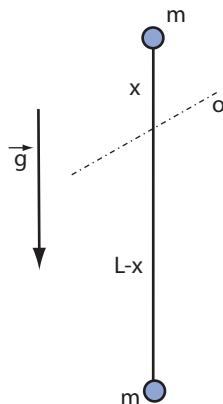


Kmity, vlny, optika: první zápočtový test

Skupina A

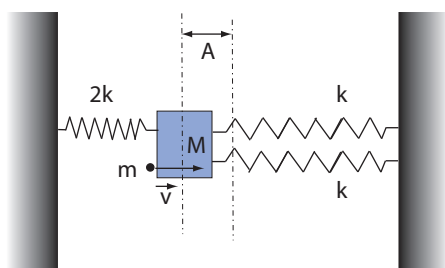
1. Fyzické kyvadlo je tvořeno ze dvou hmotných bodů, každého o hmotnosti m , které jsou spojeny nehmotnou tyčí délky L (viz obrázek). Kyvadlo se nachází v homogenním gravitačním poli, přičemž se může otáčet kolem osy kolmé k tyči (viz obrázek). Určete, jak daleko od těžiště soustavy musí být osa otáčení, aby perioda kyvadla byla minimální.

4 body



2. Těleso o hmotnosti M kmitá bez tlumení na třech pružinách v uspořádání podle obrázku. V okamžiku, kdy se nachází v amplitudě A , je do něj rychlostí v vstřelen projektil hmotnosti m , který uvízne v tělese. Určete periodu a amplitudu kmitající soustavy těleso plus projektil.

4 body



3. Při tlumeném kmitavém pohybu s periodou T byla v čase $t_1 = 4T$ amplituda A_1 , v čase $t_2 = 8T$ amplituda $A_2 = 0.5A_1$. Určete, jaká byla počáteční amplituda kmitavého pohybu.
4. Disperzní relace pro šíření vlnění v prostředí je dána jako $\omega^2 = A\lambda^{-3}$, kde A je konstanta. Určete fázovou rychlost, grupovou rychlost a rozhodněte, zda jde o disperzi normální či anomální.

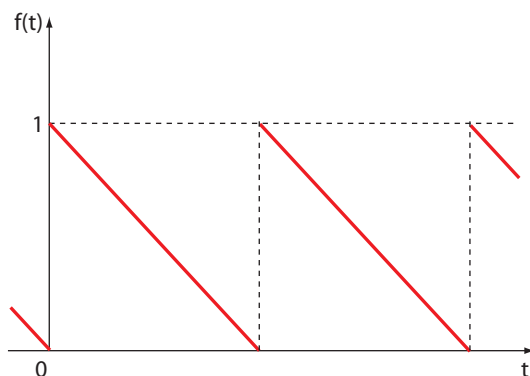
3 body

4 body

5. Dva trubač mohou troubit komorní a (440 Hz). Jeden z nich je na peróně, druhý ve vlaku.
- Jakou frekvenci slyší trubač na peróně, pokud troubí trubač ve vlaku, který se k perónu blíží rychlostí o velikosti jedné třicetiny rychlosti zvuku?
 - Jakou frekvenci slyší trubač na peróně, jestliže troubí trubač ve vlaku, který se od perónu vzdaluje rychlostí o velikosti jedné třicetiny rychlosti zvuku?
 - Jakou frekvenci by slyšel trubač ve vlaku, kdyby v obou předchozích případech troubil trubač na peróně?

2 body

6. Určete Fourierův rozvoj periodické funkce $f(t)$, $t \in R$, jejíž několik period je zakresleno na obrázku.



3 body