

1. Těleso leží na dokonale hladké desce a je vodorovnou pružinou spojeno s pevným)chytem na konci desky. V klidovém stavu je pružina nenapjatá. Těleso přidržíme na místě a desku zvedneme tak, že její povrch svírá s vodorovnou rovinou úhel $\alpha = 30^\circ$. Pak těleso uvolníme. Těleso má hmotnost m a pružina tuhost k . Určete:
 - (a) Periodu kmitů tělesa [2 body]
 - (b) Amplitudu kmitů [2 body]
 - (c) Vzdálenost rovnovážné polohy od počáteční polohy tělesa. [2 body]
 - (d) Rychlost tělesa v rovnovážné poloze [2 body]
2. O kolik se změní při zahřátí o $\Delta t [^\circ]$ frekvence kmitů ocelové struny, která kmitá na frekvenci f ? Frekvence kmitů struny je dána vztahem $f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, kde L je délka struny, F síla napínající strunu a μ její lineární hustota (hmotnost na jednotkovou délku struny). [5 bodů].
3. Určete směr šíření, polarizaci a případně i helicitu (točivost) elektromagnetické vlny popsané rovnicí **1**

$$\vec{E} = E_0 \left(\vec{j} \sqrt{3} \cos(\omega t + kx) + \vec{k} \sin(\omega t + kx) \right) \quad (1)$$

(vektory \vec{i} , \vec{j} a \vec{k} jsou jednotkové vektory příslušné pravotočivému systému souřadnic x , y , z). [4 body]

4. Jak rychle by se musela pohybovat lokomotiva, aby při míjení došlo ke změně frekvence píšťaly vnímané pozorovatelem stojícím na nástupišti o jednu oktávu? [4 body]
5. Jak vznikají barvy, je-li na vodní hladinu rozlit olej? Jaká je tloušťka vrstvy oleje, jeví-li se vrstva při kolmém pohledu v daném místě zelená ($\lambda = 55nm$)? (Index oleje je $n = 1,5$) [4 body]
6. Vypočtěte minimální a maximální vzdálenost předmětu a skutečného obrazu při zobrazení spojkou a ohniskovou vzdáleností f . [5 bodů]