

Okruhy otázek ke zkoušce z předmětu 102FY01

(Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Kinematika hmotného bodu

Prostor a čas. Poloha, trajektorie, rychlost a zrychlení hmotného bodu. Pohyb hmotného bodu v pohybující se referenční soustavě.

(dráha, rychlost, zrychlení, pohyb s konstantním zrychlením, křivočarý pohyb, zrychlení tečné a normálové, pohyb po kružnici, vztahy mezi dráhovými a úhlovými veličinami, Coriolisovo zrychlení)

Dynamika hmotného bodu

Základní zákony klasické mechaniky (Newtonovy zákony). Pohybové rovnice. Práce a energie. Konzervativní silová pole. Nekonzervativní silová pole, disipativní procesy, tření. Impuls síly, zákon zachování hybnosti a momentu hybnosti.

(platnost Newtonových zákonů, síly pravé a zdánlivé (pohyb v neinerciální soustavě), pohybové rovnice a jejich aplikace, zákon zachování hybnosti a momentu hybnosti, impuls síly, silová pole (konzervativní, nekonzervativní), práce, výkon, disipativní procesy (tření – smykové tření), zákon zachování energie v konzervativním a nekonzervativním poli, konzervativní silové pole (intenzita, potenciál, energie),

Gravitační pole

Síla, intenzita a potenciál. Pohyb hmotného bodu v gravitačním poli.

(Newtonův gravitační zákon, síla, intenzita a potenciál v gravitačním poli, potenciální energie, centrální a homogenní model gravitačního pole, zákon zachování mechanické energie v gravitačním poli).

Kmity a vlny

Harmonický kmit. Tlumený harmonický kmit. Vynucený harmonický kmit, rezonance. Skládání kmitů. Vázané kmity. Vlny a jejich základní vlastnosti. Šíření vln, Huyghensův princip, vlnová rovnice. Elementární vlny. Princip superpozice. Dopplerův jev.

(volné harmonické kmity (pohybová rovnice a její řešení, frekvence, amplituda, kruhová frekvence, perioda, fáze), energie volných harmonických kmitů, tlumené kmity (pohybová rovnice a její řešení, útlum, relaxační doba, logaritmický dekrement útlumu), vynucené kmity (pohybová rovnice a její řešení, amplituda a fáze vynucených kmitů, rezonance), skládání kmitů stejné frekvence, skládání kmitů různých frekvencí (blízké frekvence - rázy), vlny a jejich základní vlastnosti (frekvence, amplituda, polarizace, fáze), příčné a podélné vlnění, vlnová rovnice, Huyghensův princip, elementární vlny (sférická vlna, rovinná vlna), elastické vlny v pevných látkách a tekutinách, vlnění v tenké pružné tyči.

Pružnost a pevnost tuhých těles

Napětí. Tah a tlak. Hookův zákon. Pružnost ve smyku.

(Hookův zákon pro tah, smyk a ohyb, souvislost s vnitřní stavbou látek (mezimolekulární síly), deformace kontinua, napětí normálová a tečná, elastická napětí v pevných pružných látkách (tenzor napětí, tenzor deformace), namáhání tenké tyče tahem (modul pružnosti v tahu, modul pružnosti ve smyku, Poissonova číslo, příčné zkrácení, podélné prodloužení, normálové napětí)

Hydromechanika

Obečné vlastnosti kapalin. Rovnováha kapalin. Pascalův zákon. Proudění ideální kapaliny, rovnice kontinuity a Bernoulliova rovnice. Proudění viskosní kapaliny (vnitřní tření tekutin. Newtonův zákon vazkosti), Navier-Stokesova rovnice. Povrchové napětí.

(ustálené proudění vazké nestlačitelné kapaliny potrubím – rozdělení rychlosti podle poloměru potrubí, Hagen-Poiseuillův zákon), laminární a turbulentní proudění)

Teplotní roztažnost a rozpínavost látek

Teplota, ideální plyn, stavové veličiny (p , V , T) a stavové změny, teplotní roztažnost a rozpínavost látek, stavová rovnice plynů. (součinitel teplotní roztažnosti)

Termodynamika

Teplo a práce, tepelná kapacita, 1. věta termodynamická, Carnotův cyklus a účinnost, 2. věta termodynamická, 3. věta termodynamická.

(kalorimetrická rovnice, měrná tepelná kapacita za stálého tlaku, měrná tepelná kapacita za stálého objemu, Mayerův vztah, děje izotermický, izochorický, adiabatický, izobarický, tepelné cykly)

Fázové přeměny

Skupenské teplo, fázový diagram

Vedení tepla

Fourierův zákon, rovnice pro vedení tepla, průchod tepla deskou, přestup tepla rozhraním, prostup tepla deskou.)

Doporučená literatura:

- [1] Mikš A., Novák J.: Fyzika 1. ČVUT, Praha 2013.
- [2] Demo P.: Fyzika, Vydavatelství ČVUT, Praha 2008
- [3] Drchalová J.: Fyzika. Příklady, Vydavatelství ČVUT, Praha 2006
- [4] Horák Z., Krupka F., Šindelář V.: Technická fyzika. SNTL, Praha 1961
- [5] Halliday D., Resnick R., Walker J.: Fyzika, Prométheus Praha 2001
- [6] Novák J.: Fyzikální seminář, Vydavatelství ČVUT, Praha 2004

Příkladová část zkoušky:

Příklady obdobné příkladům ze skript [3] (Drchalová J.: Fyzika. Příklady, Vydavatelství ČVUT, Praha 2006). Ke zkoušce se jedná o **příklady z kapitol 1,2,3,5,6,7,8,9,11,13** z těchto skript.