## FYA1 – otázky ke zkoušce 2011/2012

## K l a s i c k á    m e c h a n i k a

* **Kinematika hmotného bodu** (polohový vektor, dráha pohybu, diferenciály a derivace fyzikálních veličin, rychlost a zrychlení, tečné a normálové zrychlení, kruhový pohyb, vztah úhlových a dráhových veličin, úhlové veličiny jako vektory, jejich využití pro vyjádření obvodové rychlosti, tečného a normálového zrychlení)
* **Dynamika hmotného bodu** (Newtonovy zákony, pojem síly, pohybové rovnice, základní úkol kinematiky, řešení jednoduchých pohybů, hybnost, síla dostředivá a odstředivá, gravitační síla, moment síly a moment hybnosti, pohybová rovnice rotace, impulz síly a změna hybnosti)
* **Inerciální a neinerciální souřadné soustavy** (obecné vztahy mezi dvěma soustavami, unášivá rychlost a zrychlení, platnost 1. a 2. Newtonova zákona v obou soustavách při různých pohybech soustavy, inerciální soustava souřadnic, invariance pohybové rovnice, Galileova transformace, neinerciální soustava, setrvačné síly, rotace, Coriolisova síla.
* **Práce a energie** (definice mechanické práce, práce v gravitačním poli, pojem konzervativnosti silového pole, jeho vlastnosti, potenciální energie a potenciál, kinetická energie, zákon zachování mechanické energie)
* **Dynamika soustavy** hmotných bodů (vnitřní a vnější síly, celková hybnost soustavy a výsledná vnější síla, 1.impulzová věta, vlastnosti těžiště, pohybová rovnice těžiště, translace, obecný pohyb, rotace, celkový moment hybnosti a výsledný  moment vnější síly, 2. impulzová věta jako pohybová rovnice rotace)
* **Aplikace impulzových vět** (obecný pohyb soustavy hmotných bodů, 2. impulzová věta v těžišťové soustavě, vztah rotace a translace, izolovaná soustava, podmínky rovnováhy, ekvivalentní soustavy sil - těžiště jako působiště tíhy, posunutí síly)
* **Dynamika tuhého tělesa** (tuhá soustava hmotných bodů, těžiště, obecný pohyb, kinetická energie tělesa, moment setrvačnosti, Steinerova věta, pohybové rovnice pro rotaci a translaci tělesa, přechod k reálnému tělesu, fyzické a matematické kyvadlo)

## S p e c i á l n í    t e o r i e    r e l a t i v i t y

* **Základní postuláty a Lorentzovy transformace** (Einsteinovy postuláty, Lorentzovy transformační vztahy, limita nízkých rychlostí, fyzikální souřadná soustava, pozorovatel, událost, vlastní hodiny, mezní rychlost těles)
* **Časoprostorové "paradoxy"** (přímá aplikace Lorentzových transformací, události soumístné a nesoumístné, současné a nesoučasné, kontrakce délek, dilatace času, experimentální ověření, relativnost současnosti, obrácení časového sledu, ohrožení kauzality)
* **Energie v teorii relativity** (energie kinetická, klidová, celková, Einsteinův vztah, ekvivalence hmoty a energie, hmotnostní úbytek jader a vazební energie, anihilace,  celková energie a hybnost,  energie fotonu)

##  T e r m o d y n a m i k a

* **Vnitřní energie a teplota podle kinetické teorie** (plyn jako mechanická soustava hmotných částic, neuspořádaný pohyb, Maxwellovo rozdělení rychlostí, střední rychlost molekul ideálního plynu, energie jedné molekuly a  celková energie soustavy,  význam teploty,  vlastnosti vnitřní energie jako stavové veličiny)
* **Teplo, práce a první věta termodynamiky** (přijaté teplo a práce plynu jako procesní veličiny, jejich vyjádření a základní vlastnosti, 1.věta jako zákon zachování energie v termodynamickém systému, přeměna tepla na práci, perpetuum mobile 1.druhu)
* **Tepelné stroje a vznik 2. věty termodynamiky** (přeměna tepla na práci v uzavřením termodynamickém ději, tepelné stroje, slovní formulace 2.věty, perpetuum mobile 2.druhu, Carnotův vratný kruhový cyklus, jeho energetická bilance a účinnost, Carnotova věta)
* **Druhá věta termodynamiky a její matematický tvar** (různé slovní formulace 2.věty, účinnost tepelných strojů, redukovaná tepla, Clausiův integrál, jeho smysl, maximální účinnost Carnotova cyklu, vyjádření 2.věty pomocí entropie, statistický smysl entropie)
* **Entropie** (zavedení entropie jako stavové veličiny, její změna při vratných procesech, výpočet dodaného tepla, tepelný diagram, specielně pro Carnotův cyklus, spojená formulace 1. a 2. věty, změna entropie při nevratných procesech, princip jejího růstu v izolovaných soustavách, termodynamická rovnováha, souvislost entropie s pravděpodobností stavu termodynamického systému, makrostav a mikrostavy, termodynamická pravděpodobnost stavu,  Boltzmannův vztah)

## K m i t y    a    v l n y

* **Netlumený lineární harmonický oscilátor** (pružná síla, pohybová rovnice, reálné řešení, fáze, fázová konstanta, úhlová frekvence, perioda kmitu a frekvence, komplexní řešení a jeho převod na reálné řešení, komplexní amplituda, rychlost a zrychlení kmitů, energie kmitavého pohybu kinetická, potenciální a celková)
* **Reálný (tlumený) harmonický oscilátor** (viskózní tření, pohybová rovnice, vlastní úhlová frekvence a konstanta útlumu, tvar řešení pro malé tlumení, úhlová frekvence, amplituda a perioda tlumených kmitů, útlum a logaritmický dekrement, celková energie kmitů, ztráta energie, kvalita oscilátoru, velmi malé tlumení, tvar řešení pro  velké a kritické tlumení)
* **Nucené kmity** (periodické buzení, pohybová rovnice, sestavení obecného řešení, ustálený stav, výsledná amplituda a fázová konstanta kmitů, grafické znázornění, počáteční amplituda jako amplituda vlastních kmitů, amplitudová rezonance, rezonanční frekvence a rezonanční maximum, speciálně při velmi malém tlumení, význam kvality oscilátoru při rezonanci, aplikace na elektrický rezonanční obvod RLC)
* **Skládání rovnoběžných kmitů** (kmity stejné frekvence – využití komplexních amplitud, grafické znázornění,  podmínka extrémů, kmity různé frekvence – podmínka periodičnosti, blízké frekvence – grafické znázornění, vznik rázů, jejich perioda a frekvence)
* **Vlnění pružného prostředí** (vznik vlnění, Huygensův princip, lineárně polarizované postupné vlnění v bodové řadě, různé tvary rovnice vlnění, fázová rychlost, vlnová délka, úhlový vlnočet, neharmonické vlnění, vlnění v prostoru, vlnoplochy a paprsky, kulová vlna, rovinná vlna,  vlnová rovnice, skládání  vlnění)