



Školní rok: 2025 /2026

Obor: Zdravotnické lyceum

Třída: 4. ZL

Třídní učitel: Mgr. Vít Zgažar

MATURITNÍ PŘÍKLADY Z PŘEDMĚTU : FYZIKA

1. Kinematika hmotného bodu

1. V hornatém terénu urazil nákladní automobil při jízdě z kopce dolů vzdálenost 9 km průměrnou rychlostí 60 km.h^{-1} , při jízdě toutéž cestou nahoru byla jeho průměrná rychlost 30 km.h^{-1} . Vypočtěte:
 - a) celkovou dobu jízdy
 - b) průměrnou rychlost vozidla
2. Sedačka kolotoče je upevněná ve vzdálenosti 240 cm od středu otáčení a vykonává 18 otáček za minutu. Určete její obvodovou rychlost a dostředivé zrychlení.

2. Dynamika hmotného bodu

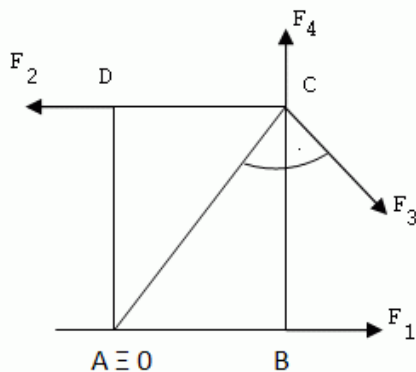
1. Dvě koule pohybující se stejným směrem se srazí. První má hmotnost 2 kg a pohybuje se rychlostí $2,5 \text{ m.s}^{-1}$. Druhá má hmotnost 8 kg. Jakou rychlostí se pohybuje druhá koule, jestliže se po srážce spolu pohybují rychlostí $2,1 \text{ m.s}^{-1}$?
2. Jak velká síla působila na střelu s hmotností 20 g, která proletěla hlavní za 0,01 s a získala rychlost 800 m.s^{-1} ? Jak velkou rychlost získala puška při zpětném nárazu, jestliže měla hmotnost 5 kg?
3. Tažná síla koní je 1200 N. Jaká je hmotnost nákladu, který jsou schopni utáhnout rovnoměrným pohybem po vodorovné zledovatělé cestě, je-li součinitel smykového tření 0,02?

3. Práce, výkon, energie

1. O jakou vzdálenost se posune těleso, jestliže síla 152 N, která působí na těleso pod úhlem 51° , vykoná práci 5140 J?
2. Motor výtahu zvedne rovnoměrným pohybem náklad s hmotností 240 kg do výšky 36 m za 90 s.
 - a) Jaký je výkon motoru?
 - b) Jaký je jeho příkon, jestliže $\eta = 96\% = 0,96$
3. Kulička o hmotnosti 200 g se kýve na tenké niti. Při průchodu nejnižší polohou má rychlost 3 m.s^{-1} . Jakou maximální výšku kulička při vychýlení dosáhne?

4. Mechanika tuhého tělesa

1. Rotor elektromotoru o hmotnosti 110 kg má moment setrvačnosti 2 kg.m^2 a vykonává 1050 otáček za minutu. Jak velkou má kinetickou energii?
2. Do jaké výšky by vystoupilo auto, jedoucí do kopce, poháněné jen setrvačником s momentem hybnosti 10 kg.m^2 ? Setrvačnik vykonává 3600 otáček za minutu. Hmotnost auta je 600 kg. Tření a odpor vzduchu zanedbáme.
3. Ve vrcholech obdélníkové desky se stranami $a = 30 \text{ cm}$, $b = 40 \text{ cm}$ působí síly $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$, $F_3 = 30 \text{ N}$, $F_4 = 40 \text{ N}$. Deska je otáčivá okolo osy, která je kolmá na desku a prochází vrcholem A. Jaký je výsledný moment sil působících na desku?



5. Gravitační pole

1. Jakou silou je přitahovaný Měsíc k Zemi, jestliže $M_Z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $M_M = 7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$. Vzdálenost mezi Zemí a Měsícem je $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$. ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$)
2. Určete v jaké střední vzdálenosti od Slunce obíhá planeta Mars, je-li jeho doba oběhu kolem Slunce 1,9 roku. Vyjádřete v km i AU. (střední vzdálenost Země-Slunce je $149,5 \cdot 10^6 \text{ km}$)
3. Při filmování honičky jede kaskadér na motorce po rozestavěném mostě o výšce 4,2 m rychlostí 45 km.h^{-1} . Má přeskočit řadu aut o celkové délce 14,6 m. Je možné to zvládnout?

6. Mechanika kapalin a plynů

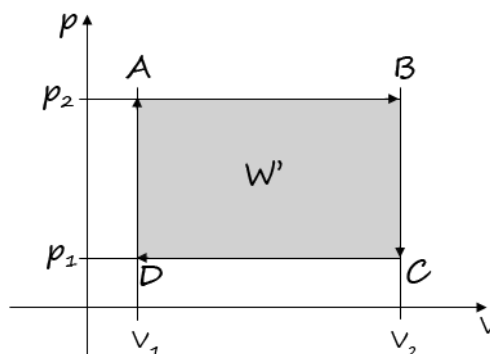
1. Poloměr kruhové podstavy menšího pístu hydraulického lisu je 4 cm. Jaký poloměr musí mít kruhová podstava většího pístu, jestliže je silou 80 N potřeba vyvolat tlakovou sílu 11 520 N?
2. Trubicí o průměru 12 cm proudí voda rychlostí 30 cm.s^{-1} . Jakou rychlostí protéká zúženým místem trubice, kde je průměr 4 cm?
3. Ve vodorovné trubici s průměrem $d_1 = 5 \text{ cm}$ teče voda rychlostí $v_1 = 2 \text{ m.s}^{-1}$ a tlaku $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Jaký tlak je v užší části trubice s průměrem $d_2 = 2 \text{ cm}$?

7. Základy molekulové fyziky a termodynamiky

1. V Niagarských vodopádech padá voda z výšky 60 m. Jak se zvýší její teplota, předpokládáme-li, že se celá kinetická energie padající vody změní ve vnitřní energii vody? ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$)
2. V přehradě je voda o objemu 10^7 m^3 . Kolik tepla přijme voda, jestliže se zvýší její teplota o 5°C ? Měrná tepelná kapacita vody je $4,2 \cdot 10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, hustota vody je 1000 kg.m^{-3} .

8. Struktura a vlastnosti plynů

1. Vzduch má při tlaku 0,1 MPa a teplotě -23°C objem 5,0 l. Jaký bude tlak vzduchu, jestliže se jeho objem zmenší na $1/10$ původního objemu a teplota se zvýší na 3°C ?
2. Jaký tlak má oxid uhličitý o hmotnosti 88 g, který je v nádobě o objemu 6 l při teplotě 27°C ? ($R = 8,3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$)
3. Ideální plyn stálé hmotnosti vykonal kruhový děj ABCDA (obrázek). Jakou celkovou práci vykoná plyn při jednom kruhovém ději? Z jakých jednotlivých dějů se skládá tento kruhový děj?
Řešte pro hodnoty: $p_2 = 720 \text{ kPa}$, $p_1 = 450 \text{ kPa}$, $V_2 = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, $V_1 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.



9. Struktura a vlastnosti pevných látek

1. Měděný drát ($\alpha = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) měl při teplotě -5°C délku 21,55 m. Jakou délku má při teplotě 30°C ? O kolik cm se drát prodloužil?
2. Hliníková nádoba ($\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) má při teplotě 20°C vnitřní objem 10 litrů. Jak se změní její vnitřní objem při teplotě 100°C ?
3. Jak velkou silou je napnutá struna kytary dlouhá 0,65 m a průřezu $0,325 \text{ mm}^2$, jestliže se při napínání prodloužila o 5 mm? ($E = 220 \text{ GPa}$)

10. Struktura a vlastnosti kapalin

1. Petrolej o hmotnosti 0,8 kg má při teplotě 0°C objem 1 l. Určete hustotu petroleje při teplotě 20°C . Teplotní součinitel objemové roztažnosti petroleje je $0,001 \text{ K}^{-1}$.
2. Kapilára má vnitřní průměr 0,1 mm. Spočítejte jak vysoko v ní vystoupí benzen ($\rho_{\text{benzen}} = 870 \text{ kg.m}^{-3}$, $\sigma_{\text{benzen}} = 29 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$)
3. Jaký tlak má vzduch v mýdlové bublině s poloměrem 2 mm, jestliže atmosférický tlak je 101325 Pa ? ($\sigma = 40 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$)

11. Skupenské přeměny látek

1. Jaké množství tepla je třeba, aby se právě roztavilo 5 g mědi počáteční teploty 20°C ? ($l = 180 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$, $c = 383 \text{ J/K.kg}$, teplota tání mědi $t = 1083^{\circ}\text{C}$)
2. Vypočítejte, jaké množství tepla musíme při odmrazování dodat 1 kg ledu na výparník mrazničky, je-li jeho teplota -12°C a změní se ve vodu teploty 8°C . ($l = 333700 \text{ J/kg}$, $c_{\text{voda}} = 4180 \text{ J/K.kg}$, $c_{\text{led}} = 2100 \text{ J/K.kg}$)

12. Mechanické kmitání

1. Harmonické kmitání hmotného bodu je popsáno rovnicí: $y = 0,05 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$.
Určete amplitudu výchylky, periodu a počáteční fázi kmitání. Určete okamžitou výchylku při $t_1 = 0$ s.
2. Jaká je doba kmitu harmonického oscilátoru, jestliže zavěšené těleso na pružině má hmotnost 10 g a síla působící při výchylce 3 cm je $5 \cdot 10^{-2}$ N?
3. Hmotný bod kmitá harmonicky podle rovnice $y = 7 \sin 0,5\pi t$. Napište rovnice pro okamžitou rychlost a zrychlení hmotného bodu.

13. Mechanické vlnění a akustika

1. Napište rovnici vlnění o frekvenci 1 kHz, s amplitudou výchylky 0,3 mm, která postupuje rychlostí 340 m/s. Velikost rychlosti šíření vlnění je orientován nesouhlasně s kladnou osou x.
2. Určete amplitudu výchylky, periodu, frekvenci, vlnovou délku a rychlost vlnění, které je vyjádřeno rovnicí $y = 0,4 \sin 2\pi (8t - x)$ m.
3. Intenzita zvuku vydávaného hudební aparaturou byla zvýšena z 10^{-10} W/m² na 10^{-5} W/m². O kolik dB se zvýšila hladina intenzity zvuku?

14. Elektrostatické pole

1. Dva stejné náboje $Q_1 = Q_2 = 5 \cdot 10^{-8}$ C se odpuzují ve vzduchu ($k = 9 \cdot 10^9$ N.m²C⁻²) silou $2,5 \cdot 10^{-4}$ N. Jaká je mezi nimi vzdálenost?
2. Tři kondenzátory s kapacitami 2 μF, 4 μF, 6 μF jsou zapojeny za sebou. Jaká je výsledná kapacita a jaké je napětí na jednotlivých kondenzátorech, jestliže výsledné napětí, na které jsou kondenzátory připojené, je 200 V?
3. Určete intenzitu elektrického pole mezi dvěma rovnoběžnými vodivými deskami ve vzájemné vzdálenosti 5 cm, jestliže je mezi nimi napětí 150 V. Jakou práci vykonají síly pole při přenesení náboje 1 μC z jedné desky na druhou?

15. Elektrický proud v kovech

1. Rezistory o odporech 80 Ω, 120 Ω a 240 Ω jsou spojeny sériově a připojeny na napětí 220 V. Jaký proud prochází obvodem?
2. Vodičem s odporem 15 Ω prošel za 2 minuty náboj 30 C. Kolik elektronů vodičem prošlo, jak velké bylo napětí na koncích vodiče a jaký proud prošel vodičem?
3. Když svítí 100 W žárovka při 120 V je odpor vlákna desetkrát větší než při teplotě 0°C. Jaký je teplotní součinitel odporu, jestliže teplota žhavého vlákna je 2000°C a jestliže předpokládáme lineární teplotní závislost odporu?

16. Elektrický proud v polovodičích

1. Termistor má při teplotě 20°C odpor 50 kΩ a při teplotě 25°C se jeho odpor zmenšil na 42,5 kΩ. Určete střední hodnotu teplotního součinitele odporu v tomto intervalu teplot.
2. Střední hodnota teplotního součinitele odporu termistoru je $\alpha = -0,05$ K⁻¹. O kolik se musí zvýšit teplota termistoru, aby se jeho odpor zmenšil na polovinu?

17. Elektrický proud v kapalinách a plynech

1. Vypočítejte množství stříbra, které se vyloučí z roztoku AgNO_3 proudem 1,3 A za dvě hodiny. $A_{\text{Ag}} = 1,118 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$.
2. Abychom určili elektrochemický ekvivalent mědi, nechali jsme roztokem CuSO_4 procházet 25 minut proud 0,6 A. Hmotnost vyloučené mědi, která se určila vážením katody před pokusem a po něm, byla 0,29 g. Jaká je hodnota elektrochemického ekvivalentu mědi?
3. Určete elektrochemický ekvivalent niklu v roztoku síranu nikelnatého NiSO_4 . Relativní atomová hmotnost niklu je $A_r = 58,71$. ($F = 9,6487 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$)

18. Stacionární magnetické pole

1. Vypočítejte, jaký proud by měl téct vodičem délky 20 cm, kolmým na indukční čáry, aby magnetické pole s indukcí 2 T na něj působilo silou 10 N.
2. Vypočítejte, jaký proud teče v přímém vodiči délky 0,6 m, který svírá se směrem indukce magnetického pole úhel 30° , jestliže na vodič působí homogenní magnetické pole silou 0,12 N. Indukce pole je 0,8 T.

19. Nestacionární magnetické pole

1. Vypočítejte magnetický indukční tok obdélníkovým závitem o rozměrech $a = 4 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ v magnetickém poli s indukcí $B = 1,1 \text{ T}$, jestliže rovina závitu svírá se směrem indukce úhel $\beta = 30^\circ$.
2. Jaká je magnetická indukce, jestliže kruhovou plochou s poloměrem $r = 5 \text{ cm}$ prochází magnetický indukční tok $4 \cdot 10^{-2} \text{ Wb}$. Plocha je kolmá na indukční čáry. ($\beta = 90^\circ$)
3. Jaké indukované napětí vzniká ve vodiči 30 cm dlouhém, který se rychlostí $20 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ pohybuje kolmo k vektoru indukce $B = 0,2 \text{ T}$ homogenního magnetického pole?

20. Střídavý proud

1. Střídavé napětí s frekvencí $f = 50 \text{ Hz}$ má amplitudu $U_m = 200 \text{ V}$. Napište rovnici střídavého napětí. Zjistěte okamžitou hodnotu napětí pro čas $t = 4 \text{ ms}$.
2. Střídavý proud v elektrickém obvodu popisuje rovnice $i = 5 \cdot \sin(200\pi \cdot t) [\text{A}]$. Určete amplitudu proudu, frekvenci a periodu proudu. Také určete okamžitou hodnotu proudu v čase $t = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$.
3. Transformátor má $N_1 = 1000$ a $N_2 = 150$ závitů. Primární cívka je připojená na napětí $U_1 = 220 \text{ V}$ a prochází jí proud $I_1 = 0,3 \text{ A}$. Jaké je napětí a proud na vývodech sekundární cívky?

21. Světlo a jeho vlastnosti

1. Světlo postupuje z prostředí o indexu lomu 1,5 do prostředí s indexem lomu 1,7. Světlo dopadá na rozhraní pod úhlem 30° . Posuďte zda bude úhel lomu větší nebo menší jak úhel dopadu.
2. Světelný paprsek dopadá ze vzduchu na rovinné rozhraní vzduchu a skla, odráží se pod úhlem 60° a současně se láme do skla pod úhlem 30° . Určete rychlost světla ve skle. ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
3. Určete index lomu emailu, z něhož je vyrobena destička, na které se světlo odráží jako úplně polarizované při úhlu 58° . (Při polarizačním úhlu lomený a odražený paprsek jsou na sebe kolmé.)

22. Optické pomůcky a přístroje

1. Předmět vysoký 1 cm je umístěný 30 cm před spojkou s ohniskovou vzdáleností 20 cm. Určete vzdálenost obrazu od spojky a jeho zvětšení.
2. Optická mohutnost tenké dvojduhé čočky je -10 D . Předmět o výšce 2 cm je ve vzdálenosti 40 cm od optického středu čočky. Určete zvětšení čočky.
3. Jaký musí být poloměr křivosti dutého zrcadla reflektoru (v cm), aby světlo z bodového zdroje, který se nachází na optické ose ve vzdálenosti 5 cm od zrcadla a svítí směrem na zrcadlo, bylo zaostřené do bodu ve vzdálenosti 2 m před zrcadlem?

23. Kvantová fyzika

1. Určete v elektronvoltech, jak velká energie přísluší fotonům viditelného světla o vlnové délce $0,7\text{ }\mu\text{m}$. ($h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, $e = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ C}$)
2. Jaká je hraniční frekvence elektromagnetického záření, kterým je třeba ozářit povrch niklu, aby nastal vnější fotoelektrický jev? Výstupní práce elektronů z niklu je 5 eV. ($h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, $e = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ C}$)
3. Zjistěte, zda může nastat fotoemise při dopadu světla s vlnovou délkou $\lambda = 390 \cdot 10^{-9}\text{ m}$ na zinek. (Výstupní práce pro zinek je $W_e = 4\text{ eV}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, $e = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ C}$)

24. Fyzika elektronového obalu

1. Vypočítejte energii atomu vodíku na stacionárních dráhách s hlavním kvantovým číslem $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$. Energie na první kvantové dráze je $E_1 = -13,6\text{ eV}$.
2. Při přechodu elektronů mezi druhou a první hladinou atomu vodíku se vyzáří $1,634 \cdot 10^{-18}\text{ J}$ energie. Jaká je frekvence a vlnová délka fotonů? Rychlost světla ve vakuu je $3 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Je to ultrafialové záření, okem neviditelné.
3. Atom vodíku, který je v základním stavu, získal energii 10,2 eV. Na kterou energetickou hladinu při tom přešel elektron? ($E_1 = -13,6\text{ eV}$)

25. Jaderná fyzika

1. Poločas přeměny radionuklidu ^{14}C je 5730 let. Ve dřevě z archeologické vykopávky byla zjištěna koncentrace ^{14}C , která je rovna 75% koncentrace ^{14}C v právě poražených stromů. Zjistěte stáří této vykopávky.
2. Za 28 dní se přemění 75% jader $^{32}_{15}\text{P}$. Určete poločas jeho přeměny.
3. Vypočítejte, jaké množství energie se uvolní při reakci $^{27}_{13}\text{Al} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{30}_{14}\text{Si} + ^1_1\text{H}$, když relativní atomová hmotnost izotopu hliníku je $26,9899\text{ m}_u$, křemíku $29,9832\text{ m}_u$, hélia $4,003\text{ m}_u$ a vodíku $1,0081\text{ m}_u$. (m_u je atomová hmotnostní konstanta, $m_u = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$)

Vypracoval: Mgr. Vít Zgažar

Schválil ředitel školy dne 9. 5. 2025