Střední průmyslová škola,
Přerov, Havlíčkova 2
750 02 Přerov

Profilová část maturitní zkoušky

TEMATICKÉ OKRUHY A HODNOTÍCÍ KRITÉRIA

Studijní obor: 78-42-M/01 Technické lyceum

Předmět: FYZIKA

Kritéria hodnocení výkonu žáka klasifikací:

Stupeň: 1 – výborný

- Získané znalosti, fakta, pojmy, definice a zákonitosti žák zvládá přesně, chápe jejich souvztažnost;
- samostatně a tvořivě uplatňuje osvojené znalosti a dovednosti při řešení úkolů;
- v jeho projevu je zřetelná originalita a tvořivost;
- přesně a výstižně se dokáže ústně i písemně vyjadřovat, grafický projev je přesný a estetický;
- dokáže pracovat s informacemi.

Stupeň: 2 - chvalitebný

- Získané znalosti, fakta, pojmy, definice a zákonitosti žák zvládá v podstatě přesně, chápe jejich vzájemné vztahy;
- samostatně a tvořivě, popř. s menší pomocí učitele, uplatňuje osvojené znalosti a dovednosti při řešení úkolů;
- v jeho projevu je často zřetelná originalita a tvořivost;
- ústní a písemný projev mívá menší nedostatky ve správnosti, přesnosti a výstižnosti, grafický projev je estetický, bez větších nepřesností;
- při práci s informacemi má drobné problémy, zvláště v jejich zpracování a uplatnění.

Stupeň: 3 - dobrý

- V získaných znalostech, faktech, pojmech, definicích a zákonitostech má žák rezervy; vyžaduje pomoc při řešení úkolů, kde uplatňuje osvojené znalosti a dovednosti;
- při řešení teoretických a praktických úkolů se dopouští chyb;
- jeho myšlení je vcelku správné, ale málo tvořivé, neoriginální, v jeho logice se vyskytují chyby;
- v ústním a písemném projevu má nedostatky ve správnosti, přesnosti a výstižnosti, grafický projev je méně estetický a má menší nedostatky;
- při práci s informacemi má častější problémy, nejen při jejich získávání a třídění, ale zvláště v jejich zpracování a uplatnění.

Stupeň: 4 - dostatečný

- V úplnosti a přesnosti osvojení požadovaných znalostí má žák závažné mezery;
- osvojené znalosti a dovednosti uplatňuje se závažnými chybami;
- je nesamostatný, není tvořivý;
- jeho ústní a písemný projev není výstižný, má vážné nedostatky ve správnosti a přesnosti, grafický projev je málo estetický;
- při práci s informacemi má zásadní problémy, často informace nedovede zpracovat.

Stupeň: 5 - nedostatečný

- Ve znalostech, faktech, pojmech, definicích a zákonitostech má žák zásadní mezery;
- nedovede uplatňovat osvojené znalosti ani s pomocí učitele;
- není samostatný v myšlení, vyskytují se u něho logické nedostatky;
- v ústním a písemném projevu má závažné nedostatky ve správnosti, přesnosti a výstižnosti, kvalita výsledků jeho činnosti a grafický projev mají vážné nedostatky, závažné nedostatky a chyby nedovede opravit ani s pomocí učitele;
- nedovede pracovat s informacemi, a to ani při jejich vyhledávání.

Časová dotace ústní zkoušky pro intaktní žáky je 15 min.

Hodnocení žáků s PUP MZ bude vycházet z konkrétního doporučení ŠPZ a zařazení žáka do příslušné kategorie a skupiny podle typu vzdělávacích potřeb a míry požadovaných uzpůsobení, případně úprav podmínek pro konání zkoušek obsažených v profilové části maturitní zkoušky.

1. **Kinematika**
2. **Dynamika**
3. **Mechanika tuhého tělesa**
4. **Mechanika kapalin a plynů**
5. **Gravitační pole a pohyby těles v gravitačním poli**
6. **Elektrické pole, látky v elektrickém poli**
7. **Zákony zachování ve fyzice**
8. **Druhy energie a jejich přeměny**
9. **Základní pojmy kinetické teorie látek, termodynamický popis tepelných dějů**
10. **Struktura a vlastnosti plynů**
11. **Kapaliny a pevné látky**
12. **Fázové změny**
13. **Elektrický proud v látkách**
14. **Obvod stejnosměrného proudu**
15. **Magnetické pole**
16. **Elektromagnetická indukce, střídavý proud**
17. **Kmitavý pohyb**
18. **Mechanické vlnění**
19. **Elektromagnetické vlnění, elektromagnetické záření**
20. **Vlnové vlastnosti světla**
21. **Optické zobrazování, optické přístroje**
22. **Základní pojmy kvantové fyziky**
23. **Vlastnosti atomového jádra, fyzika elementárních částic**
24. **Základní principy teorie relativity**
25. **Základní poznatky astrofyziky**

1. Kinematika

- rozliší pohyby podle trajektorie a změny rychlosti
- řeší úlohy o pohybech s využitím vztahů mezi kinematickými veličinami, skládá dva rovnoměrné pohyby v osách rovnoběžných i kolmých
- využívá představy hmotného bodu při řešení úloh
- rozhodne, o jaký druh pohybu se jedná
- používá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů při řešení úloh
- sestrojí grafy závislosti dráhy a rychlosti na čase a využívá tyto grafy k řešení úloh na rovnoměrné a nerovnoměrné pohyby
- rozlišuje jednotlivé druhy pohybů, používá diagramy s-t, v-t, a-t

2. Dynamika

- použije Newtonovy pohybové zákony v jednoduchých úlohách o pohybech
- určí síly, které v přírodě a v technických zařízeních působí na tělesa
- uvede příklady pohybových a deformačních účinků síly na těleso
- určí graficky a v jednotlivých případech i početně výslednici dvou sil působících v jednom bodě
- používá Newtonovy pohybové zákony pro předvídání nebo vysvětlení pohybu tělesa při působení sil a při řešení úloh
- rozliší inerciální soustavu od neinerciální
- využívá zákon zachování hybnosti při řešení úloh a problémů z praxe
- využívá rozkladu sil k řešení úloh
- vysvětlí jednoduché případy působení setrvačných sil, určí odstředivou sílu v konkrétním případě
- vypočítá zrychlení tělesa na nakloněné rovině
- uvede příklady užitečného a škodlivého tření v praxi

3. Mechanika tuhého tělesa

- určí výslednici sil působících na těleso a jejich momenty
- určí těžiště tělesa jednoduchého tvaru
- popíše posuvný a otáčivý pohyb tuhého tělesa
- řeší praktické úlohy na moment síly a momentovou větu
- zkonstruuje výslednici dvou různoběžných sil působících v různých bodech tuhého tělesa
- určí výslednici dvou souhlasně rovnoběžných sil a dvou nesouhlasně rovnoběžných sil působících v různých bodech tuhého tělesa
- řeší úlohy na dvojici sil, rozklad sil a stabilitu tělesa
- experimentálně určí těžiště tenké desky
- vypočítá kinetickou energii rotujícího tělesa

4. Mechanika kapalin a plynů

- aplikuje Pascalův a Archimédův zákon při řešení úloh na tlakové síly v tekutinách
- vysvětlí změny tlaku v proudící tekutině
- uvede a vysvětlí základní rozdíl mezi ideální a reálnou tekutinou
- používá vztah pro výpočet tlaku a tlakové síly
- řeší úlohy užitím Pascalova a Archimedova zákona
- vysvětlí funkci hydraulického lisu a brzd

- vysvětlí funkci barometru
- vysvětlí, proč atmosférický tlak klesá s rostoucí vzdáleností od povrchu Země
- stanoví chování tělesa v tekutině porovnáním hustot
- řeší úlohy z praxe použitím rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice
- popíše obtékání těles ideální a reálnou tekutinou

5. Gravitační pole a pohyby těles v gravitačním poli

- popíše základní druhy pohybu v gravitačním poli
- řeší konkrétní úlohy na výpočet gravitační síly
- zakreslí síly vzájemného gravitačního působení
- odvodí vztah pro gravitační zrychlení z gravitačního zákona a nakreslí směr tohoto zrychlení
- rozlišuje pojmy gravitační a tíhová síla, tíha
- vysvětlí závislost tíhové síly na zeměpisné šířce
- řeší úlohy na vrhy těles
- diskutuje možné tvary trajektorie tělesa v centrálním poli Země
- odvodí vztah pro kruhovou rychlost a interpretuje tento vztah
- řeší úlohy použitím 2. a 3. Keplerova zákona

6. Elektrické pole, látky v elektrickém poli

- určí elektrickou sílu v poli bodového elektrického náboje
- popíše elektrické pole z hlediska jeho působení na bodový elektrický náboj
- vysvětlí princip a funkci kondenzátoru
- popíše vlastnosti elektricky nabitých látek
- řeší úlohy užitím Coulombova zákona
- zelektruje těleso elektrostatickou indukcí a vysvětlí princip tohoto jevu
- popíše rozložení náboje na vodiči
- popíše chování vodiče a izolantu v elektrickém poli, elektrostatickou indukci
- řeší úlohy na výpočet kapacity deskového kondenzátoru a na jednoduchá zapojení s kondenzátory
- popíše základní druhy kondenzátorů
- vysvětlí funkci elektrostatického filtru a uzemnění

7. Zákony zachování ve fyzice

- zná souvislosti změny kinetické a potenciální energie s mechanickou prací
- využívá zákona zachování energie, hybnosti, hmotnosti při řešení úloh a problémů včetně úloh z praxe
- aplikuje zákon zachování mechanické energie na mechanický oscilátor
- aplikuje zákony zachování v mechanice kapalin a plynů
- vysvětlí pojem vnitřní energie soustavy (tělesa) a způsoby její změny, izolovaná soustava
- řeší jednoduché případy tepelné výměny pomocí kalorimetrické rovnice
- interpretuje fyzikální význam měrné tepelné kapacity
- řeší úlohy z praxe na použití prvního termodynamického zákona
- uvede příklady na vedení tepla, proudění tepla a tepelné záření
- uvede souvislost energie a hmotnosti objektů pohybujících se velkou rychlostí
- řeší úlohy na aplikaci vztahů pro hmotnost tělesa, hmotnostní úbytek, energii, změnu celkové energie a klidovou energii

8. Druhy energie a jejich přeměny

- vypočítá mechanickou práci a energii při pohybu tělesa působením stálé síly
- určí výkon a účinnost při konání práce
- uvede příklady, kdy těleso koná a kdy nekoná práci
- určí práci síly výpočtem a graficky
- určí mechanickou energii rotačního pohybu, tlakovou energii ideální kapaliny, energie harmonického kmitového pohybu, energii elektrického pole, práce v elektrickém poli, magnetickou energii cívky, energii elektromagnetického oscilátoru, elektrickou práci a elektrický výkon
- popíše zdroje energie

9. Základní pojmy kinetické teorie látek, termodynamický popis tepelných dějů

- uvede příklady potvrzující kinetickou teorii látek
- změří teplotu v Celsiově teplotní stupnici a vyjádří ji jako termodynamickou teplotu
- nakreslí graf závislosti výsledné síly mezi dvěma částicemi na vzdálenosti těchto částic
- vysvětlí rozdíly mezi skupenstvími z hlediska vzájemného vztahu vnitřní kinetické a vnitřní potenciální energie částic
- uvede příklady stavových změn a rovnovážných stavů
- řeší úlohy na výpočet látkového množství, počtu částic v homogenním tělese, molární hmotnosti a molárního objemu
- interpretuje význam Avogadrovy konstanty
- vysvětlí pojem vnitřní energie soustavy (tělesa) a způsoby její změny
- řeší jednoduché případy tepelné výměny pomocí kalorimetrické rovnice
- interpretuje fyzikální význam měrné tepelné kapacity
- řeší úlohy z praxe na použití prvního termodynamického zákona
- uvede příklady na vedení tepla, proudění tepla a tepelné záření

10. Struktura a vlastnosti plynů

- řeší úlohy na děje v plynech s použitím stavové rovnice pro ideální plyn
- řeší úlohy na střední kvadratickou rychlost
- vyjádří graficky vzájemnou závislost stavových veličin u jednotlivých tepelných dějů (p-V, p-T, V-T diagramy)
- vysvětlí princip rotační olejové vývěvy
- vysvětlí princip sněhového hasicího přístroje
- řeší úlohy na výpočet práce plynu při stálém tlaku
- graficky určí práci plynu pro jednoduché tepelné děje
- graficky znázorní kruhový děj složený z jednoduchých tepelných dějů
- aplikuje poznatky o kruhovém ději k objasnění funkce tepelných motorů

11. Kapaliny a pevné látky

- vysvětlí vlastnosti povrchové vrstvy
- objasní fyzikální význam povrchového napětí
- vysvětlí vznik kapilární elevace a deprese a uvede příklady z praxe
- řeší úlohy na teplotní objemovou roztažnost kapalin a změnu hustoty kapaliny s teplotou
- uvede příklady z praxe, kdy je třeba počítat s teplotní roztažností kapalin a kde se tohoto jevu využívá

- vysvětlí význam teplotní roztažnosti látek v přírodě a v technické praxi a řeší úlohy na teplotní délkovou roztažnost těles
- vysvětlí mechanické vlastnosti těles z hlediska struktury pevných látek
- popíše příklady deformací pevných těles jednoduchého tvaru a řeší úlohy na Hookův zákon
- rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě znalostí jejich struktury
- uvede příklady jednoduchých typů deformací
- řeší úlohy s použitím Hookova zákona
- vyhledá v tabulkách meze pevnosti různých materiálů a porovná je z hlediska jejich pevnosti
- uvede příklady praktické aplikace teplotní roztažnosti

12. Fázové změny

- popíše vlastnosti látek z hlediska jejich částicové stavby
- popíše přeměny skupenství látek a jejich význam v přírodě a v technické praxi
- interpretuje fyzikální význam měrného skupenského tepla
- sestaví a řeší kalorimetrickou rovnici zahrnující změny skupenství
- popíše tání a tuhnutí, skupenské teplo tání a tuhnutí, křivku tání a tuhnutí, sublimaci a desublimaci, vypařování a var, zkapalnění, křivku syté páry, kritický stav
- vysvětlí fázový diagram
- určuje hodnoty z křivky syté vodní páry a umí je interpretovat
- vysvětlí princip chladničky a tepelného čerpadla
- vysvětlí princip tlakového hrnce
- určí absolutní a relativní vlhkost vzduchu při dané teplotě

13. Elektrický proud v látkách

- popíše vznik elektrického proudu v látkách
- rozliší elektromotorické napětí od svorkového napětí
- řeší úlohy na vztah pro ustálený proud
- nakreslí schéma jednoduchého elektrického obvodu a zapojí obvod podle tohoto schématu
- změří napětí a proud v elektrickém obvodu
- určí odchylku a relativní odchylku při měření U a I
- vysvětlí elektrický proud v kovech, elektronovou vodivost, zákony pro elektrický proud v kovech, elektrický proud v polovodičích, elektrický proud v kapalinách, zákony elektrického proudu v kapalinách, elektrický proud v plynech a jeho zákonitosti

14. Obvod stejnosměrného proudu

- řeší úlohy s elektrickými obvody s použitím Ohmova zákona
- sestaví podle schématu elektrický obvod a změří elektrické napětí a proud
- řeší úlohy užitím vztahu pro závislost odporu vodiče na délce, obsahu průřezu a rezistivitě
- řeší úlohy na práci a výkon elektrického proudu
- změří odpor rezistoru, spotřebiče
- vysvětlí pokles napětí zdroje při jeho zatížení
- změří VA charakteristiku prvku obvodu

- řeší úlohy s použitím Kirchhoffových zákonů
- používá reostat a potenciometr k regulaci U a I
- vysvětlí zkrat a funkci pojistek

15. Magnetické pole

- popíše chování magnetky v magnetickém poli permanentního magnetu, vodiče s proudem a v magnetickém poli Země
- znázorní magnetickými indukčními čarami magnetické pole permanentního magnetu, přímého vodiče s proudem a cívky s proudem
- určí směr a velikost magnetické síly působící na vodič s proudem a na částici s nábojem
- vypočítá magnetickou indukci v okolí přímého vodiče a uvnitř dlouhého solenoidu
- popíše magnetické pole a jeho charakteristiky
- vysvětlí pojmy: magnetická indukční čára, magnetická indukce, zákony magnetismu, magnetické pole vodičů s proudem, látky v magnetickém poli, magnetická hystereze, magnetické materiály v praxi
- rozliší dia-, para- a feromagnetické látky

16. Elektromagnetická indukce, střídavý proud

- vypočítá magnetický indukční tok plochou cívky
- demonstruje vznik indukovaného napětí jednoduchými pomůckami
- vysvětlí podstatu jevu elektromagnetická indukce
- vysvětlí směr indukovaného proudu užitím Lenzova zákona
- řeší jednoduché úlohy užitím Faradayova zákona
- uvede příklady využití elektromagnetické indukce
- graficky znázorní časový průběh proudu a celkového napětí v cívce při zapnutí a vypnutí proudu
- nakreslí grafy závislosti proudu a napětí na čase pro všechny jednoduché obvody střídavého proudu s R, L, C
- řeší jednoduché střídavé obvody pomocí fázorového diagramu
- řeší jednoduché úlohy na výpočet impedance sériového obvodu R, L, C a na určení rezonanční frekvence
- rozlišuje okamžitou, maximální a efektivní hodnotu napětí a proudu
- řeší úlohy na výpočet střední hodnoty výkonu střídavého proudu a na výpočet práce z činného výkonu
- popíše a objasní činnost alternátoru, trojfázového generátoru, elektromotoru, transformátoru a jednotlivých typů elektráren
- nakreslí časový diagram trojfázového napětí
- rozlišuje fázové a sdružené napětí, uvede tyto hodnoty u spotřebitelské sítě
- uvede příklady elektromotorů v domácnosti, praxi
- zdůvodní transformaci nahoru při dálkovém přenosu elektrické energie
- porovná jednotlivé typy elektráren podle účinnosti a vlivu na životní prostředí

17. Kmitavý pohyb

- popíše vlastní kmitání mechanického oscilátoru a určí příčinu kmitání
- popíše nucené kmitání mechanického oscilátoru a určí podmínky rezonance
- popíše souvislost harmonického pohybu s rovnoměrným pohybem po kružnici
- řeší úlohy na vztah pro okamžitou výchylku kmitavého pohybu bodu (tělesa)

- sestrojí graf závislosti okamžité výchylky na čase a určí okamžitou výchylku v libovolném čase
- provede grafickou superpozici dvou složek harmonického kmitání téhož směru
- aplikuje zákon zachování mechanické energie na mechanický oscilátor
- řeší úlohy s použitím vztahu pro dobu kmitu pružiny a matematického kyvadla
- experimentálně určí tuhost pružiny a tíhové zrychlení
- uvede praktické příklady rezonance
- vysvětlí podmínky, za kterých dojde ke kmitům tlumeným, netlumeným a nuceným

18. Mechanické vlnění

- rozliší základní druhy mechanického vlnění a popíše jejich šíření v látkovém prostředí
- popíše vznik vlnění v pružném látkovém prostředí
- uvede na příkladech druhy vlnění
- využívá vztahu mezi vlnovou délkou, frekvencí a rychlostí vlnění při řešení konkrétních problémů
- řeší úlohy za použití rovnice postupné vlny
- vysvělí jev interference dvou koherentních vlnění
- objasní vznik stojatého vlnění
- řeší úlohy na Snellův zákon
- uvede a popíše příklady, kdy lze pozorovat interferenci a ohyb vlnění
- charakterizuje základní vlastnosti zvukového vlnění a zná jejich význam pro vnímání zvuku
- popíše negativní vliv hluku a zná způsoby ochrany sluchu
- rozliší, kdy jde o zvuk, ultrazvuk, infrazvuk, zná přibližně frekvenční intervaly
- řeší úlohy, ve kterých se vyskytuje veličina rychlost zvuku
- umí rozhodnout, který ze dvou tónů má větší výšku
- vysvětlí vznik ozvěny
- uvede příklady využití ultrazvuku
- dovede se chránit před nadměrným hlukem

19. Elektromagnetické vlnění, elektromagnetické záření

- popíše jevy v oscilačním obvodu LC
- zakreslí časový průběh kmitů napětí a proudu
- vypočítá vlastní frekvenci
- znázorní elektromagnetickou vlnu na dvouvodičovém vedení
- popíše experimenty dokazující vlastnosti elektromagnetického vlnění
- vysvětlí princip činnosti mikrofonu
- popíše blokové schéma rozhlasového přijímače
- popíše využití elektromagnetického vlnění ve sdělovacích soustavách
- vysvětlí princip činnosti mikrofonu
- popíše blokové schéma vysílače a základní druhy modulace nosné vlny
- popíše blokové schéma rozhlasového přijímače
- popíše význam různých druhů elektromagnetického záření z hlediska působení na člověka a využití v praxi
- zná a dodržuje pravidla dostatečného osvětlení
- řeší jednoduché úlohy na použití vztahu pro osvětlení
- uvede podstatu spektrální analýzy

20. Vlnové vlastnosti světla

- charakterizuje světlo jeho vlnovou délkou a rychlostí v různých prostředích
- řeší úlohy na odraz a lom světla
- aplikuje úplný odraz v praxi
- vysvětlí podstatu jevů interference, ohyb a polarizace světla
- stanoví podmínky pro zeslabení a zesílení světla
- pozná jevy způsobené interferencí světla
- vysvětlí vznik interferenčních maxim a minim
- popíše výsledek ohybu světla na hraně a na mřížce v bílém a v monofrekvenčním světle
- rozliší spektrum vytvořené hranolem a mřížkou
- vysvětlí způsob polarizace světla i její použití

21. Optické zobrazování, optické přístroje

- vysvětlí principy optického zobrazování, pojem optická soustava, zorný úhel
- řeší úlohy na zobrazení zrcadly a čočkami
- popíše oko jako optický přístroj
- vysvětlí principy základních typů optických přístrojů (lupa, mikroskop, dalekohled)
- rozliší skutečný a zdánlivý obraz při zobrazování
- sestrojí obraz předmětu pomocí rovinného a kulového zrcadla a pomocí tenké čočky a uvede jeho vlastnosti
- řeší úlohy použitím zobrazovací rovnice pro kulové zrcadlo a pro tenkou čočku
- vypočítá příčné zvětšení
- určí ohniskovou vzdálenost čočky
- vysvětlí podstatu vad oka a způsoby korekce těchto vad

22. Základní pojmy kvantové fyziky

- objasní podstatu fotoelektrického jevu a jeho praktické využití
- vysvětlí základní myšlenku kvantové fyziky, tzn. vlnové a částicové vlastnosti objektů mikrosvěta
- vypočítá energie kvanta pomocí frekvence a Planckovy konstanty
- řeší úlohy na Einsteinovu rovnici fotoefektu
- popíše Comptonův jev
- uvede vlastnosti fotonu, určí jeho energii a hybnost
- řeší úlohy užitím de Broglieho vztahu
- vysvětlí princip laseru
- objasní pojmy kvantování energie, stacionární stav, kvantové číslo, energetická hladina

23. Vlastnosti atomového jádra, fyzika elementárních částic

- popíše stavbu atomového jádra a charakterizuje základní nukleony
- vysvětlí jaderné síly, jaderné reakce, přirozenou a umělou radioaktivitu, zákon radioaktivní přeměny, štěpení a syntéza jader.
- vysvětlí podstatu radioaktivity a jaderného záření a popíše způsoby ochrany před tímto zářením
- popíše štěpnou reakci jader uranu a její praktické využití v energetice
- posoudí výhody a nevýhody způsobů, jimiž se získává elektrická energie
- popíše experimentální metody jaderné fyziky, detekci částic, urychlovač částic

24. Základní principy teorie relativity

- vysvětlí pojem relativnost současnosti
- vysvětlí pojmy dilatace času a kontrakce délek
- popíše důsledky plynoucí z principů speciální teorie relativity pro chápání prostoru a času
- uvede souvislost energie a hmotnosti objektů pohybujících se velkou rychlostí
- vysvětlí kinematické důsledky speciální teorie relativity a používá základy relativistické dynamiky
- řeší úlohy na aplikaci vztahů pro hmotnost tělesa, hmotnostní úbytek, energii, změnu celkové energie a klidovou energii

25. Základní poznatky astrofyziky

- charakterizuje Slunce jako hvězdu a popíše sluneční soustavu
- popíše astronomické souřadnice, vzdálenosti hvězd, jednotky délky používané v astronomii, hmotnosti hvězd, spektra hvězd, zdroje energie ve hvězdách, stavové diagramy hvězd, vývoj hvězd, údaje o struktuře vesmíru
- popíše vývoj hvězd a jejich uspořádání do galaxií
- uvede současné názory na vznik a vývoj vesmíru
- vysvětlí nejdůležitější způsoby, jimiž astrofyzika zkoumá vesmír
- pomocí poznaných fyzikálních zákonů objasní mořský příliv a odliv, polární záři, mechanismus zatmění Slunce a Měsíce