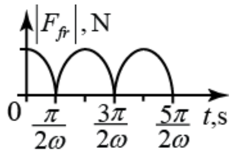
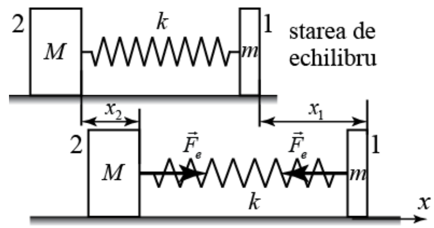
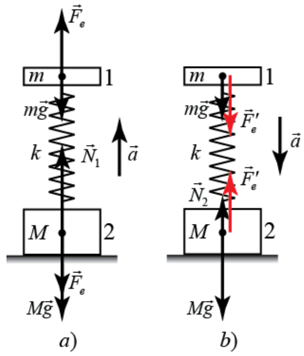
Problema 10.2

	Soluţie	Punctaj
a)	Pentru ideea de a compara valorile maxime ale forţei de frecare ce acţionează asupra corpului 2 şi a forţei de elasticitate **(0.2 p.)** $F_{fr}^{\max} = \mu Mg = 0,5\cdot 4\cdot 10 = 20\,\text{N}$; $F_e^{\max} = kx = 500\cdot 0,02 = 10\,\text{N}$ **(0.2 p.)** $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ $F_e^{\max} < F_{fr}^{\max}$ $\Rightarrow$ Corpul de masă M nu se va mişca din loc. **(0.1 p.)** Pentru legea mişcării oscilatorii armonice a corpului 1 de masă m $x = A\cos(\omega t)$ **(0.1 p.)** Pentru determinarea pulsaţiei $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{500}{1}} \approx 22,36\,\text{s}^{-1}$ (1) **(0.2 p.)**  Pentru expresia legii de variaţie a modulului forţei de frecare $\lvert F_{fr}\rvert = \lvert F_e\rvert = k\lvert x\rvert = kA\lvert\cos(\omega t)\rvert = 10\lvert\cos(22,36t)\rvert$ **(0.2 p.)** Pentru reprezentarea grafică a variaţiei modulului forţei de frecare **(0.2 p.)**	**1.0 p.**
b)	Pentru ideea de a compune ecuaţia oscilatorului liniar armonic pentru sistemul corpuri – resort, din care se va determina pulsaţia oscilaţiilor **(1.0 p.)**  Pentru observarea că în lipsa frecării (suprafaţa este netedă) la deplasarea corpului 1 se va deplasa şi corpul 2, alungirea resortului va fi $x = x_1 - x_2$, iar proiecţia acceleraţiei sistemului corpuri – resort va fi $a_x = a_{x1} - a_{x2}$ **(0.5 p.)** Pentru ecuaţia legii a doua a lui Newton în proiecţii pe axa x la mişcarea corpurilor 1 şi 2 $ma_{x1} = -kx$ (2) $Ma_{x2} = kx$ (3) **(0.5 p.)** Pentru obţinerea din (2) şi (3) a ecuaţiei oscilatorului liniar armonic: $a_x = a_{x1} - a_{x2} = -k\left(\frac{1}{m}+\frac{1}{M}\right)x = -\frac{k(m+M)}{mM}x$ $\Rightarrow$ $a_x + \frac{k(m+M)}{mM}x = 0$ (4) **(1.0 p.)** Pentru compararea expresiei (4) cu forma generală a ecuaţiei oscilatorului liniar armonic şi obţinerea pulsaţiei şi perioadei oscilaţiilor mici $\omega = \sqrt{\frac{k(m+M)}{mM}}$ $\Rightarrow$ $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{mM}{k(m+M)}} = 2\pi\sqrt{\frac{1\cdot 4}{500\cdot 5}} = \frac{4\pi}{50} \approx 0,25\,\text{s}$ **(1.0 p.)**	**4.0 p.**
c)	Pentru înţelegerea că forţa de presiune asupra suprafeţei orizontale , conform legii a treia a lui Newton este egală cu forţa de reacţiune din partea suprafeţei **(0.5 p.)** Pentru reprezentarea forţelor care acţionează asupra sistemului corpuri – resort în cele două cazuri când forţa de presiune este maximă şi, respectiv, minimă **(1.0 p.)**  Pentru legea a doua a lui Newton în proiecţii pe direcţia mişcării corpului 1 în cazul forţei de presiune maximă: $\begin{cases} F_e - mg = ma_{\max} \\ N_1 - F_e - Mg = 0 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $N_1 = (M+m)g + ma_{\max}$ (5) **(1.0 p.)** Pentru legea a doua a lui Newton în proiecţii pe direcţia mişcării corpului 1 în cazul forţei de presiune minimă: $\begin{cases} F'_e + mg = ma_{\max} \\ Mg - F'_e - N_2 = 0 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $N_2 = (M+m)g - ma_{\max}$ (6) **(1.0 p.)** Pentru cunoaşterea valorii de amplitudine a acceleraţiei $a_{\max} = A\omega^2$ (7) **(0.2 p.)** Pentru obţinerea cu ajutorul (1), (5) – (7) a forţei de presiune maximă şi, respectiv, minimă: $F_p^{\max} = (M+m)g + A\omega^2 = 5\cdot 10 + 4\cdot 10^{-2}\cdot 500 = 70$ N ; $F_p^{\min} = (M+m)g - A\omega^2 = 30$ N **(0.5 p.)** Pentru înţelegerea că corpul 2 se va desprinde de suprafaţa pe care se află, atunci când $N_2 = 0$ şi pentru determinarea din (6) şi (7) a amplitudinii oscilaţilor A_0 în acest caz: $A_0 = \frac{(M+m)g}{m\omega^2} = \frac{5\cdot 10}{1\cdot 5\cdot 10^2} = 0,1\,\text{m} = 10\,\text{cm}$ **(0.8 p.)**	**5.0 p.**
	Total max	**10.0 p.**