

POŽADAVKY KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE PRO BAKALÁŘSKÝ STUDIJNÍ PROGRAM FYZIKA (DVOUOBOROVÉ STUDIUM)

Zkouška je ústní. Každý student si vylosuje z uvedených okruhů dvě otázky (jednu z okruhu A a jednu z okruhu B), přičemž student má nárok na minimálně 20 minut času k přípravě na zkoušku. Členové komise mohou k doplnění představy o vědomostech studenta během zkoušení položit v rámci uvedených okruhů doplňující dílčí otázky menšího rozsahu, na které již student odpovídá bez přípravy. Předpokládá se, že posluchač znalost fyzikálních zákonů dokáže ilustrovat na jednoduchých příkladech nebo aplikacích.

Mechanika

- 1A Pohybové zákony – formulace. Inerciální a neinerciální vztažné soustavy.
- 2A Práce síly, potenciál síly, potenciální a kinetická energie, zákon zachování mechanické energie.
- 3A Pohyb částic v poli centrální síly - matematická formulace problému, důsledky, příklady centrálního silového působení.
- 4A První impulzová věta (věta o hybnosti) a zákon zachování hybnosti v soustavách částic. Střed hmotnosti a jeho pohyb. Aplikace na jednoduché mechanické soustavy, dokonale pružný centrální ráz dvou koulí.
- 5A Druhá impulzová věta (věta o momentu hybnosti) a zákon zachování momentu hybnosti v soustavách částic a pro tuhé těleso.
- 6A Základní pojmy a zákony mechaniky kontinua (Pascalův zákon, Archimédův zákon, stacionární proudění, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice).

Termika a molekulová fyzika

- 7A Základní pojmy termodynamiky - termodynamická soustava, stav termodynamické rovnováhy, vratné a nevratné termodynamické děje. První termodynamický zákon - obecné znění a důsledky. Aplikace na termodynamické děje s ideálním plynem.
- 8A Carnotův cyklus - účinnost, práce plynu. Význam pro zavedení termodynamické teploty a definice entropie.
- 9A Druhý termodynamický princip - matematická formulace. Zavedení entropie v termodynamice, její vlastnosti a statistická interpretace.
- 10A Ideální plyn - definice, Maxwellovo rozdělení, střední kvadratická rychlost, vnitřní energie ideálních plynů, klasické tepelné kapacity ideálních plynů - srovnání s experimentálními.
- 11A Odvození tlaku plynu z mikroskopických představ. Stavové rovnice ideálního plynu.

Atomová a jaderná fyzika

- 12A Fotoelektrický a Comptonův jev - selhání klasické fyziky, korpuskulární interpretace experimentů. Rozptyl elektronu na dvouštěrbíně (Davisson-Germerův pokus) - vlnové vlastnosti částic, De Broglieho vlnová délka.
- 13A Původ radioaktivity, zákon radioaktivního rozpadu, typy radioaktivních rozpadů.
- 14A Modely atomů – spektra atomů, Franckův-Hertzův experiment, Bohrovy postuláty.
- 15A Zavedení spinu částic, Sternův-Gerlachův experiment, magnetické momenty elektronů.
- 16A Struktura atomového jádra, hmotností schodek jádra a vazbová energie jádra.

Elektrina a magnetismus

- 1B Základní pojmy a zákony elektrostatiky ve vakuu – Coulombův zákon, princip superpozice, intenzita elektrostatického pole, Gaussova věta, potenciál elektrostatického pole.
- 2B Vlastnosti elektrostatického pole ve vakuu - vzájemný vztah mezi intenzitou a potenciálem elektrostatického pole, konzervativnost elektrostatického pole.
- 3B Stacionární magnetické pole buzené ve vakuu - Ampérův zákon, Biotův-Savartův zákon a jeho aplikace na jednoduchou fyzikální soustavu.
- 4B Pohyb elektricky nabitých částic v homogenním elektrickém a magnetickém poli.
- 5B Faradayův zákon elektromagnetické indukce - matematická formulace, aplikace.

Kmity a vlny. Optika

- 6B Kmity netlumené, tlumené a vynucené harmonickou silou, rezonance – pohybové rovnice a jejich řešení.
- 7B Huygensův-Fresnelův princip a jeho použití pro výklad odrazu a lomu světla.
- 8B Fermatův princip a jeho aplikace při výkladu odrazu a lomu světla.
- 9B Interference světla - skládání koherentních a nekoherentních vln, podmínky pro interferenční maxima a minima (Youngův pokus nebo tenká vrstva).
- 10B Difrakce Fresnelova a Fraunhoferova - podmínky pro interferenční minimum na štěrbíně a dvojštěrbíně.

Elektronika

- 11B Polovodičové součástky – diody (typy diod, usměrňovače, stabilizátory), tranzistory (konstrukce PNP, NPN, tranzistor v zapojení se společným emitorem, schéma, nastavení a stabilizace pracovního bodu).
- 12B Operační zesilovače - základní vlastnosti, základní zapojení operačních zesilovačů (invertující, neinvertující, integrační a derivační operační zesilovač). Schéma a výpočet pro jednotlivá zapojení operačních zesilovačů.
- 13B Základní kombinační a sekvenční logické obvody - sčítačka poloviční a úplná, astabilní a bistabilní klopný obvod, paralelní a sériový registr.

Astronomie

- 14B Pohyb těles v gravitačním poli - Keplerovy zákony, Newtonův gravitační zákon, problém dvou těles, přesné znění 3. Keplerova zákona a jeho aplikace, popis pohybu v gravitačním poli po kuželosečce pomocí elementů dráhy. Prává, střední a excentrická anomálie. Keplerova rovnice.
- 15B Pohyby nebeských těles na obloze - zdánlivý pohyb hvězd, Slunce, Měsíce a planet po obloze (jejich souvislost se skutečnými pohyby - rotace a obíhání Země kolem Slunce, sklon, precese a nutace zemské osy), střídání ročních období (tropický rok), pravý a střední sluneční čas (časová rovnice, analema), jarní bod, hvězdný čas (odlišnost mezi slunečním a hvězdným dnem).