

Dosud jsme probrali tato témata (podrobnější údaje ve Skriptech):

#	datum	titul	text
1	10-17	Věda, měření a jednotky	veličiny/kvantity, rozměry/dimense, jednotky SI (metrické) jednotky — jejich výhodou proti imperiálním jednotkám je jejich konverse kompatibilní s dekadickou číselnou soustavou.
		Fyzikální základy Planety, souhvězdí, asterismy; nebeská koule a její souřadnice; jasnost (intensita), magnituda	88 souhvězdí - rektangulární plochy beze zbytku vyplňují nebeskou kouli; asterismy - nápadná seskupení, mohou přesahovat souhvězdí.  magnitudový rozdíl 5 odpovídá poměru/násobku jasností 100, magnitudový rozdíl 1 odpovídá poměru/násobku jasností $n$ , $n = \sqrt[5]{100} = 100^{1/5} = 100^{0,2} = 2,51\dots$
		Ekliptika; roční období hemisférická a globální.	Oběhová rovina Země okolo Slunce; způsobena odchylkou rotační osy od kolmice k oběhové rovině; převládají na Zemi, kde vlivem eliptického oběhu Země okolo Slunce se na severní polokouli oslabují, na jižní zesilují; převládají např. na Marsu díky jeho silnější oběhové excentricitě.
		Přímot (prográdnost a nepřímot (retrográdnost) otáčení (rotace) a oběhu (orbitu)	Všechny planety obíhají souhlasným směrem okolo Slunce – prográdně, z význačných satelitů Triton, měsíc Neptunu, obíhá retrográdně. Otáčení (rotace) dvou planet je retrográdní: Venuše a Uran, rovněž Pluto.
		Slapové jevy	Gravitační deformace sousedních kosmických těles. Intenzita deformace je nepřímo úměrná viskozitě prostředí. Na Zemi je proto nejsilnější u atmosféry, střední u hydrosféry (přiliv, odliv) a nejslabší u litosféry, kde se koncentruje na diskontinuity. Pokud je deformace hlavně tuhého prostředí proměnlivá, pak vyvolává jeho hnětení a odporem ohřev. Nejsilnější: Galileovy měsíce okolo Jupiteru, maximum Io.
		Barycentrum	Střed hmoty dvou nebo více blízkých kosmických těles, která okolo něho obíhají. Měsíc nikoliv okolo středu Země, nýbrž společného barycentra, které je 4671 km od středu Země směrem k Měsíci (1707 km pod povrchem Země). Pluto a jeho měsíc Charon obíhají okolo barycentra, které je mezi oběma tělesy, takže se někdy označují jako dvojplaneta.
		Rezonance oběhu (orbitu) a otáčení (rotace)	Země – Měsíc: 1:1, tj. Měsíční otočka se rovná jeho oběhu; Země – Venuše: Venušina otočka se rovná její konjunkci se Zemí. Otočkové rezonance jsou možné, je-li otáčející se těleso hmotově nehomogenní a může tak fixovat polohu rezonující otočky. Měsíc k Zemi natáčí hmotově hustší část (hlavně nejtenčí kůrou), Venuše při konjunkci se Zemí v té chvíli k Zemi rovněž natáčí svou hmotově hustší část (o této hmotové koncentraci Venuše mi zatím není nic známo).
2	10-24	Siderický a synodický oběh Měsíce	Měsíc obíhá Zemi stejným směrem (ccw, na východ) jako Země Slunce. Vzhledem ke hvězdám trvá Měsíční oběh 27,321661 dní. Do stejného osvětlení (fáze) se ale dostane až o cca 2 dní

		později, tj. za 29,53 dní (synodický čili fázový oběh).
	Zatmění Slunce a Měsíce	Při úplňku vždy nezakryje Země stínem Měsíc – není vždy zatmění Měsíce a při novu vždy nezakryje Měsíc Slunce – není vždy zatmění Slunce. V obou případech tomu tak je, protože rovina měsíčního oběhu svírá s oběhem Země kolem Slunce (ekliptikou) úhel větší než je jak úhlový průměr Slunce, tak i Měsíce – 5,145°. K zatměním může dojít jedině 2x ročně, když průsečík obou rovin (uzlová přímka) prochází Sluncem. Protože i synodický oběh Měsíce okolo Země je delší než měsíc, může během něho dojít k oběma zatměním za sebou a za rok ke dvěma až čtyřem zatměním. Viditelnost obou zatmění je různá, protože zatím co sluneční je zakryt tělesem (Měsícem), měsíční je zakryt zemským stínem (skutečný je pro pozorovatele na Měsíci). U slunečního zatmění je stín Měsíce na Zemi poměrně malý (může mít průměr okolo 250 km) a pohybuje se velmi rychle, je zatmění Slunce omezeno na Zemi lokálně a na velmi krátkou dobu (může trvat 3 – 5 minut, maximum nastane 16. 7. 2186 ve Franc. Guayaně). Měsíční zatmění je viditelné dosti dlouhou dobu všude, odkud je vidět úplněk.
	Keplerovy zákony	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oběh planety (lehkého objektu) okolo Slunce (masivního objektu) je elipsa se Sluncem v jednom ohnisku.</li> <li>2. Přímka (průvodič) z planety ke Slunci pokrývá stejné plochy ve stejných časových intervalech. Proto planety obíhají rychle blízko Slunce a pomalu daleko od něj.</li> <li>3. Čtverec oběhového cyklu planety je úměrný třetí mocnině její průměrné vzdálenosti od Slunce: <math>P^2 = a^3</math> v konsistentních jednotkách, např. zemských, tedy letech a AU (astronomických jednotkách, tj. vzdálenosti Země-Slunce).</li> </ol> <p>Platí pro všechna obíhající tělesa, tedy satelity okolo svých planet, dvojhvězdy, galaxie.</p>
	Newtonův gravitační zákon	Gravitační síla $F$ (v newtonech) je úměrná součinu dvou hmot a nepřímo úměrná čtverci jejich vzdálenosti. Platí pro všechny jevy rozptylující se v prostoru homogenně (isotropně) ve všech směrech, např. magnetismus a podobná pole (elektrostatický náboj), elmag záření (světlo apod.).
	Atom a jeho složení	Demokritem definovaná nejmenší částice hmoty, dnes dodáme mechanicky dále nedělitelná. Atomy stejného druhu tvoří prvky – existuje přes 100 prvků; spojené skupiny atomů (molekuly, ionty) tvoří sloučeniny. Každý atom se skládá z nepatrného jádra, soustředujícího většinu hmoty, extrémně velkého prázdného prostoru a obalu složeného z vrstev elektronů. Jádro se skládá z pozitivně nabitých protonů (každý má jeden +náboj), jejichž počet, atomové číslo $[Z]$ , definuje prvek a z podobného nebo většího počtu neutronů (bez náboje, ale o skoro stejné hmotě jako protony). Každý elektron má zanedbatelnou hmotu, ale jeden -náboj. Specifická poloha elektronů v obalu určuje jejich energetickou hladinu, slupku/podslupku, „oběh“ okolo jádra, a tím i chemické vlastnosti a aktivitu prvku. V neutrálních atomech

		počet protonů v jádře určuje počet elektronů v obalu.
	Teplota, teplota	<p>Teplota i teplota odpovídají kinetické energii vibrace atomů nebo molekul, ale liší se definicí množství hmoty, na kterou se vztahují. Teplota se vztahuje na jednu (nebo určitý počet) hmotných částic (atomů, molekul, iontů), kdežto teplota na určitou hmotu. Teplota je proto vlastností dané hmoty nezávisle na její hmotnosti, zatím co teplota je závislé na množství hmoty o určité teplotě: čím větší je taková hmota, tím větší je obsah tepla. Zatím co teplota můžeme vyjádřit v energetických jednotkách jako joule a kalorie, teplotu můžeme vyjádřit jen chováním hmoty o dané teplotě, např. objemem kapaliny, plynu, deformací anisometricky rozdělené tepelné roztažnosti pevných látek (bimetal), jejich elektrickou vodivostí a jiným elektrickým chováním polovodičů apod.. Vibrace částic se může blížit klidovému stavu, ale nikdy ho nemůže dosáhnout. Proto ani tzv. absolutní teplota (vyjádřená stupni Kelvin) nemůže dosáhnout tzv. absolutní nuly, jen se jí blížit. Dohodli jsme se na číselné hodnotě absolutní nuly (0 kelvin) číslem <math>-273,15^{\circ}\text{C}</math>. O přiblížení se absolutní nule se pokoušíme, protože blízko ní řada materiálů nabývá neočekávaných vlastností, jako např. supravodivosti. Zatím se nám podařilo speciálními triky (např. redukcí jaderného spinu rhodia) dosáhnout absolutní teploty 100 picokelvinů.</p>
	Elmag záření, elmag radiční jednotka, foton. Vlnová délka a kmitočet elmag záření	<p>Když elektrony na svých oběžích získají energii, skočí na vyšší energetickou hladinu (oběh) a hned se vrátí do původní polohy. Rozdílnou energii vyzáří jednotkou elmag záření, která odpovídá i radiční částici, tzv. fotonu. Energie fotonu je úměrná frekvenci záření (nepřímo úměrná vlnové délce elmag záření). Každý objekt, protože má nenulovou absolutní teplotu, vysílá elmag záření o specifické vlnové délce (frekvenci) dané nenulové teplotě. Je tedy vlnová délka (frekvence) onoho záření diagnostická pro danou nenulovou absolutní teplotu objektu. Pro vyloučení vlivu povrchových vlastností objektu (barvy, jemné struktury atd.) užíváme záření tzv. černého tělesa. Pak je maximální intenzita takového záření přesně úměrná jeho absolutní teplotě. Pro ještě přesnější spektroskopické měření absolutní teploty hvězd užíváme tzv. teploměr Balmerovy serie.</p>
	12 druhů elmag záření	<p>Pro naše účely jsem ve skriptech (str. 12) uvedl dvanáct druhů elmag. záření. Chtěl jsem vyloučit nekonzistentní terminologii, která se sice v běžném jazyce užívá, ale není fyzikálně konzistentní a oprávněná. Prosím, užívejte uvedenou terminologii a pořadí podle vlnové délky (kmitočtu, frekvenci).</p>
	6 hlavních spektrálních barev viditelného světla a 2 neviditelných	<p>Ze stejného důvodu jsem na stejné straně uvedl tabulku šesti viditelných a dvou neviditelných barev na okrajích.</p>
	3 hlavní typy objektů generující elmag záření	<p>Elmag záření může vznikat nejrůznějšími fyzikálními procesy, při nichž dochází ke zrychlení elektrického náboje. V tabulce na horní části strany 13 ve skriptech jsem uvedl tři hlavní typy objektů schopných generovat elmag záření o různé vlnové délce</p>

			(kmitočtu či frekvenci).
		Atmosférická „okna“	Zemská atmosféra propouští elmag. záření jen ve dvou poměrně úzkých pásmech (intervalech) vlnových délek (kmitočtů či frekvencí), v tzv. dvou „atmosférických oknech“. Jsou tabelárně charakterizovaná na téže straně 13 ve skriptech.
3	10-31	2 typy teleskopů; 2 typy optických jevů měnících směr paprsku: odrazem (zrcadlem, reflexí) a lomem (ohybem, refrakcí)	Na rozdíl od mikroskopů, které zvětšují malé předměty v naší bezprostřední blízkosti, vyvinuli jsme optická zařízení, teleskopy (dalekohledy), které zvětšují relativně velké předměty ve velké vzdálenosti. Mikroskopy pozorují ve sbíhajícím (konvergentním) světle, teleskopy v rovnoběžném světle. Zatím co mikroskopy používají pro změnu směru paprsků jejich optického ohybu (ohybem, refrakcí) téměř výhradně čočky, které mohou být podle různého záření buď z průhledné hmoty, jako je sklo (nepohyblivá kapalina), ale i pohyblivé kapaliny s různým indexem lomu, magnetická či elektrostatická pole pro ohyb elektronů a jiných částic (elektronové a jiné mikroskopy), teleskopy (refraktory) se čočkám vyhýbají a dávají přednost změně směru záření odrazem (reflexí). Důvodem je závislost ohybu na vlnové délce záření zavádějící tzv. chromatickou (barevnou) chybu (aberraci). Tuto závislost využíváme pro rozklad světla, získání jeho spektra jako se v přírodě vyskytuje u duhy. Ale i v tomto případě se začínáme přiklánět k průchozím a hlavně odrazovým difrakčním mřížkám.
		Spektrální analýza – 3 hlavní výsledky	1) Chemické složení – diagnostické vlnové délky (emisní a absorpční) specifikují určité elektrony atomu a tím definují prvky; intensity odpovídají obsahům prvků; 2) Teplota zářícího černého tělesa podle max. intensity vlnové délky (UV až IR světla), modré jsou „horké“, červené jsou „studené“; 3) Radiální rychlost zdroje záření (podle Dopplerova principu přibližování vlnovou délkou zkracuje, vzdalování prodlužuje; 4) Magnetické pole zdroje záření (Zeemanův efekt).
4	11-7	Sluneční soustava – přehled	
		Rozdělení těles okolo Slunce	
		Společné vlastnosti těles sluneční soustavy	
		Výjimky	
		Vzdálenosti oběžných drah planet – přibližně dvojnásobné směrem od Slunce (podstata zákona Titius-Body)	
		Gravitační interakce planet a podobných těles	
		Planety typu Země se svými satelity (měsíci)	

		Merkur	
		Venuše	
5	11-14	Země a Měsíc	
		Mars	
		Planety typu Jupiter se svými prstenci a satelity (měsíce)	
		Jupiter	
6	11-21		
7	11-28		
8	12-5		
9	12-12		
10	12-19		