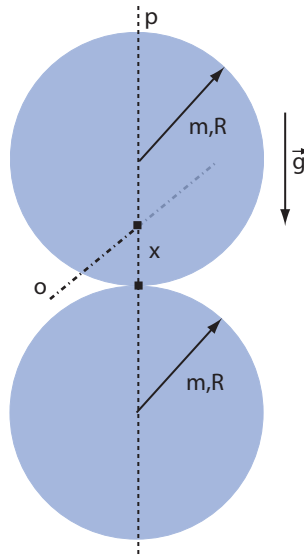


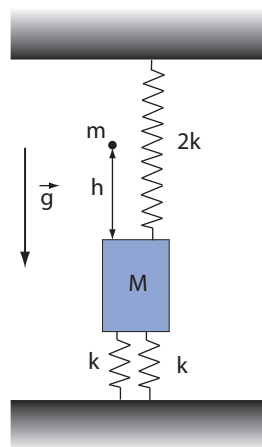
Kmity, vlny, optika: první zápočtový test

Skupina B

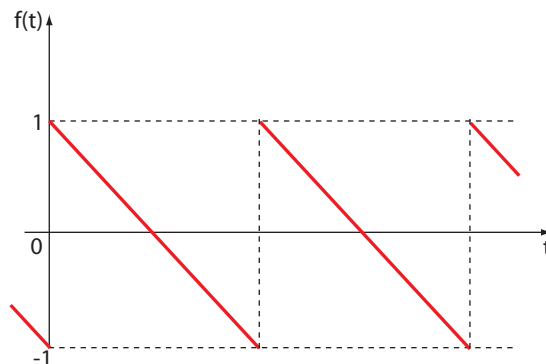
1. Fyzické kyvadlo je tvořeno ze dvou válců, každého o hmotnosti m a poloměru R , které jsou k sobě přivařeny v poloze podle obrázku. Kyvadlo se nachází v homogenním gravitačním poli, přičemž se může otáčet kolem osy rovnoběžné s osou symetrie válců, která protíná přímkou p (viz obrázek). Určete, jak daleko od těžiště soustavy musí být osa otáčení, aby perioda kyvadla byla minimální. 4 body



2. Těleso o hmotnosti M je zavěšeno na třech pružinách v uspořádání podle obrázku. Poté, co na něj z výšky h dopadne kapka lepidla o hmotnosti m a spojí se s ním, začne soustava vykonávat netlumený kmitavý pohyb. Určete periodu a amplitudu kmitů této soustavy. 4 body



3. Při tlumeném kmitavém pohybu s periodou T byla v čase $t_0 = 0$ s amplituda A_0 , v čase $t_2 = 8T$ amplituda $A_2 = 0.5A_0$. Určete, jaká byla amplituda kmitavého pohybu v čase $t_1 = T$. 3 body
4. Disperzní relace pro šíření vlnění v prostředí je dána jako $\omega^2 = A\lambda^{-1}$, kde A je konstanta. Určete fázovou rychlost, grupovou rychlost a rozhodněte, zda jde o disperzi normální či anomální. 4 body
5. Dvě ladičky o frekvenci 440 Hz jsou spojeny tyčí, která je přesně uprostřed uchycena v točně. Při roztočení točny tedy ladičky rotují po kružnici takovým způsobem, že obíhají ve stejné vzdálenosti od osy otáčení naproti sobě. Pozorovatel je ve vzdálenosti, která je mnohem větší než vzdálenost ladiček od sebe.
- Jakou nejvyšší možnou frekvenci může pozorovatel slyšet a kde se nachází ladička, která je v tomto případě zdrojem zvuku?
 - Jakou nejnižší možnou frekvenci může pozorovatel slyšet a kde se nachází ladička, která je v tomto případě zdrojem zvuku?
 - Jaká je maximální frekvence rázů, které vnímá pozorovatel? Zakreslete pro tento případ jeho polohu a polohu obou ladiček.
 - Jaká je minimální frekvence rázů, které vnímá pozorovatel? Zakreslete pro tento případ jeho polohu a polohu obou ladiček.
- 2 body
6. Určete Fourierův rozvoj periodické funkce $f(t)$, $t \in R$, jejichž několik period je zakresleno na obrázku.



3 body