

Meno a priezvisko:

Škola:

Školský rok/blok:

Predmet:

Skupina:

Trieda:

Dátum:

Škola pre mimoriadne nadané deti a Gymnázium

Laboratórne cvičenie
Úlohy a príklady
Kmity (1. časť)

Úloha:

1. Základné pojmy mechanického kmitania: Doba kmitu, frekvencia, amplitúda výchylky, najväčšia výchylka, harmonické kmitanie, uhlová frekvencia, harmonické kmitanie s fázovým posunom, matematické kyvadlo, fyzikálne kyvadlo, sila pôsobiaca na teleso, ktoré koná kmitavý pohyb, energia harmonického kmitavého pohybu.

Príklady:

Vyriešte príklady.

1. Napíšte rovnicu harmonického kmitavého pohybu s amplitúdou výchylky 10cm , periódou $0,01\text{s}$ a začiatočnou

fázou $\frac{\pi}{6}$.

2. Určite periódu a frekvenciu

a.) ihly šijacieho stroja, ktorá urobí 20 stehov za sekundu

b.) tepov srdca, ktoré vykoná 75 tepov za minútu

3. Harmonické kmitanie oscilátora je opísané rovnicou $y = 8 \cdot \sin(4\pi t + 0,25 \cdot \pi)$ cm. Určite:

a.) amplitúdu výchylky

b.) periódu

c.) frekvenciu

Vypočítajte okamžitú výchylku v čase $t = 0\text{s}$

4. Kmitanie oscilátora je opísané rovnicou $y = 4 \cdot \sin(0,5\pi t)$ cm. Za aký čas dosiahne okamžitá výchylka oscilátora polovičnú veľkosť amplitúdy výchylky?

5. Ako sa zmení perióda harmonického kmitavého pohybu, ak ku pružine namiesto medeného valčeka ($\rho_1 = 8930 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) pripevníme hliníkový valček ($\rho_2 = 2700 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) s rovnakým objemom?

6. V kabíne výtahu visí kyvadlo, ktorého perióda je $T_1 = 1\text{s}$. Keď sa kabína pohybuje so stálym zrýchlením, kyvadlo kmitá s periódou $T_2 = 1,2\text{s}$. Určite veľkosť zrýchlenia kabíny.

7. Perióda vlastného kmitania železničného vagóna je $1,25\text{s}$. Nárazmi na spoje koľajníc dostáva vagón silové impulzy, ktoré ho rozkmitajú. Pri akej rýchlosti vlaku sa vagón najviac rozkmitá, ak dĺžka koľajníc je 25m ?

8. Hmotný bod harmonicky kmitá s amplitúdou $y_m = 5\text{cm}$, periódou $T = 2\text{s}$ a $\varphi = 0^\circ$. Určite rýchlosť hmotného bodu v okamihu, keď okamžitá výchylka je $2,5\text{cm}$.

9. Hmotný bod koná harmonický pohyb určený rovnicou $y = 5 \cdot \sin(6\pi \cdot t)$ cm. V akom čase je jeho kinetická energia trikrát väčšia ako potenciálna energia?

10. Celková energia harmonického oscilátora je $3 \cdot 10^{-5}\text{J}$ a maximálna veľkosť sily, ktorá naň pôsobí je $1,5 \cdot 10^{-3}\text{N}$. Napíšte rovnicu okamžitej výchylky, ak oscilátor má periódu $T = 2\text{s}$ a počiatočnú fázu $\varphi = 60^\circ$.

11. Ako sa čo najrýchlejšie dostať z Európy do Austrálie?

Vykopte šachtu z Európy do Austrálie, cez stred Zeme! Ak do šachty v Európe spadnete, budete kmitať medzi Európou a Austráliou. Čas cesty tam a naspäť je periódou tohto kmitavého pohybu.

12. Hmotný bod koná harmonický kmitavý pohyb určený rovnicou $y(t) = y_m \sin(6\pi t)$. V ktorom čase je jeho kinetická energia trikrát väčšia ako potenciálna?