

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název:	Mechanické kmitání a vlnění
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání:	78-42-M/08 Lyceum
3. Typ vyučovací jednotky:	vzdělávací modul
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin:	
5. Platnost:	1. září 2025
	Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.
6. Vstupní předpoklady:	– základní vzdělání (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis) – kinematika, dynamika a energie hmotného bodu (STE – modul Mechanika) – základní vzdělávání matematika (MAT – modul Čísla) – úpravy rovnic, výpočet neznámé ze vzorce (MAT – modul Elementární rovnice a nerovnice) – grafické znázornění funkcí (MAT – modul Funkce I) – goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku (MAT – modul Základy planimetrie) Doporučené umístění v učebním plánu: 1. ročník, bloková/kontinuální výuka
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	Vzdělávací oblast Mechanické kmitání a vlnění seznamuje žáky se základními vlastnostmi periodických dějů, mechanického kmitání a šíření mechanických vln. Vede žáky k pochopení pojmů jako frekvence, amplituda, perioda, rezonance či vlnová délka. Důraz je kladen na vztah mezi teoretickými poznatky a praktickým pozorováním – žáci analyzují reálné jevy, jako je šíření zvuku, vibrace těles nebo rezonance v různých systémech. Význam této oblasti spočívá nejen v porozumění fyzikálním jevům každodenního života, ale i v přípravě na další fyzikální témata (elektrické kmitání, akustika, optika) a mezioborových souvislostí s technikou, biologií či chemií. Výuka podporuje rozvoj analytického myšlení, matematické gramotnosti a schopnost aplikace fyzikálních modelů v praxi. Dále slouží jako důležitý základ pro maturitní zkoušku z fyziky a následné studium na technických a přírodovědných vysokých školách.
2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:	Vysvětlí mechanické kmitání a vlnění u běžných jevů. – Popíše kmitání těles a mechanické vlnění a uvede příklady z praxe. – Vysvětlí kvalitativně vliv charakteristik oscilátoru na frekvenci kmitání a objasní podstatu a užití rezonance. – Propojuje fyzikální charakteristiky mechanického oscilátoru s fyzikálními charakteristikami zvuku včetně hudebních tónů, ultrazvuku a infrazvuku a jejich užití v technice i přírodě (komunikace živočichů, echolokace u zvířat, sonografie).

Řeší projekty, které kombinují prvky vědy, technologie, inženýrství a matematiky a jsou obsahově zaměřené na uvedené okruhy STEM (např. návrh ekologických řešení, vývoj nových technologií, zlepšení infrastruktury apod.)

- Sbírá, zpracovává a vyhodnocuje a využívá data.
- Aktivně využívá vhodné digitální technologie a nástroje umělé inteligence, přitom se bezpečně pohybuje v digitálním prostředí.
- Čte, využívá a vytváří technickou dokumentaci, včetně CAD software (2D/3D).
- Správně užívá veličiny a jednotky soustavy SI a vztahy mezi nimi.
- Diskutuje o pokroku a trendech současné vědy a hodnotí je.

3. Podpora rozvoje klíčových kompetencí a základních gramotností:

Základní gramotnosti:

- čtenářská a pisatelská
- matematicko-logická

Klíčové kompetence:

- k učení
- komunikační
- k podnikavosti a pracovní
- k řešení problémů
- digitální

4. Obsah vzdělávání:

Mechanické kmitání:

- periodický pohyb, základní pojmy, rovnice harmonických kmitů
- dynamika kmitavého pohybu
- matematické kyvadlo
- kmity tlumené a netlumené, rezonance
- složené kmitání

Mechanické vlnění:

- postupné vlnění příčné a podélné
- rovnice postupné vlny
- šíření vlnění v prostoru – Huygensův princip, skládání vlnění, odraz vlnění, stojaté vlnění, chvění
- zvuk a jeho vlastnosti
- ultrazvuk a jeho užití

5. Vzdělávací strategie:

Vzdělávací modul má mimo jiné charakter skupinových projektů s těmito možnými tématy:

1. Zkoumání vlivu délky kyvadla na jeho periodu
2. Rezonance a vlastní frekvence těles
3. Šíření zvuku v různých prostředích
4. Analýza harmonického pohybu pružiny pomocí videa
5. Zvukové vlny a hudební nástroje
6. simulace vlnění ve virtuální laboratoři
7. Tlumené kmitání – jak působí odpor prostředí
8. Zvuková izolace – jak materiály pohlcují zvuk

Žáci:

- společně s učitelem vyberou problematiku k řešení, vymezí si problém a naplánují postup řešení projektů;
- shromáždí dostupné informace týkající se dané problematiky – sbírají, zpracují a vyhodnotí pomocí digitálních technologií dostupná data
- seznámí se s pravidly realizace projektu a jeho hodnocení
- navrhnou možná řešení a projekt zpracují
- prezentují a obhájí výsledky své práce ústní nebo písemnou formou
- diskutují výsledky ostatních, dávají připomínky a náměty, hodnotí je

C. VÝSTUPNÍ ČÁST

1. Způsob ověřování dosažených výsledků	max. počet bodů	2. Kritéria hodnocení	váha
Průběžné – dialog učitele se žákem – písemné testové úlohy – práce s pracovními listy – pozorování činností žáka	100	porozumění dané problematice v širším kontextu; aktivní přístup	40 %
Sumativní – samostatná/skupinová tvůrčí práce/projekt;	100	kompetence k řešení problému: relevance návrhu řešení – věcná správnost, funkčnost; aktivní přístup a podíl na realizaci projektu; kvalita prezentace	50 %
Reflexe – zpětnovazebný rozhovor s učitelem (a ostatními žáky) o výsledcích	100	reflexe zkušenosti: aktivní účast na reflexi, jasnost a správnost argumentace	10 %

Závěrečné hodnocení modulu je váženým průměrem hodnocení z jednotlivých způsobů (částí) ověřování. Žák prospěl, jestliže získal alespoň 40 bodů z průběžného a 40 bodů ze sumativního hodnocení.

Přepočet váženého průměru na známky:

85 – 100	1
70 – 84	2
55 – 69	3
40 – 54	4
0 – 39	5

3. Doporučená studijní literatura, odkazy na ilustrační zdroje:

SVOBODA, Emanuel, Karel BARTUŠKA, Oldřich LEPIL a Miroslava ŠIROKÁ. *Přehled středoškolské fyziky*. 3. vydání. Praha: Prometheus, 2003, 497 stran. ISBN 80-7196-116-7.

Encyklopedie fyziky. Online. 2006-2025. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/>. [cit. 2025-02-13]

E-Manuel online učebnice fyziky pro gymnázia: <https://e-manuel.cz/kapitoly/>

Sbírka fyzikálních pokusů: [Sbírka fyzikálních pokusů](#)

4. Poznámky