

SEZNAM PŘÍKLADŮ Z TEORETICKÉHO CVIČENÍ Z TFYE ZIMNÍ SEMESTR

1. CVIČENÍ (1 – 2 VÝUKOVÝ TÝDEN): KLASICKÁ MECHANIKA – STATIKA

Příklad 1 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/1)

Vlak se pohybuje po kruhové dráze o poloměru 800 m. V počátečním okamžiku měl vlak rychlost 54 km/h a v koncovém 18 km/h. Mezi počátečním a koncovým okamžikem vlak urazil 800 m. Určete dobu potřebnou k uražení této dráhy a velikost zrychlení v počátečním a koncovém okamžiku.

Příklad 2 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/2)

Rotor motoru o průměru 20 cm zvýšil své otáčky z 400 ot/min na 9000 ot/min za 15 s. Určete úhlové zrychlení rotoru, počet otáček vykonaný za dobu zrychlování, konečnou obvodovou rychlost a celkové zrychlení bodu na povrchu rotoru.

Příklad 3 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/3)

Hmotný bod, který je na počátku pohybu v klidu, je urychlován zrychlením rovnoměrně narůstajícím během 5 s z hodnoty 5 m/s² na hodnotu 15 m/s² a dále narůstajícím stejným způsobem. Určete zrychlení, rychlost a uraženou dráhu v době 10 s po počátku pohybu.

2. CVIČENÍ (3 – 4 VÝUKOVÝ TÝDEN): KLASICKÁ MECHANIKA – STATIKA

Příklad 4 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/4)

Podél rovnoměrně se otáčející tyče se od jejího upevnění rovnoměrně pohybuje kulička. Určete parametrické rovnice dráhy kuličky, velikost rychlosti kuličky a její celkové, tečné a normálové zrychlení.

Příklad 5 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/9)

Zjistěte jak se pohybuje bodové těleso ve stacionárním homogenním silovém poli (takovým polem může být gravitační nebo elektrostatické pole v určité oblasti prostoru).

3. CVIČENÍ (5 – 6 VÝUKOVÝ TÝDEN): KLASICKÁ MECHANIKA – DYNAMIKA

Příklad 6 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/21)

Raketa o hmotnosti 100 kg nese pohonné látky o hmotnosti 1300 kg. Plyny tryskají z rakety (relativní) rychlostí 3 km/s. Určete možné zvýšení rychlosti rakety v kosmickém prostoru.

Příklad 7 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/26)

Vyšetřete pohyb kuličky na nakloněné rovině. Jak závisí rychlost, kterou kulička nabude, na výškovém rozdílu mezi počáteční a koncovou polohou? Koeficient vlečného tření je znám.

Příklad 8 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad I/27)

Balistické kyvadlo je tvořeno truhlíkem s pískem zavěšeným na dlouhých drátech. Vstřelíme-li do truhlíku projektil, kyvadlo se vychýlí, a na základě této výchylky můžeme určit rychlost střely. Prozkoumejte: činnost balistického kyvadla, zjistěte, jak se spočítá rychlost střely, a navrhněte vhodnou délku závěsu.

4. CVIČENÍ (7 – 8 VÝUKOVÝ TÝDEN): KMITY

Příklad 9 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad III/3)

Koule zadaného poloměru mírně kývá na závěsu zadané délky. Spočítejte: dobu kyvu kyvadla. Jaké chyby se dopustíme, budeme-li kouli považovat za bodovou hmotnost? (kyv = pohyb ze strany na stranu, kmit = 2 kyvy = pohyb z jedné strany na druhou a zpět)

Příklad 10 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad III/6)

Na misku zavěšenou na pružině dopadne ze zadané výšky kousek plastelíny a přilepí se. Miska s plastelínou začne kmitat. Určete počáteční amplitudu kmitů. Předpokládejte, že znáte hmotnost misky i plastelíny i tuhost pružiny, na níž je miska zavěšena. Hmotnost pružiny zanedbáváme.

Příklad 11 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad III/7)

Spočítejte délku matematického sekundového kyvadla, víte-li, že jeho výchylka klesne, nejsou-li hrazeny energetické ztráty, za 5 minut na 1/10. Jakému logaritmickeému dekrementu to odpovídá? (Uvažujeme malé kmity)

5. CVIČENÍ (9 – 10 VÝUKOVÝ TÝDEN): TERMODYNAMIKA

Příklad 12 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad V/1)

Určité množství dusíku bylo izobaricky ohřáto z teploty 30 °C na teplotu 500 °C dodáním 30 kJ energie tepelným přenosem. Určete jaká byla hmotnost ohřívaného plynu, jaká práce se při tom vykonala a při jakém tlaku. Potřebná data: molární plynová konstanta $8.3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, molární tepelná kapacita dusíku při konstantním objemu $20.8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, molární hmotnost dusíku 28 g.mol^{-1} .

Příklad 13 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad V/2)

Jeden mol ideálního plynu byl převeden ze stavu o teplotě 30 °C a objemu 10 l na stav s teplotou 120 °C a objemem 40 l. Určete vykonanou práci, dodané teplo a změnu vnitřní energie, byl-li plyn jednak nejdříve izotermicky rozepnut na konečný objem a pak izochoricky doohřát a v druhém případě nejdříve izobaricky ohřát a rozepnut a pak adiabaticky dorozepnut. Potřebná data: molární plynová konstanta $8.3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, molární tepelná kapacita při konstantním objemu $20.8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, Poissonova konstanta rovna 1.4.

Příklad 14 (Slavík: Řešené příklady z fyziky, 1. klasická fyzika, příklad V/11)

Spočtěte jakou práci vykoná chladicí stroj, jestliže v prostředí o teplotě $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ zmrazí 1 kg vody téže teploty na led o teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Předpokládejte, že předávání malého množství tepla probíhá podle Carnotova cyklu. Potřebná data: měrná tepelná kapacita vody $4.2\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo tání ledu 330 kJ/kg .

6. CVIČENÍ (11, 12 A 13 VÝUKOVÝ TÝDEN): ŘÁDNÝ TERMÍN ZÁPOČTOVÉHO TESTU

Zdeněk Veselý - teoretické cvičení z TFYE