

# POŽADAVKY KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE

## KEF/SZZD – 2022

### PŘEDPOKLÁDANÉ TEORETICKÉ ZNALOSTI

Pokusy ve výuce fyziky. Experiment ve fyzikální vědě. Klasifikace pokusů ve školské fyzice. Didaktické funkce pokusů. Didaktické požadavky na demonstrační pokus. Hlavní fáze demonstračního pokusu. Technika přípravy a provádění demonstračních pokusů. Zásady a pravidla bezpečnosti práce při provádění pokusů.

### RÁMCOVÝ PŘEHLED EXPERIMENTŮ

#### 1. Mechanika

Demonstrace rovnoměrného přímočarého pohybu a funkčních závislostí  $v(t)$ ,  $s(t)$  s využitím vozíčkové dráhy, elektromotoru nebo jednoduchých pomůcek. Demonstrace rovnoměrně zrychleného přímočarého pohybu a funkčních závislostí  $v(t)$ ,  $s(t)$  s využitím vozíčkové dráhy, Galileova padostroje nebo jednoduchých pomůcek. Demonstrace volného pádu s využitím padostroje, Newtonovy skleněné trubice nebo jednoduchých pomůcek.

Demonstrace vzájemného působení těles přímým stykem a prostřednictvím elektrostatického nebo magnetického pole. Demonstrace a ověření platnosti I. Newtonova pohybového zákona s využitím jednoduchých pomůcek. Demonstrace a ověření platnosti II. Newtonova pohybového zákona s využitím vozíčkové dráhy. Demonstrace impulzu síly pomocí mechanické aparatury. Demonstrace a ověření platnosti III. Newtonova pohybového zákona s využitím reaktivních aparatur (Heronova parní baňka, Segnerovo kolo) nebo siloměrů. Demonstrace a ověření platnosti zákona zachování hybnosti s využitím rázostroje nebo vozíčkové dráhy. Demonstrace vlastností třecí síly (statické, dynamické) na vodorovné rovině nebo tribometru. Demonstrace existence dostředivé síly s využitím rotačního stroje s příslušenstvím nebo jednoduchých pomůcek, Galileiho princip relativity (vztažné soustavy).

Demonstrace otáčivých účinků síly, momentu síly jako fyzikální veličiny, skládání momentů síly a ověření platnosti momentové věty s využitím momentového kotouče. Demonstrace určování polohy a vlastností těžiště (ne)homogenního tělesa. Demonstrace kinetických vlastností rotujících tuhých těles (Maxwellův a Schmidtův setrvačnick, Eulerův disk).

Demonstrace nezávislosti tíhového zrychlení na hmotnosti padajícího tělesa s využitím Newtonovy skleněné trubice nebo jiné aparatury. Demonstrace složených pohybů (vrhů) v tíhovém poli Země s využitím mechanických aparatur nebo aparatur pro tekutiny.

Demonstrace a ověření platnosti Pascalova zákona a jeho aplikace v praxi. Demonstrace existence hydrostatického tlaku a hydrostatické tlakové síly v kapalinách a jejich vlastností. Hydrostatické paradoxon (Hartlův-Pascalův přístroj). Demonstrace existence atmosférické tlakové síly pomocí jednoduchých pomůcek. Demonstrace existence vztlakové síly a ověření platnosti Archimédova zákona pro kapaliny. Demonstrační experimenty s membránovou vývěvou (Archimédův zákon pro plyny, Magdeburské polokoule, protržení fólie atmosférickou tlakovou silou, přelévání kapaliny z jedné nádoby do druhé, závislost bodu varu kapaliny na vnějším tlaku). Demonstrace laminárního proudění kapalin s využitím Pohlova přístroje. Demonstrace vzniku podtlaku v proudící tekutině (vodní vývěva, aerodynamické a hydrodynamické paradoxon).

#### 2. Molekulová fyzika a termodynamika

Demonstrace základních poznatků kinetické teorie látek (změna objemu při smíchání kapalin, tepelný pohyb a jeho charakteristika, adheze a koheze). Demonstrace stavů a vlastností termodynamické soustavy (změna stavových veličin, tvorba Celsiovy a termodynamické teplotní stupnice). Demonstrace možnosti přenosu (vedením, prouděním a zářením) a změn (konáním práce a tepelnou výměnou) vnitřní energie. Demonstrace tepelných dějů v plynech (Boyle-Mariottův a Charlesův zákon, adiabatický děj z energetického hlediska). Demonstrace činnosti tepelných motorů (parní stroj, Stirlingův motor). Demonstrace možnosti

deformace pevných látek (tahem, tlakem, ohybem, smykem, kroucením). Demontrace délkové roztažnosti pevných látek s využitím bimetalového pásku nebo dilatometrů. Demontrace objemové roztažnosti kapalin s využitím pyknometru nebo experimentální aparatury. Demontrace anomálie vody. Demontrace vlastností povrchové vrstvy kapalin (Maxwellův a van der Mensbrugheův experiment, Plateauovy sítky). Demontrace závislosti povrchového napětí na druhu kapaliny pomocí jednoduchých pomůcek. Demontrace kapilárních jevů (vzlínavost, kapilarita). Demontrace vybraných skupenských přeměn (vypařování v závislosti na druhu kapaliny, změna teploty tání v závislosti na tlaku, var kapaliny za sníženého tlaku).

### 3. Mechanické kmitání a vlnění, akustika

Demontrace harmonického kmitání a jeho grafická prezentace. Demontrace vlastností pružinového oscilátoru (nezávislost periody na amplitudě výchylky a hmotnosti závaží, úměrnost periody vzhledem k tuhosti pružiny). Demontrace vlastností matematického kyvadla (nezávislost periody na úhlové amplitudě výchylky a hmotnosti závaží, úměrnost periody vzhledem k délce závěsu). Demontrace skládání dvou harmonických pohybů téhož směru. Skládání dvou kolmých harmonických pohybů s využitím Blackburnova kyvadla. Demontrace nuceného kmitání mechanického oscilátoru pomocí jednoduchých pomůcek. Demontrace spřažených kyvadel s možností variability vazby mezi kyvadly.

Demontrace šíření podélného a příčného vlnění pomocí jednoduchých pomůcek (pružina, lano, pryžová hadice) nebo vlnostroje. Demontrace šíření vlnění v látkovém prostředí (pevné, kapalné a plynné látky). Demontrace skládání vlnění s využitím jednoduchých pomůcek nebo reproduktorů. Demontrace odrazu vlnění na pevném a volném konci s využitím jednoduchých pomůcek nebo vlnostroje. Demontrace podélného a příčného stojatého vlnění s využitím mechanické aparatury. Demontrace chvění těles s využitím jednoduchých pomůcek nebo polychordu, Chladniho obrazce. Demontrace chvění v izotropním prostředí s využitím vlnové nádrže (kruhová a rovinná vlnoplocha, Huygensův princip, skládání vlnění v rovině, odraz, lom a ohyb vlnění).

Demontrace chvění ladičky a kovových desek. Demontrace činnosti Severtovy a Seebeckovy sirény. Demontrace šíření zvuku ve vzduchu při různém tlaku. Demontrace akustických rázů a rezonance.

### 4. Elektřina

Demontrace elektrování těles s využitím elektroskopu nebo jednoduchých pomůcek (indikace elektrického náboje, zeletrování těles třením, sčítání náboje, vzájemné silové působení zeletrovaných těles, odvádění náboje do země). Modelování elektrického pole (homogenní a nehomogenní pole, siločáry a ekvipotenciální hladiny pole). Demontrace rozložení elektrického náboje na vodiči s využitím Faradayova poháru nebo Kolbeova vodiče (plošná hustota náboje, elektrický potenciál, sršení náboje v okolí hrotu, sání náboje hrotem). Popularizační experimenty s van de Graaffovým generátorem a Wimshurstovou indukční elektřinou (princip činnosti přístrojů, vznik jiskrového výboje, elektrické kyvadélko, Faradayova klec, Franklinovy zvonky, elektrický vítr).

Demontrace vzniku konvenčního a konstantního elektrického proudu. Demontrace a ověření platnosti Ohmova zákona pro část obvodu. Demontrace charakteristik elektrického odporu vodiče (délka a průřez, rezistivita). Demontrace a ověření platnosti Ohmova zákona pro uzavřený obvod (ideální zdroj, zdroj s vnitřním odporem, elektromotorické a svorkové napětí zdroje, zatěžovací charakteristika zdroje, zkratový proud). Demontrace regulace proudu reostatem. Demontrace regulace napětí potenciometrem. Sériové a paralelní zapojování rezistorů v obvodu. Demontrace činnosti Peltierova článku.

Demontrace vedení proudu v kapalinách (elektrické izolanty a elektrolyty). Demontrace vedení elektrického proudu v zahřátém skle jako elektrolytu. Demontrace činnosti Hoffmanova přístroje (elektrolýza vody, redukce a oxidace, vznik kyslíku a vodíku na elektrodách, prokázání existence druhů plynů).

Demontrace vzniku nesamostatného a samostatného výboje ve vzduchu za atmosferického tlaku (ionizace plynu, přítomnost ionizátoru, průrazné napětí, jiskrový a obloukový výboj). Demontrace vzniku výboje v plynu za sníženého tlaku (anodový sloupec, katodové záření, jeho charakteristika a účinky, Crookesova a Geisslerova trubice).

Demonstrace činnosti termistoru a fotorezistoru (závislost na teplotě, resp. osvětlení, V-A charakteristika).  
Demonstrace činnosti polovodičové diody (PN přechod, diodový jev, usměrnění diodou, V-A charakteristika, prahové a průrazné napětí).

## 5. Magnetické pole

Modelování magnetického pole permanentního magnetu. Demonstrace působení magnetického pole vodiče s proudem na permanentní magnet s využitím demonstrační nebo sestavené aparatury (Oerstedův experiment, aplikace Ampérova pravidla pravé ruky). Demonstrace působení magnetického pole magnetu na vodič protékající proudem (magnetická indukce, magnetická síla, aplikace Flemmingova pravidla levé ruky, model jednoduchého motoru, činnost deprezského měřicího přístroje). Demonstrace charakteristik magnetického pole s využitím Hallovy sondy (přímý vodič, kruhový závit, solenoid). Demonstrace činnosti elektromagnetu. Demonstrace chování diamagnetických a feromagnetických látek v magnetickém poli.

Demonstrace vzniku indukovaného napětí při změně vzájemné polohy cívky a magnetu. Demonstrace vzájemné indukce (vzájemný pohyb cívek, změna permeability, přerušování primárního obvodu, změna primárního proudu). Demonstrace platnosti Lenzova zákona s využitím demonstračních nebo sestavených aparatur (směr indukovaného proudu v cívce tvaru prstenu). Demonstrace vzniku Foucaultových vířivých proudů (Waltenhofenovo kyvadlo, indukční brzda).

## 6. Střídavý proud, elektromagnetismus

Demonstrace činnosti rozkladného transformátoru (transformační poměr). Demonstrace směru proudu v sekundární cívce při chodu transformátoru nakrátko. Demonstrace modelu indukční pece (tavení kovů, bodové sváření). Demonstrace činnosti ruzkové bleskojistky.

Demonstrace elektromagnetických vln na dvou vodičovém Lecherově vedení (postupná a stojatá vlna, rychlost šíření vlnění, půlvlnný dipól, účinky elektromagnetického vlnění). Demonstrace vlastností mikrovln (možnosti šíření, stínění a absorpce, odraz a lom, polarizace).

## 7. Optika

Demonstrace druhů optických prostředí (přímočaré šíření světla, plný stín a polostín). Demonstrace platnosti zákona odrazu světla (Hartlův optický kotouč, periskop). Demonstrace platnosti Snellova zákona (lom od kolmice a ke komici, totální odraz, optický hranol, model optického vlákna). Demonstrace chodu význačných paprsků u vybraných optických prvků (rovinné, duté a vypuklé zrcadlo, spojná a rozptylná čočka). Demonstrace činnosti vybraných optických přístrojů (lupa, dalekohled).

Demonstrace základních vlnových charakteristik světla s využitím výukové sady nebo jednoduchých pomůcek (interference, difrakce, rekonstrukce hologramu, polarizace dvojlomem).