

Okruhy na skúšku z Fyziky 1

Peter Bokes, leto 2010

1. Okamžitá rýchlosť, zrýchlenie, polohový vektor, vektor rýchlosti a zrýchlenia a jeho rozklad na tangenciálnu a normálovú zložku. Prejdená dráha ako integrál z veľkosti rýchlosti. Skalárny súčin, vektorový súčin.
2. Inerciálna sústava, definícia hmotného bodu, 1. Newtonov zákon, hybnosť a zákon jej zachovania. Sila, pojem tuhosti pružiny. 2. Newtonov zákon, statické a kinetické trenie, koeficienty, trenie v prostredí úmerné rýchlosti. 3. Newtonov zákon, impulz sily pri zrážke dokonale tuhých telies.
3. Práca, ktorú konajú externé sily, potenciálna energia a kinetická energia hmotného bodu, zákon zachovania celkovej energie pre hmotný bod. Výkon.
Newtonov gravitačný zákon.
4. Definícia ideálne tuhého telesa (itt), redukcia síl v itt, ťažisko itt, 1. pohybová rovnica itt, 2. pohybová rovnica pre otáčanie okolo pevnej osi, moment zotrvačnosti itt okolo pevnej osi, Steinerova veta.
Práca konaná externými silami na itt, kinetická energia rotačného a translačného pohybu a zákon zachovania energie pre itt.
Moment hybnosti bodu a itt, prípady jeho zachovávaní sa.
5. Pohybová rovnica harmonického oscilátora a tvar jej riešenia, Pohybová rovnica tlmeného harmonického oscilátora a tvar jej riešenia, Pohybová rovnica buďeného tlmeného harmonického oscilátora a grafické znázornenie závislosti amplitúdy buďených kmitov od frekvencie buďiacej sily (Rovnicu pre amplitúdu si netreba pamätať, ani vzorce pre polohu maxima, treba vedieť nakresliť približne graf a popísať čo čomu zodpovedá)
6. Pružné teleso, Mechanické napätie a relatívne predĺženie, Youngov modul pružnosti. Vlnová rovnica v 1D a jej všeobecné riešenie. Harmonická vlna, amplitúda, perióda, vlnová dĺžka, rýchlosť šírenia vln. Čo je to skladanie vln a prečo možno robiť superpozíciu vln. Dopplerov jav. Tvar bilančnej rovnice pre energiu pri vlnení (netreba vedieť presný vzťah pre hustotu energie ani pre hustotu toku energie, len pomocou $E(x_1, x_2; t)$ a $I(x, t)$.)
7. Definícia ideálnej kvapaliny, definícia tlaku, rovnica pre tlak v neslačiteľnej kvapaline. Archimedov zákon, bilančná rovnica pre množstvo kvapaliny a rovnica continuity pre nestlačiteľnú kvapalinu. Hustota energie nestlačiteľnej kvapaliny, Bernoulliho rovnica.
8. Definícia teploty, Celziová a Kelvinova stupnica. Pojem stavovej veličiny. Izobarický, izotermický a izochorický dej v ideálnom plyne. Stavová rovnica ideálneho plynu. Definícia molu látky, mólová hmotnosť.
Vzťah medzi teplotou a strednou kvadratickou rýchlosťou molekúl.
9. Vnútna energia plynu, definícia ideálneho plynu, ekvipartičný teorém. Práca konaná externými silami na plyne. Adiabatický dej. 1. veta termodynamická a teplo.
Definícia špecifickej tepelnej kapacity pri konštantnom objeme alebo tlaku.
Definícia cyklického termodynamického deju, účinnosť termodynamického stroja.

“Dlhé” otázky na skúšku z Fyziky 1.

Pri odpovedi je potrebné slovne popísať všetky veličiny ktoré do postupu vstupujú a uviesť ilustračný obrázok v ktorom sú relevantné veličiny jasne vyznačené.

1. Odvod' te vzťah pre normálové a tangenciálne zrýchlenie pre rovnomerne zrýchlený pohyb po kružnici. Výsledné zrýchlenia vyjadrite pomocou veľkosti uhlového zrýchlenia ε a polomeru kružnice R .
2. Odvod' te vzťah pre prácu, ktorú vykonajú externé sily \vec{F}_e na hmotnom bode pohybujúcom sa pozdĺž trajektórie. Ako súvisí so zákonom zachovania energie?
3. Odvod' te 1. pohybovú rovnicu pre pohyb ťažiska ideálne tuhého telesa (itt) z 2. Newtonovho zákona pre hmotný element itt.
4. Použitím 1. a 2. pohybovej rovnice pre ideálne tuhé teleso ukážte, že valivý pohyb možno popísať ako otáčanie okolo osi nachádzajúcej sa v kontakte medzi valiacim sa telesom a podložkou, pričom moment zotrvačnosti telesa bude daný Steinerovou vetou.
5. Napíšte pohybovú rovnicu tlmeného harmonického oscilátora a nájdite jej riešenie pomocou hľadania riešenia v tvare $y(t) = \Re\{Ae^{i\omega t}\}$.
6. Napíšte pohybovú rovnicu pre budený tlmený harmonický oscilátor a nájdite tvar amplitúdy pre partikulárne riešenie budených kmitov.
7. Odvod' te rovnicu pre tlak nestlačiteľnej kvapaliny v homogénnom gravitačnom poli.
8. Odvod' te vyjadrenie tlaku ideálneho plynu pomocou strednej hodnoty rýchlosti jeho molekúl. Čo z tohto výrazu vyplýva pre teplotu, ak ho porovnáme so stavovou rovnicou ideálneho plynu?