

Gymnázium, Praha 9, Českolipská 373

Okruhy pro nostrifikační zkoušku z fyziky

1. Fyzikální veličiny

pojem fyzikální veličiny a fyzikální jednotky, vektorové a skalární fyzikální veličiny a operace s nimi, základní jednotky SI, odvozené a vedlejší jednotky, násobky a díly jednotek

2. Kinematika hmotného bodu

pojem kinematika, hmotný bod, vztažná soustava, určování polohy hm. bodu, trajektorie a dráha. Druhy pohybu podle trajektorie a podle velikosti okamžité rychlosti. Vztahy pro rychlost, dráhu a zrychlení. Grafické znázornění veličin $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ pro různé druhy pohybů

3. Dynamika hmotného bodu

pojem dynamika. Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální vztažná soustava. Síly působící na hm. bod, skládání sil. Hybnost, zákon zachování hybnosti, impuls síly, dynamika přímočarého pohybu po nakloněné rovině.

4. Energie a její přeměny

druhy energie, vztah mezi energií a prací. Zákon zachování energie, zákon zachování mechanické energie, výkon, účinnost.

5. Mechanika tuhého tělesa

tuhé tělesa, pohyb tuhého tělesa, moment síly vzhledem k ose otáčení, skládání a rozklad sil, dvojice sil a moment dvojice sil. Těžiště tělesa, rovnovážná poloha tuhého tělesa. Kinetická energie tuhého tělesa, moment setrvačnosti.

6. Gravitační pole

Newtonův gravitační zákon, intenzita gravitačního pole, gravitační zrychlení. Pohyby těles v homogenním poli Země (vrhy). Pohyby v centrálním poli Země a grav. poli Slunce.

7. Mechanika kapalin a plynů

tekutiny, vlastnosti tekutin, ideální kapalina a ideální plyn. Tlak v kapalinách a plynech vyvolaný vnější a tíhovou silou (Pascalův zákon, hydrostatický tlak). Hydrostatické paradoxon, vztlková síla v kapalinách a plynech. Hydrodynamika, proudění kapalin a plynů, Bernoulliho rovnice, zák. zachování energie, proudění reálné tekutiny.

8. Základní poznatky molekulárně kinetické teorie látek

kinetická teorie látek, základní pojmy částicové struktury. Termodynamická soustava, vnitřní energie, tepelná rovnováha, tlak a teplota z hlediska kinetické teorie látek. První termodynamický zákon.

9. Struktura a vlastnosti plynných látek

model ideálního plynu, stavová rovnice ideálního plynu. Střední kvadratická rychlost, pravděpodobná rychlost. Děje v ideálním plynu, práce plynu, kruhový děj. Druhý termodynamický zákon. Měrná tepelná kapacita.

10. Struktura a vlastnosti kapalin

ideální kapalina, povrchová vrstva kapalin, povrchová síla, povrchové napětí a energie. Jevy na rozhraní pevného a kapalného tělesa, kapilární tlak, kapilarita. Teplotní objemová roztažnost kapalin, anomálie vody.

11. Struktura a vlastnosti pevných látek

krystalické a amorfní látky, ideální krystalová mřížka, poruchy krystalové mřížky. Typy deformací pevného tělesa, Hookův zákon. Délková a objemová roztažnost pevných látek.

12. Skupenské přeměny

tání, tuhnutí, krystalizace, sublimace, vypařování, var, kapalnění, skupenské teplo, měrné skupenské teplo. Sytá pára, fázový diagram.

13. Elektrické pole

Coulombův zákon, intenzita a potenciál el. pole, jejich vztahy. Práce v elektrickém poli, ekvipotenciální plochy, napětí. Elektrostatická indukce, polarizace dielektrika. Kapacita vodiče, kondenzátoru.

14. Obvod stejnosměrného elektrického proudu

vznik stejnosměrného proudu, elektrický odpor. Základní zákony v obvodu stejnosměrného proudu (Ohmův zákon pro část obvodu, pro uzavřený obvod, Kirchhoffovy zákony). Přístroje k měření napětí a proudu, zvětšení jejich rozsahu. Práce a výkon elektrického obvodu.

15. Elektrický proud v látkách

vedení el. proud v kovech, kapalinách a plynech. Závislost el. odporu na teplotě, supravodivost. Termoelektrický jev. Faradayovy zákony, voltampérové charakteristiky, elektrolytická polarizace. Druhy výbojů, katodové záření, elektronový paprsek, princip obrazovky, termoemise.

16. Elektrický proud v polovodičích

pojem polovodiče, el. odpor v závislosti na teplotě a porovnání s kovy. Vlastní a nevlastní vodivost polovodičů, typ P, N. Termistor, fotorezistor, diodový jev, dioda. Usměrňovač (jednocestný, dvoucestný). Tranzistor, tranzistorový jev.

17. Obvod střídavého proudu

vznik střídavého napětí a proudu, porovnání obvodu R, L, C ve střídavém a stejnosměrném obvodu. Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty, účinník. Oscilační obvod. Transformátory, generátory střídavého proudu (třífázový generátor).

18. Stacionární magnetické pole

magnetické pole el. proudu, mag. indukční čáry, mag. indukce, mag. síla působící na vodič v homog. mag. poli, vzájemné silové působení dvou vodičů s proudem, definice ampéru. Částice s nábojem v mag. poli. Mag. vlastnosti látek.

19. Nestacionární magnetické pole

souvislost nestacionárního mag. a el. pole, mag. indukční tok, elektromagnetická indukce, Faradayův zákon elmag. indukce, indukovaný proud, vířivé proudy. Vlastní indukce, přechodné jevy.

20. Kmitavý pohyb

vznik kmitání, souvislost harmonického kmitavého pohybu s pohybem po kružnici, kinematika kmitavého pohybu, základní pojmy: Perioda, frekvence, fáze, počáteční fáze. Dynamika kmitavého pohybu, složené kmitání, princip superpozice. Přeměny energie v mechanickém oscilátoru, vlastní a nucené kmitání oscilátoru.

21. Mechanické vlnění

vznik a druhy mech. vlnění, rovnice vlnění, interference, šíření vlnění, Huygensův princip, odraz, lom a ohyb vlnění. Akustika, vznik a šíření zvuku, vlastnosti.

22. Elektromagnetické vlnění a záření

vznik elmg. vlnění a jeho vlastnosti, přehled elmg. vlnění a vlastností podle frekvence (vlnových délek). Jevy potvrzující korpuskulární a vlnový charakter elmg. záření. Sdělovací technika.

23. Základní poznatky optiky

pojem světlo, šíření světla, paprsek, principy paprskové optiky, index lomu, odraz a lom světla, disperze, interference světla, ohyb, interference světla.

24. Optické soustavy a optické zobrazení

základní pojmy, zobrazení odrazem (rovinné a kulové zrcadlo), zobrazení lomem (čočky), zobrazovací rovnice, příčné zvětšení, znaménková konvence, optické soustavy (oko, lupa, mikroskop, dalekohled, objektivní přístroje).

25. Elektronový obal atomu

popis částice vlnovou funkcí, její význam, kvantově mechanický model atomu vodíku, kvantová čísla a jejich význam, Pauliho vylučovací princip, kvantové přechody, laser.

26. Vlastnosti atomového jádra, jaderné reakce, elementární částice

základní vlastnosti atomových jader, přirozená a umělá radioaktivita, radionuklidy, rozpadový zákon, poločas rozpadu. Jaderné reakce, jaderná elektrárna. Elementární částice, principy detekce částic, urychlovače.