krychlové mřížce? Kolik jich je v elementární buňce?
2. Popište princip kovové vazby v krystalech
3. Popište bimetalový teploměr a jeho činnost.
4. Proč se na některých druzích papíru rozpíjí písmo psané inkoustem?
5. Proč se zmenšují rozměry mýdlové bubliny, když do slámky přestaneme foukat?

Termika souhrn

1. Je hovorový výraz „kožich hřeje“ fyzikálně správný? Jak ho opravíš?
2. V nádobě je voda o hmotnosti 250 g. Jaké teplo přijme, zvýší-li se teplota o 20 °C?
3. Plyn uzavřený v nádobě s pohyblivým pístem vykonal při adiabatickém ději práci 400 J. Určete změnu jeho vnitřní energie. Jak se změní teplota?
4. Je teplo Q dodané soustavě vždy rovno přírůstku její vnitřní energie? Uveďte příklady.

Jméno: _____

$$c_{\text{H}_2\text{O}} = 4200 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

1. Při měření teploty lidského těla lékařským rtuťovým teploměrem popiš tepelné výměny, které při tom nastávají.
2. V nádobě je voda o hmotnosti 3,5 kg. Jaké teplo odevzdá okolí, ochladí-li se o 40 °C ale nezmrzne.
3. Je možné aby plyn přijal teplo 2 kJ a vykonal práci 2,5 kJ? Napište pro tento děj vztah pro 1. termodynamický zákon. Jak se změní teplota plynu?
4. Plyn uzavřený v nádobě s pístem přijímá teplo a současně koná práci. Je možné aby byla při tomto ději změna vnitřní energie nulová?

Pp_11 Elektrostatika a kondenzátory

Elektrostatika

1. Co vyjadřuje zákon zachování elektrického náboje?
2. Jak velké by musely být dva stejné bodové náboje ve vakuu, aby se na vzdálenost 100 dm odpuzovaly silami velikosti 10N?
3. Odhadněte tvar elektrického pole v okolí nábojů v rovině na obr. a vyznačte předpokládaný tvar siločar.



4. Ve vrcholech rovnostranného trojúhelníka ABC o straně 1 m jsou umístěny náboje velikosti +5 nC. Graficky určete výslednou intenzitu elektrického pole uprostřed jedné strany.

Jméno: _____ $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$

1. Co považujeme za elementární náboj?
2. Jak velký náboj přitahuje jiný náboj velikosti 5 mC silou 0,0002 N ze vzdálenosti 1000 km ve vakuu?
3. Odhadněte tvar elektrického pole nábojů v okolí v rovině na obr. a vyznačte předpokládaný tvar siločar.



4. Ve vrcholech čtverce ABCD o straně 1 m jsou umístěny náboje o velikosti -10 mC. Graficky určete velikost intenzity elektrického pole ve středu strany.

Coulombův zákon

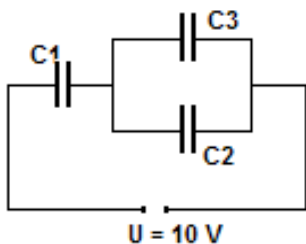
1. Tyč z novoduru získala třením elektrický náboj $Q = -8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Kolik volných elektronů přešlo na její povrch?
2. Vzdálenost dvou kuliček ve vakuu, z nichž první má náboj $+8 \mu\text{C}$ a druhá $-5 \mu\text{C}$, je 6 cm. Jak velkou silou se přitahují? Jak velkou silou se budou odpuzovat, jestliže se při dotyku náboje vyrovnají?
3. Jaké základní vlastnosti mají elektrické siločáry?

Jméno: _____ $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$

1. Jaké je elektrické napětí mezi dvěma izolovanými vodiči, jestliže při přenesení náboje $0,25 \mu\text{C}$ byla vykonána práce 10^{-3} J ?
2. Dva bodové náboje $0,1 \mu\text{C}$ a $0,5 \mu\text{C}$ jsou ve vakuu ve vzdálenosti 20 cm. Určete velikost a směr intenzity elektrického pole ve středu jejich vzdálenosti.
3. Jakým nábojem (polaritou) se vychýlí plátky elektroskopu když se:
a) k elektroskopu přiblížíme kladně nabitým tělesem
b) elektroskopu se dotkneme kladně nabitým tělesem

Elektrostatika - kondenzátor

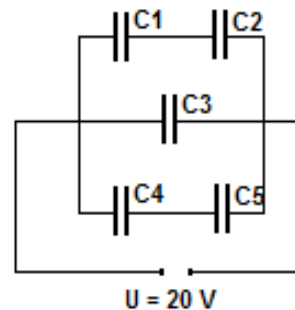
1. Popiš děj – polarizace dielektrika.
2. Jak velké by musely být dva stejné bodové náboje ve vakuu, aby se na vzdálenost 1000 cm odpuzovaly silami velikosti 10 N?
3. Jaká musí být kapacita kondenzátoru C_3 , aby výsledná kapacita obvodu byla 1 mF? Hodnota kapacity kondenzátorů $C_1 = 2$ mF a $C_2 = 1$ mF. Jaký je celkový náboj v obvodu?



Jméno: _____

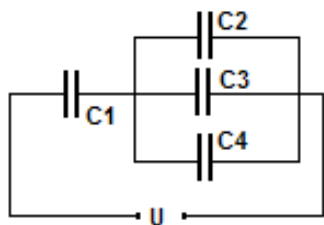
$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

1. K čemu dochází při elektrické indukci?
2. Jak velký náboj přitahuje jiný náboj velikosti 5 mC silou 200 μN ze vzdálenosti 1000 km ve vakuu?
3. Jaká je výsledná kapacita obvodu sestaveného s kondenzátory o hodnotě 2 pF? Jaký je celkový náboj v obvodu?

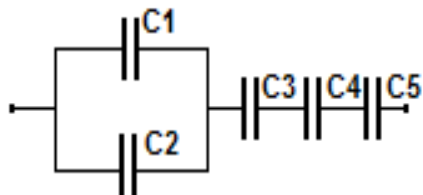


Řazení kondenzátorů

1. Jaká je celková kapacita obvodu je-li $C_1 = C_2 = C_3 = 2 \text{ mF}$, $C_4 = 4 \text{ mF}$? Jaké napětí musí mít zdroj, aby náboj v obvodu byl 10 mC ?

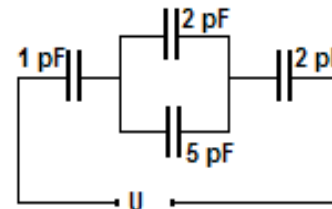


2. Určete výslednou kapacitu zapojení $C_1 = 3 \text{ pF}$, $C_3 = C_4 = 10 \text{ pF}$, $C_2 = 2 \text{ pF}$, $C_5 = 7 \text{ pF}$.

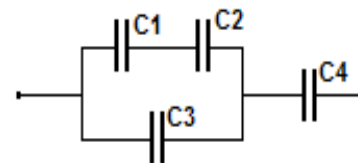


Jméno: _____

1. Určete celkovou kapacitu obvodu. Jaký náboj je na celkové kapacitě, je-li napětí zdroje $U = 4,5 \text{ V}$?



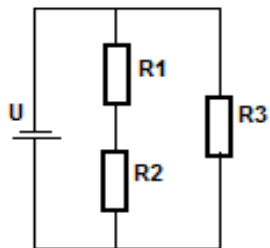
2. Jaká je výsledná kapacita zapojení kondenzátorů mají-li kondenzátory hodnoty $C_1 = 1,5 \text{ pF}$, $C_2 = C_4 = 5 \text{ pF}$, $C_3 = 2 \text{ pF}$.



Pp_12 Obvody ss proudu s rezistory

Obvody s rezistory 1

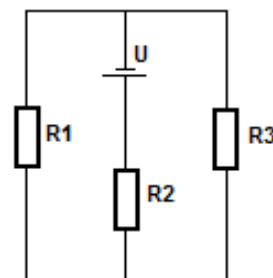
1. Jaké musí být napětí na zdroji U , aby celkový proud zdroje byl $0,2\text{ A}$?
Jaké napětí bude na rezistoru R_2 ?
 $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 150\ \Omega$, $R_3 = 200\ \Omega$.



2. Napište vztah pro závislost ohmického odporu vodiče kruhového průřezu na jeho průměru a délce, známe-li měrný odpor ρ .

Jméno: _____

1. Jaké proudy tečou jednotlivými větvemi obvodu? $U = 24\text{ V}$,
 $R_1 = 50\ \Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$, $R_3 = 40\ \Omega$.

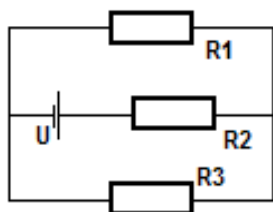


2. Napište vztah pro závislost ohmického odporu kovového vodiče na teplotě, je-li jeho odpor při $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$ roven $1500\ \Omega$ a součinitel teplotní závislosti je $\alpha = 2,3$

Obvody s rezistory 2

1. Jaké napětí je na rezistoru R_2 a jaký proud teče rezistorem R_1 ?

$$U = 5 \text{ V}, R_1 = 2 \text{ } \Omega, R_2 = 4 \text{ } \Omega, R_3 = 4 \text{ } \Omega.$$

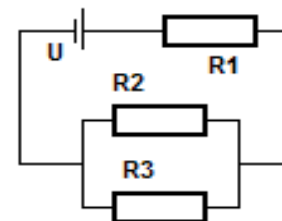


2. Na jakou teplotu musíme ohřát hliníkový vodič, aby jeho ohmický odpor byl $80 \text{ } \Omega$? Při teplotě $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ má odpor $45 \text{ } \Omega$. Teplotní součinitel odporu hliníku je $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Jméno: _____

1. Jaký musí být odpor R_1 , aby ze zdroje tekla proud $0,01 \text{ A}$? Jaké napětí bude na rezistoru R_3 ?

$$U = 10 \text{ V}, R_2 = 10 \text{ } \Omega, R_3 = 2 \text{ } \Omega.$$

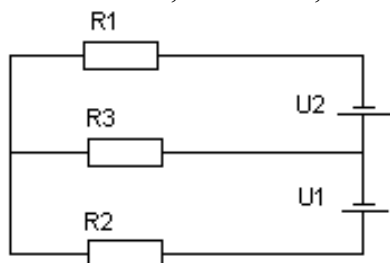


2. Jaký odpor bude mít měděný vodič ve tvaru trubky délky 1600 m , když jeho vnější průměr je 1 cm a tloušťka stěny je 2 mm . Měrný odpor mědi je $0,0178 \text{ } \mu\Omega \cdot \text{m}$.

Kirchhoffovy zákony 1

1. Jak velký proud teče v jednotlivých rezistorech? Jak velké je napětí na rezistoru R3 ?

$R1 = 5 \Omega$, $R2 = 2 \Omega$, $R3 = 4 \Omega$, $U1 = 4,5V$, $U2 = 2,0 V$.

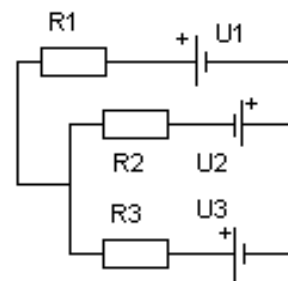


2. Jak zní 1. Kirchhoffův zákon pro uzly?

Jméno: _____

1. Vypočtěte proudy v jednotlivých větvích obvodu. Jak velké napětí je na rezistoru R1?

$R1 = 12 \Omega$, $R2 = 6 \Omega$, $R3 = 8 \Omega$, $U1 = 8 V$, $U2 = 4 V$, $U3 = 2 V$.

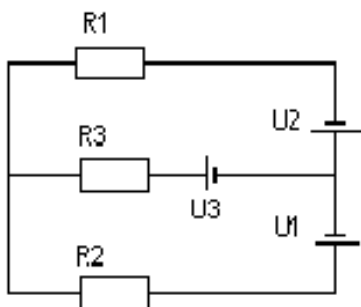


2. Jak zní 2. Kirchhoffův zákon pro jednoduchou smyčku?

Kirchhoffovy zákony 2

1. Jak velký proud teče v jednotlivých rezistorech? Jak velké je napětí na rezistoru R3 ?

$R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $U_1 = 4,5\text{V}$, $U_2 = 2,0\text{V}$, $U_3 = 3,0\text{V}$.

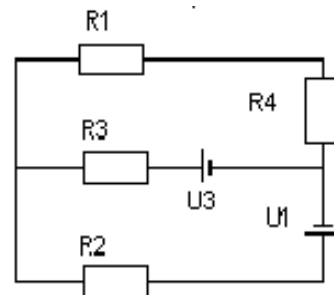


2. Nakreslete zapojení rezistoru s proměnným odporem jako reostat:

Jméno: _____

1. Vypočtete proudy v jednotlivých větvích obvodu. Jak velké napětí je na rezistoru R1?

$R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$, $R_4 = 2 \Omega$, $U_1 = 4\text{V}$, $U_3 = 2\text{V}$.



2. Nakreslete zapojení rezistoru s proměnným odporem jako potenciometr:

Pp_13 Vedení proudu v polovodičích a kapalinách

Polovodiče

1. Čím se odlišuje vodivost polovodičů od kovů?
2. Popiš vodivost v polovodiči, přidá-li se k čistému polovodiči prvek typu donor.
3. Nakreslete a vysvětlete děje na P – N přechodu, je-li zapojen v propustném směru.
4. Nakreslete elektrotechnickou značku tranzistoru PNP a označte elektrody a přiložená napětí.

Jméno: _____

1. Čím je způsobena vlastní vodivost u polovodičů? Je tato vodivost vždy?
2. Popište vznik vodivosti v polovodiči typu P.
3. Nakreslete a vysvětlete děje na přechodu N – P , je-li zapojen v závěrném směru.
4. Nakreslete elektrotechnickou značku tranzistoru NPN a označte elektrody a přiložená napětí.

Vodivost kapalin

1. Porovnejte vodivost u kovů a kapalin:
2. Co je to elektrolytická disociace kapalin?
3. Je průchod elektrického proudu kapalinou elektrolyza?
4. Co se vylučuje při elektrolyze na kladné elektrodě a proč ?
5. Co je to elektrochemický ekvivalent?

Jméno: _____

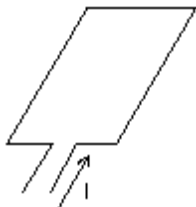
1. Porovnejte vodivost u polovodičů a kapalin:
2. Co je to elektrolyza?
3. Jak vznikne elektrolyt?
4. Co se vylučuje při průchodu proudu kapalinou na katodě a proč ?
5. Co nám říká 1. Faradayův zákon pro elektrolyzu?

Pp_14 Magnetismus

Magnetismus

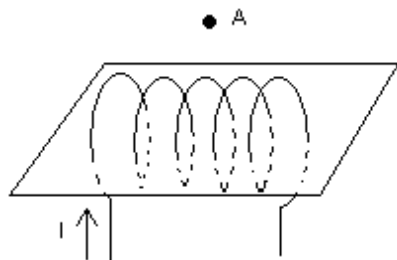
1. Jak vzniká a co je ionizace plynu?

2. Nakreslete tvar a směr magnetických indukčních čar u závitů s proudem.



3. Co vyjadřuje a jak zní Flemingovo pravidlo levé ruky?

4. Jaký bude směr magnetické indukce v bodě nad cívkou?



5. Jaké vlastnosti mají feromagnetické látky? Jaká je jejich permeabilita? Uveď příklady.

Jméno: _____

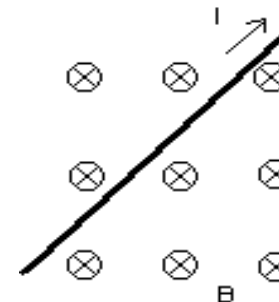
1. Jakým druhem výboje je blesk?

2. Nakreslete tvar a směr magnetických indukčních čar u závitů s proudem:



3. Jaké vlastnosti má a co vyjadřuje magnetická indukce?

4. V magnetickém poli směřujícím do nákresny je kolmo umístěn vodič s proudem. Vyznač směr magnetické síly působící na vodič.



5. Jaké vlastnosti mají paramagnetické látky? Uveď příklady. Jaká je jejich permeabilita?

Magnetické pole

1. Bude působit magnetické pole na magnetku v blízkosti přírodní šňůry ke stolní lampě je-li lampa napájena střídavým proudem? Jak to bude v případě, že lampu budeme napájet stejnosměrným proudem?
2. K čemu používáme „Ampérovo pravidlo pravé ruky“?
3. Vysvětlete pojmy:
magnetická indukce

vlastní indukce
4. Vodič délky 15 cm se pohybuje rychlostí $5 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ve směru kolmém k indukčním čarám homogenního magnetického pole velikosti 0,1 T. Určete: velikost indukovaného napětí mezi konci vodiče.

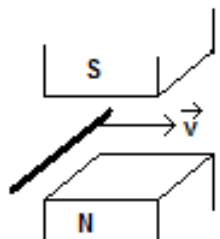
Jméno: _____

1. Jak sestrojíte silný elektromagnet, v jehož cívce prochází relativně malý proud?
2. K čemu používáme „Flemingovo pravidlo levé ruky“ ?
3. Vysvětlete pojmy:
elektromagnetická indukce

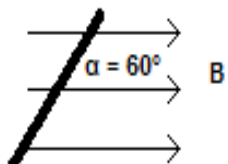
indukčnost
4. Vodič délky 15 cm se pohybuje rychlostí $5 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ve směru kolmém k indukčním čarám homogenního magnetického pole velikosti 0,5 T. Určete: indukovaný proud procházející vodičem v uzavřeném obvodu, je-li jeho odpor $0,3 \Omega$.

Magnetická indukce

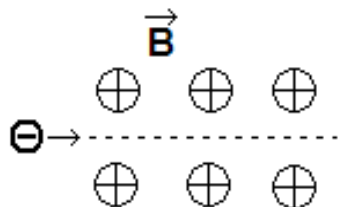
1. Vyznačte směr indukovaného proudu ve vodiči a napište vztah pro určení jeho velikosti:



2. Magnetická indukce homogenního pole je $B = 1,4 \text{ T}$. Určete magnetický indukční tok Φ kruhovou smyčkou o poloměru $r = 10 \text{ cm}$, jestliže rovina smyčky svírá s vektorem B úhel $\alpha = 60^\circ$.

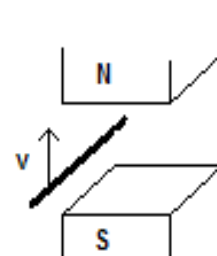


3. Vyznačte kam se vychýlí trajektorie letícího elektronu v magnetickém poli:

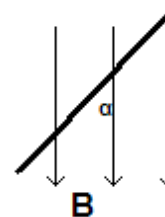


Jméno: _____

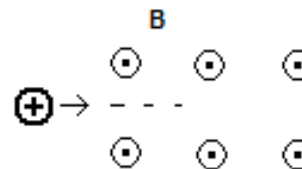
1. Vyznačte směr indukovaného proudu ve vodiči a napište vztah pro určení velikosti indukovaného napětí.



2. Přímý vodič délky 15 cm , kterým protéká proud 2 A je umístěn v magnetickém poli velikosti $B = 0,8 \text{ T}$. Jakou silou je vodič vypuzován z pole, svírá-li s indukcí úhel $\alpha = 30^\circ$.



3. Vyznačte kam se vychýlí trajektorie kladně nabitého iontu při průletu magnetickým polem.



Pp_15 Střídavé obvody RLC

Střídavý proud

1. Určete indukčnost cívky, kterou při napětí 24 V protéká střídavý proud $I = 0,20 \text{ A}$ při frekvenci 49,5 Hz. Ohmický odpor zanedbáváme.
2. Za jak dlouho po projití nulovou hodnotou dosáhne střídavý proud o kmitočtu 50 Hz opět nulové hodnoty?
3. Jaký odpor je sériově zapojen s kondenzátorem $C = 0,1 \mu\text{F}$, aby při frekvenci 50 Hz a celkovém napětí v obvodu 300 V protékal odporem proud 5 mA? Nakreslete fázorový diagram.

Jméno: _____

1. Kondenzátor o kapacitě $16 \mu\text{F}$ připojíme na zdroj střídavého napětí $U = 220\text{V}$ a frekvenci 50 Hz. Určete kapacitanci a proud kondenzátorem.
2. Okamžitá hodnota střídavého proudu v obvodu má hodnotu $= 0 \text{ V}$ každou sekundu. Jaká je úhlová frekvence střídavého proudu?
3. Na jaké napětí zapojíme cívku o odporu $R = 150 \Omega$ s indukčností $L = 1,5 \text{ H}$, aby cívkou protékal proud $I = 0,45 \text{ A}$ o frekvenci 50 Hz? Nakreslete fázorový diagram.

Obvody RLC

(řešte v komplexním oboru!)

1. Jaká je impedance obvodu, když zapojíme paralelně $R = 3 \Omega$ a $C = 2 \mu\text{F}$ na střídavý zdroj s frekvencí $f = 500 \text{ Hz}$? Jaký bude fázový rozdíl mezi proudem a napětím?
2. Cívka o ohmickém odporu 15Ω je zapojena na střídavé napětí $U = 120 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. Cívkou teče proud $0,7 \text{ A}$. Jaké je napětí na induktanci, jaký je účinník a spotřebovaný výkon?

Jméno: _____

(řešte v komplexním oboru!)

1. Jaká je impedance obvodu, když zapojíme paralelně rezistor o odporu $R = 12 \Omega$ a induktanci $X_L = 30 \Omega$? Jaký proud by tekla rezistorem, když napětí bude $U = 24 \text{ V}$ a frekvence $f = 10^3 \text{ Hz}$?
2. Jaká je impedance sériového obvodu RLC, je-li $R = 4 \Omega$, $L = 0,25 \text{ mH}$, $C = 0,3 \mu\text{C}$? Jaký bude fázový posun mezi proudem a napětím?

Pp_16 Světlo a jevy na rozhraní

Šíření světla

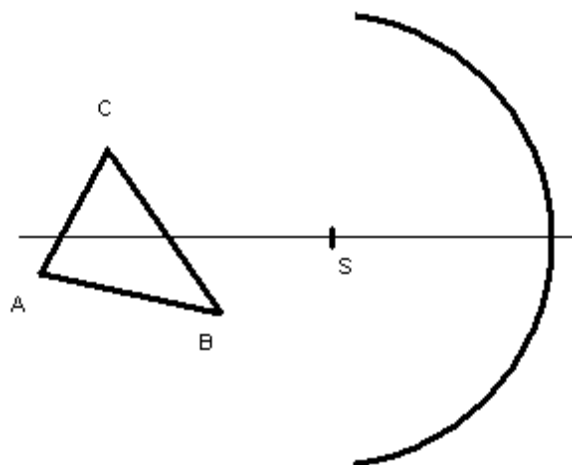
1. Jaká je střední vzdálenost Pluta od Slunce, když k němu doletí světlo přibližně za 5.5 hod? Uveďte v km a AU.
2. Čemu říkáme vlnoplocha?
3. Popište co je to mezní úhel při lomu paprsků na rozhraní.
4. Světlo dopadá ze vzduchu na vodní hladinu ($n = 1,33$) a na ní se odráží i láme. Jaký úhel svírají odražený a lomený paprsek při úhlu dopadu 42° ?

Jméno: _____

1. Určete dobu za jakou dorazí světlo ze Slunce na Zemi, když střední vzdálenost je přibližně 150 milionů kilometrů.
2. Popište šíření vlnění pomocí Huyensova principu.
3. Kdy se paprsek při přechodu z jednoho prostředí do druhého neláme?
4. Rychlost světla v kapalině je $2,14 \cdot 10^5 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ a světlo dopadá na hladinu ze vzduchu pod úhlem 45° . Jaký je úhel lomu světla?

Optika – zrcadla 1

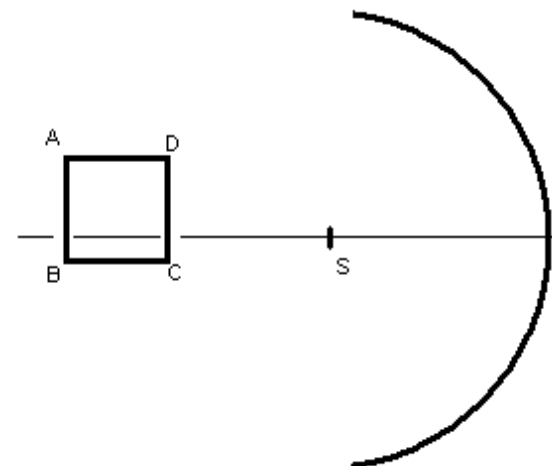
1. Určete graficky, kde a jaký obraz vznikne při zobrazení trojúhelníku ABC dutým zrcadlem!



2. Určete zvětšení obrazu a poloměr křivosti dutého zrcadla je-li $a = 0,50$ m a $a' = 0,60$ m.

Jméno: _____

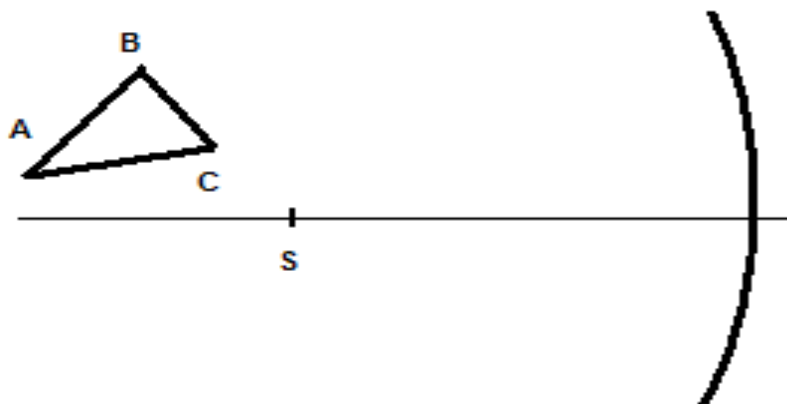
1. Určete graficky, kde a jaký vznikne obraz při zobrazení čtyřúhelníku ABCD dutým zrcadlem!



2. Dutým zrcadlem o $f = 30$ cm byl vytvořen skutečný obraz 10x zvětšený. Určete předmětovou a obrazovou vzdálenost.

Optika – zrcadla 2

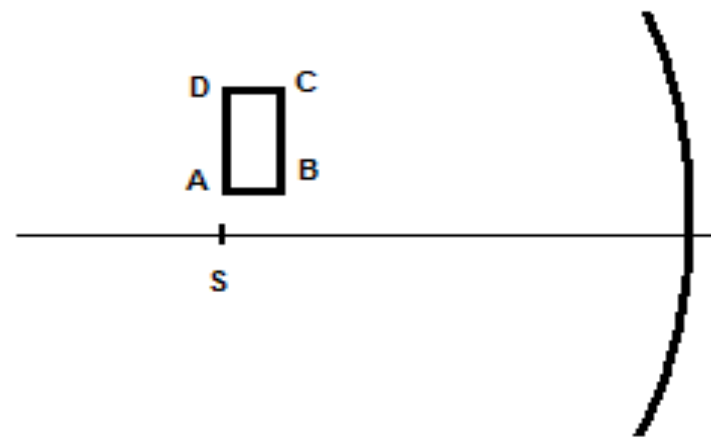
1. Určete graficky, kde a jaký obraz vznikne při zobrazení trojúhelníku ABC dutým zrcadlem!



2. Určete zvětšení obrazu a poloměr křivosti dutého zrcadla je-li $a = 0,50$ m a $a' = 0,70$ m.

Jméno: _____

1. Určete graficky, kde a jaký vznikne obraz při zobrazení čtyřúhelníku ABCD dutým zrcadlem!

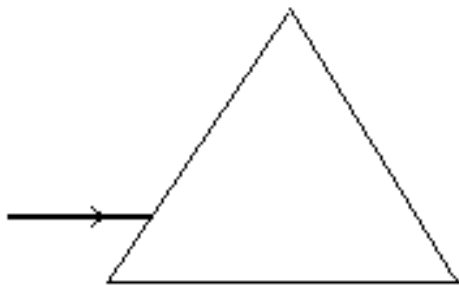


2. Dutým zrcadlem o $f = 30$ cm byl vytvořen skutečný obraz 8x zvětšený. Určete předmětovou a obrazovou vzdálenost.

Pp_17 Lom světla a zobrazení spojkou

Lom světla

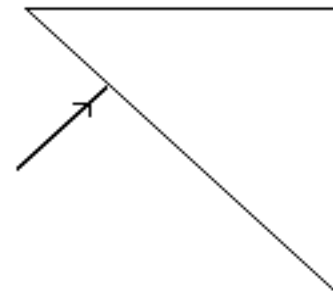
1. Dokreslete chod paprsku, který projde skleněným rovnostranným hranolem umístěným ve vzduchu:



2. Určete mezní úhel α_m pro flintové sklo s indexem lomu $n = 1,8$, prochází-li světlo ze skla do vzduchu.
3. Objeví-li se při dešti na obloze duha, jakou barvu má na vnějším – horním okraji?

Jméno: _____

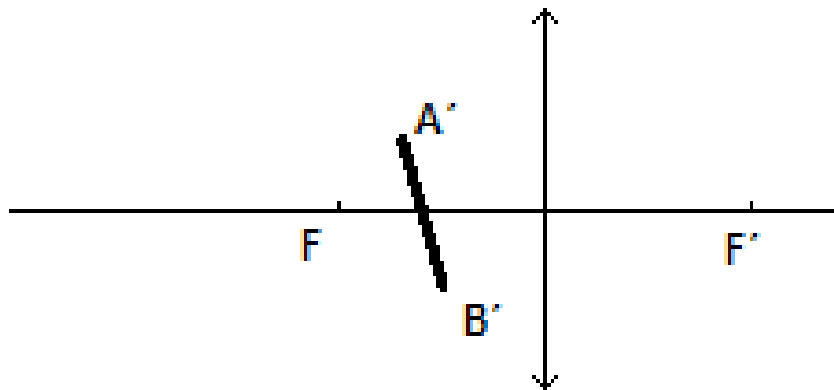
1. dokreslete chod světelného paprsku dopadajícího na pravoúhlý skleněný hranol umístěný ve vzduchu:



2. Světelný paprsek přechází ze skla do vzduchu. Určete úhel lomu, je-li úhel dopadu $\alpha = 30^\circ$ a index lomu skla je $n = 1,5$. Vypočítejte rychlost světla ve skle.
3. Která barva se nejvíce odchýlí od původního směru paprsku při rozkladu světla skleněným hranolem?

Optika spojka

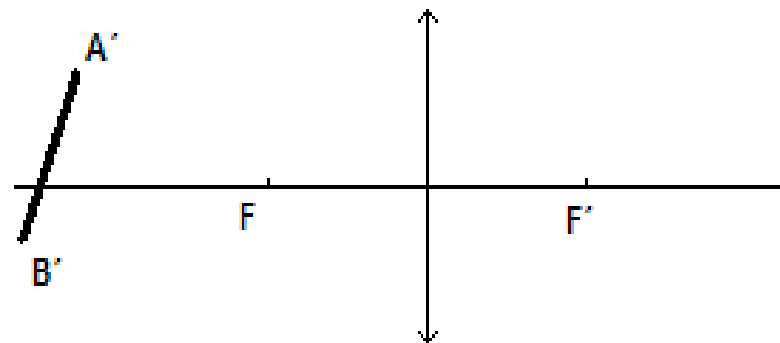
1. Na obrázku je spojka a předmět $A'B'$. Graficky určete obraz a jeho polohu.



2. Předmět o výšce 9,5 cm je ve vzdálenosti 3 m od tenké spojně čočky, jejíž ohnisková vzdálenost je $f = 15$ cm. Určete vzdálenost obrazu, jeho velikost a vlastnosti.

Jméno: _____

1. Na obrázku je spojka a vytvořený obraz zobrazeného předmětu. Graficky určete předmět a jeho polohu.



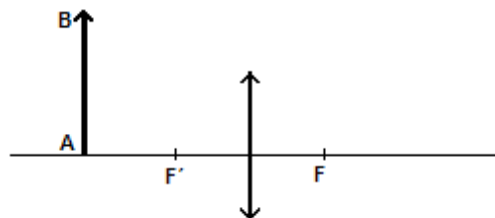
2. Optická mohutnost dvojduhé čočky je -10 D. Předmět o výšce 2 cm je ve vzdálenosti 40 cm od středu čočky O . Určete vzdálenost vytvořeného obrazu a jeho vlastnosti.

Pp_18 Geometrická optika

Geometrická optika 1

1. Vypuklé kulové zrcadlo má poloměr křivosti $r = 50$ cm. Ve vzdálenosti 5 m od vrcholu je umístěn předmět vysoký 20 cm. Určete velikost obrazu a jeho polohu.

2. Je možné, aby spojka vytvořila obraz předmětu AB při dodržení rozměrů nákresu? Nevadí, že předmět je značně větší než spojka?



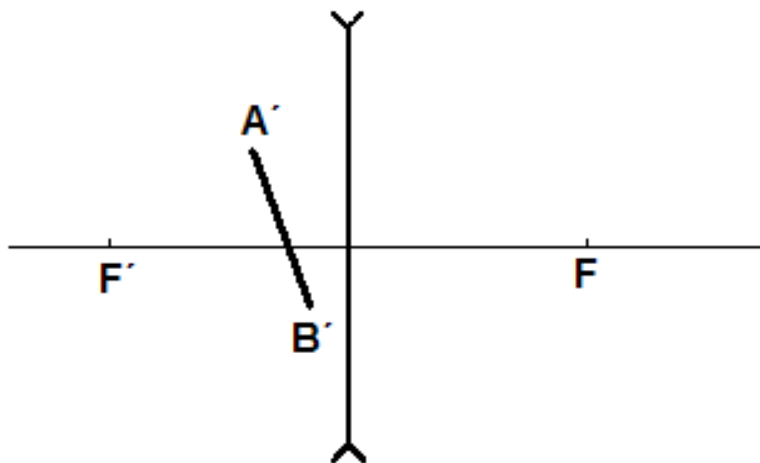
3. Jak je zkonstruován Galileův dalekohled a jaký obraz v něm vzniká? Kde se používá?

Jméno: _____

1. V dutém kulovém zrcadle o poloměru křivosti $r = 20$ cm chceme obdržet skutečný obraz, jehož velikost bude $1/3$ velikosti předmětu. Kde umístíme předmět a kde vznikne obraz?
2. Změní se obraz předmětu, jestliže střed čočky zakryjeme tmavou clonou?
3. Určete velikost předmětu, který pozorujeme v konvenční zrakové vzdálenosti pod zorným úhlem stejným jako pozorujeme osobu vysokou 180 cm ve vzdálenosti 10 m.

Geometrická optika 2

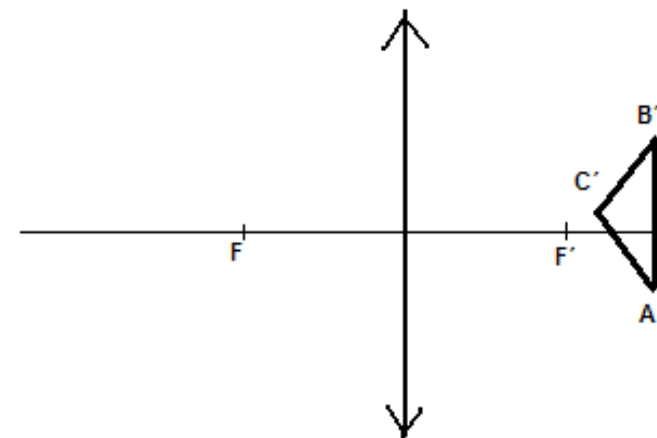
1. Graficky určete tvar a polohu předmětu, když si oko vytvořilo obraz $A'B'$ před rozptylkou.



2. Čemu se v optice říká konvenční zřaková vzdálenost?
3. Popište konstrukci a zobrazení pomocí Keplerova dalekohledu:

Jméno: _____

1. Graficky určete předmět ABC , když znáte polohu a tvar obrazu $A'B'C'$ vytvořeného spojkou.



2. Jaká je podstata astigmatické vady oka?
3. Popište konstrukci a princip zobrazení mikroskopem:

Optika

1. Jak vysvětlíte pruhy duhových barev, které jsou vidět na tenké vrstvě petroleje na povrchu vody?
2. Změnila by se zdánlivá poloha hvězd v souhvězdích, kdyby se „ztratila“ Zemská atmosféra? Když ano, tak jak?
3. Aby krátkozrací lidé lépe viděli, mhouří oči. Vysvětlete fyzikálně tento fakt.
4. Paprsky po odrazu od vypuklého kulového zrcadla představují svazek, který je rovnoběžný s optickou osou zrcadla. Jaký směr mají dopadající paprsky?

Jméno: _____

1. V jakém případě neprůhledný předmět vytváří stín bez polostínu (ostře ohraničený)?
2. Člověk stojící na břehu jezera vidí na hladině obraz zapadajícího Slunce. Jak se bude tento obraz pohybovat, když se člověk bude od jezera vzdalovat?
3. Ze dvou hodinových sklíček slepíte „spojku“. Jak bude procházet svazek paprsků touto „čočkou“, když ji ponoříte do vody? Načrtněte.
4. Proč se zvětšováním obrazu v optickém přístroji klesá jeho intenzita = jas?

Pp_19 Speciální teorie relativity

Speciální teorie relativity 1

počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

1. Co je to souměstnost událostí? Uveďte příklady.
2. Na kosmické lodi pohybující se vzhledem k Zemi rychlostí $2,5 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ vysílá bodový zdroj světlo do všech směrů. Jaký tvar vlnoploch zjistí pozorovatel na lodi?
3. V laboratoři zjistili, že střední doba částic pohybujících se rychlostí $0,99c$ je $1,0 \text{ ns}$. Jaká je střední doba života částic v jejich klidové soustavě?

Jméno: _____ počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

1. Dotkněte se tužkou určitého bodu na lavici. Po jedné sekundě to opakujte. Jsou tyto dvě události souměstné? Zdůvodněte vaši odpověď.
2. Které jsou dva základní principy – poznatky, na kterých je založena speciální teorie relativity.
3. V kosmické lodi pohybující se vzhledem k Zemi probíhal děj, který trval pro pozorovatele na lodi t sekund. Pro pozorovatele na Zemi trval $2 \cdot t$ sekund. Jakou rychlostí se loď pohybuje vzhledem k Zemi?

Speciální teorie relativity 2

počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

1. Mlhovina v souhvězdí Lva se pohybuje vzhledem k Zemi rychlostí $20\,000 \text{ kms}^{-1}$. Jak se v % změní její rozměr ve směru pohybu?

2. Elektronů urychlené v urychlovači dosáhly rychlosti $v = 0,999999955 c$. Vypočtěte jak se změnila hmotnost těchto elektronů.

Jméno: _____ počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

1. Jak se změní pro pozorovatele objem krychle o hraně 2m, která se vůči němu pohybuje rychlostí $v = 0,8 c$ ve směru jedné hrany?

2. Jakou rychlostí by se muselo pohybovat těleso vzhledem k pozorovateli, aby jeho hmotnost byla $m = 2 m_0$? Kolik je to % z rychlosti světla?

Speciální teorie relativity 3

počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

1. Pozorovatel sleduje „vagon“ vzdalující se rychlostí $2,8 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$. Jak dlouhý by musel být, aby pozorovatel naměřil dobu $t = 1 \text{ s}$ mezi vznikem fotonu na zadní stěně (ve směru pohybu) a jeho dopadem na přední stěnu pohybujícího se vagonu?

2. Hodiny v raketě letící rychlostí $v = 0,95 c$ „tikají“ v sekundových intervalech. V jakém intervalu tikají pro pozorovatele na Zemi?

Jméno: _____

počítejte $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

1. Z vesmíru se k naší Zemi blíží UFO rychlostí $v = 0,8c$. Vyšle radiový signál, který doletí k Zemi za 1 hodinu. Jak daleko bylo UFO v době vyslání signálu?

2. Jakou rychlostí se musí pohybovat krychle ve směru své jedné hrany vůči pozorovateli, aby její objem pozoroval jako třetinový?

Pp_20 Kvantová fyzika a atomistika

Stavba atomu

1. Co vyjadřuje veličina – látkové množství a jaká je její jednotka?
2. Jaký je řádově rozměr jádra atomu prvku?
3. Co je to nuklid?
4. Které částice hmoty považujeme v současnosti za elementární? Vyjmenujte je.
5. Co říká Pauliho princip a pro které částice platí?

Jméno: _____

1. Co určuje Avogadrova konstanta a jakou má hodnotu?
2. Jaký je řádově rozměr atomů prvků?
3. Co je to izotop prvku?
4. Které síly – interakce považujeme za základní?
5. Do které skupiny částic patří proton a neutron a z jakých kvarků se skládají?

Kvantová fyzika

1. Kdo vyslovil teorii pro kvantování částic záření a tím odstartoval vznik kvantové fyziky? Popište vztah pro energii kvanta záření?
2. Popište děj vnějšího fotoefektu.
3. Co si představujete pod pojmem dualismus vlna-částice?
4. Co nám říkají Heisenbergovy relace neurčitosti?

Jméno: _____

1. Kterému fyzikovi je připisován známý vztah $E = mc^2$? Vysvětlete co tento vztah říká.
2. Jaké byly závěry – výsledky experimentů s vnějším fotoefektem?
3. Co je to výstupní práce z látky, materiálu?
4. Co si představujete pod pojmem „hustota pravděpodobnosti výskytu částice“? Pomocí čeho se určuje?

Elektronový obal atomu

1. Jaký je rozdíl mezi atomovou a jadernou fyzikou?
2. Popište Bohrovy představy stavby atomu.
3. Čemu říkáme atomový orbital?
4. Jakých hodnot mohou nabývat jednotlivá kvantová čísla?
5. Kolik elektronů by zaplnilo slupku p ?
6. Napište elektronovou konfiguraci $^{23}_{11}\text{Na}$:

Jméno: _____

1. Jak vzniká spojité a jak čárové spektrum?
2. Co víte o současném kvantově-mechanickém modelu stavby atomu?
3. Stav elektronů je určen kvantovými čísly. Jakými? Co vyjadřují?
4. Co říká Pauliho princip vylučovací?
5. Jak souvisí kvantově-mechanický model atomu s periodickou soustavou prvků?
6. Napište elektronovou konfiguraci $^{27}_{13}\text{Al}$:

Jaderná fyzika

1. Čemu říkáme termojaderná reakce? Kde probíhají?
2. Které nuklidy patří mezi štěpné materiály používané pro získání jaderné energie?
3. Popište činnost jaderné elektrárny (nákres):
4. Jaké jsou společné vlastnosti leptonů a které znáš?
5. Které základní síly (interakce) se uplatňují v mikrosvětě?

Jméno: _____

1. Čemu říkáme řetězová jaderná reakce?
2. Jak můžeme získat energii při jaderném slučování?
3. Popiš činnost jaderné elektrárny (nákres):
4. Jaké jsou společné vlastnosti hadronů a které znáš?
5. Které zákony zachování platí ve světě částic?