**Zadání práce - učitel**

**komplexní úloha – goniometrické funkce**

1. **Sestavte mechanický oscilátor**, který lze realizovat závažím zavěšeným na pružině nebo kyvadlem.

Při sestavování oscilátoru dbejte na to, aby bylo co nejvíce eliminováno tzv. tlumení oscilátoru, což je jev, který je způsoben přeměnou části energie kmitavého pohybu na jiné formy energie (vnitřní energii okolí i oscilátoru, vynaložení práce na překonání třecích sil, atd.). Útlum se projevuje tím, že se postupně zmenšuje maximální výchylka oscilátoru.

Teorii o kmitání mechanického oscilátoru žáci naleznou v učivu fyziky v kapitole „Kmitání mechanického oscilátoru“. Zde naleznou i určité indicie pro řešení své práce. Informace se dají nalézt i na internetu. Odborně správné informace naleznou žáci na <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/120-kmitani-mechanickeho-oscilatoru>.

1. Na základě pozorování a měření **vytvořte grafickou závislost okamžité výchylky oscilátoru na čase**.

Kmitání běžných oscilátorů sestavených v laboratoři či doma je vzhledem k reakčním schopnostem člověka (oko má reakční dobu cca 1 s) velmi rychlé, proto naměřit hodnoty, které by bylo možné vynést do grafu je téměř nemožné. K zaznamenání kmitavého pohybu tedy použijte některou z dostupných digitálních technologií a výsledek záznamu pak zpracujte.

K natočení videa obvykle stačí i „chytrý“ telefon, který žáci obvykle mají k dispozici. Zpomalený záběr lze natočit i přímo zpomalený nastavením např. telefonu, avšak je nutné počítat s tím, že se takto může výrazně snížit kvalita záběru. Proto je vhodnější video zpomalit v programu na to určeném.

Vhodné je také umístit rovnou do pozadí kmitavého pohybu jakousi síť, která pomůže odečítat velikost výchylky při práce s videem. Vytvoří se tak i pozadí, aby byl oscilátor dobře vidět, a pozadí záznamu není rušeno dalšími předměty.

1. **Najděte matematickou funkci, která by odpovídala grafu závislosti okamžité výchylky oscilátoru na čase.**

Žáci z videa vytvoří jakousi závislost výchylky ve směru osy y na čase. Tuto závislost vynesou do grafu. Vhodné je použití tabulkových programů, které jsou schopné z uvedených hodnot vykreslit graf. Z grafu pak lze odvodit matematickou závislost. Lze použít učebnice, MFCH tabulky nebo internet.

1. **Vyvoďte vztah mezi časovým grafem kmitavého pohybu a jednotkovou kružnicí.**

Zde je možná pomoc učitele. Nápovědu lze najít opět ve fyzice např. na stránkách: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/156-harmonicke-kmitani>.

1. **Průběh a výsledky své práce odprezentujte** svým spolužákům a vyučujícímu. Část prezentace proveďte v cizím jazyce.

Je nutné provést rozbor prezentace. Možné je, aby klady a zápory prezentace spolužáka „hledali“ spolužáci a v rámci závěrečné diskuze provedli její rozbor.

Při hodnocení prezentace je nutné nesledovat pouze provedení např. PowerPointové prezentace, ale také ústní projev, nonverbální komunikaci, celkový dojem, použití cizího jazyka a odbornou správnost popř. reakce na otázky.

1. Jako výstup své práce **odevzdejte**:

* písemnou dokumentaci projektu, která obsahuje zpracování teoretických podkladů k práci, popis provedení experimentu a zpracování výsledků měření
* natočené a zpracované video
* data zpracovaná v tabulkovém programu
* prezentaci práce

V práci vždy uvádějte zdroje informací.

Zdroje informací odevzdávat v normalizované podobě. Pomůže k tomu [www.citace.com](http://www.citace.com).

**Hodnocení práce:**

**Zpracování teoretických podkladů k práci** (10 b)

bude hodnoceno:

* odborná správnost

**Experiment** (15 b)

bude hodnoceno:

* správné provedení laboratorního úkolu

**Zpracování videa** (15 b)

bude hodnoceno:

* odborná správnost
* atraktivnost
* grafické provedení

**Zpracování dat v tabulkovém programu** (5 b)

bude hodnoceno:

* odborná správnost
* grafické provedení

**Zpracování výsledků měření** (10 b)

bude hodnoceno:

* odborná správnost zpracování výsledků měření (výpočty a analýza výsledků měření)

**Prezentace projektu** (10 b)

bude hodnoceno:

* odborná správnost
* formální úprava počítačové prezentace
* provedení prezentace (verbální i nonverbální projev)
* schopnost zaujmout
* schopnost reagovat na otázky

**Formální a jazyková stránka, struktura práce** (5 b)

bude hodnoceno:

* dodržení nastavení oficiálního formátu
* logika struktury práce
* využití správných jazykových prostředků
* aplikace gramatiky českého jazyka
* samostatnost při zpracování

**Využití cizího jazyka** (10 b)

bude hodnoceno:

* zařazení cizího jazyka při prezentaci práce
* použití správných jazykových prostředků

**Samostatnost zpracování projektu** (10 b)

bude hodnoceno:

* samostatnost při zpracování
* schopnost aplikace získaných vědomostí a dovedností v praxi

**Kreativita** (10 b)

bude hodnoceno:

* kreativita provedení úkolů
* využití netradičních způsobů realizace projektu

**Ohodnocení na základě získaných bodů:**

100 – 86 ⇒ výborný

85 – 70 ⇒ chvalitebný

69 – 50 ⇒ dobrý

49 – 34 ⇒ dostatečný

33 – 0 ⇒ nedostatečný