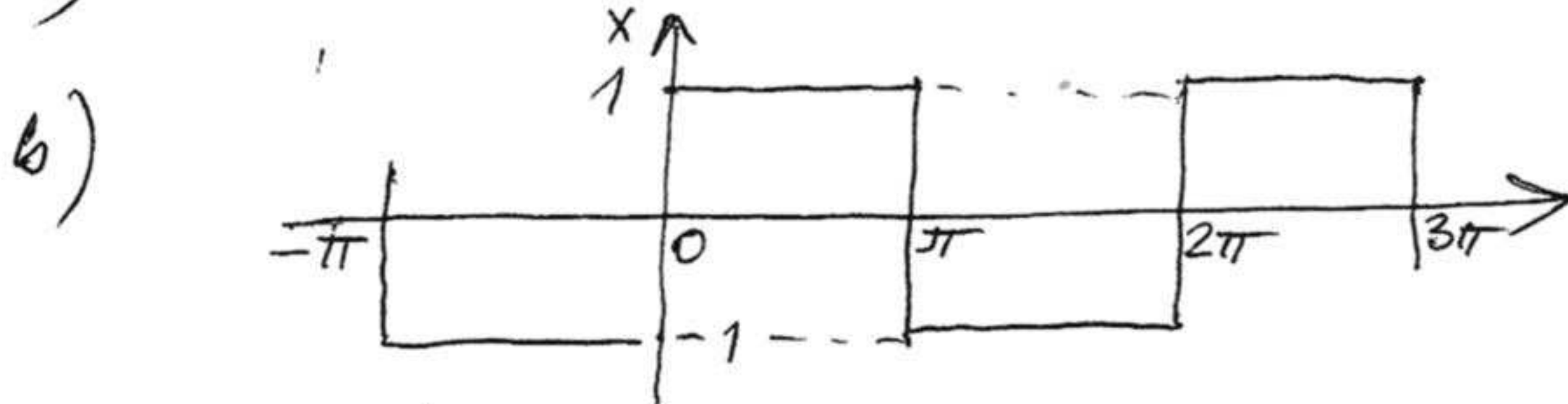


# ĆWICZENIA Z DRGAŃ MECHANICZNYCH

STUDIA STACJONARNE, ROK II, 2012/13

① Wyznaczyć widmę amplitudowo-częstotliwościową funkcji

a)  $x(t) = |\sin t|$



② Jaki jest okres funkcji

$$x(t) = 2 \sin 3t - 3 \sin \frac{5}{8}t + \cos \frac{2}{3}t$$

③ Znaleźć amplitudę i fazę pojedynczej drgającej

$$x(t) = \sqrt{2} \sin(2t + \frac{\pi}{4}) - 2 \cos 2t + 3 \sin 2t$$

④ Jaki jest obraz na ekranie oscyloskopu, jeśli odchyłanie poziome i pionowe sterowane jest sygnałami harmonicznymi

$$x(t) = \sin t, \quad y(t) = 2 \cos 2t$$

⑤ Porównać częstotli drgającej wstępnym ciałem punktowym o masie  $m$ , zamocowanego sprężyną jak na rysunku

a) nieważka belka

b)

$k = 1000 \text{ N/m}, \quad E = 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2, \quad L = 1 \text{ m}, \quad m = 2 \text{ kg}$   
 $a = 0,04 \text{ m}, \quad h = 0,01 \text{ m}$

⑥ Znaleźć częstotli matych drgającej układów

a)

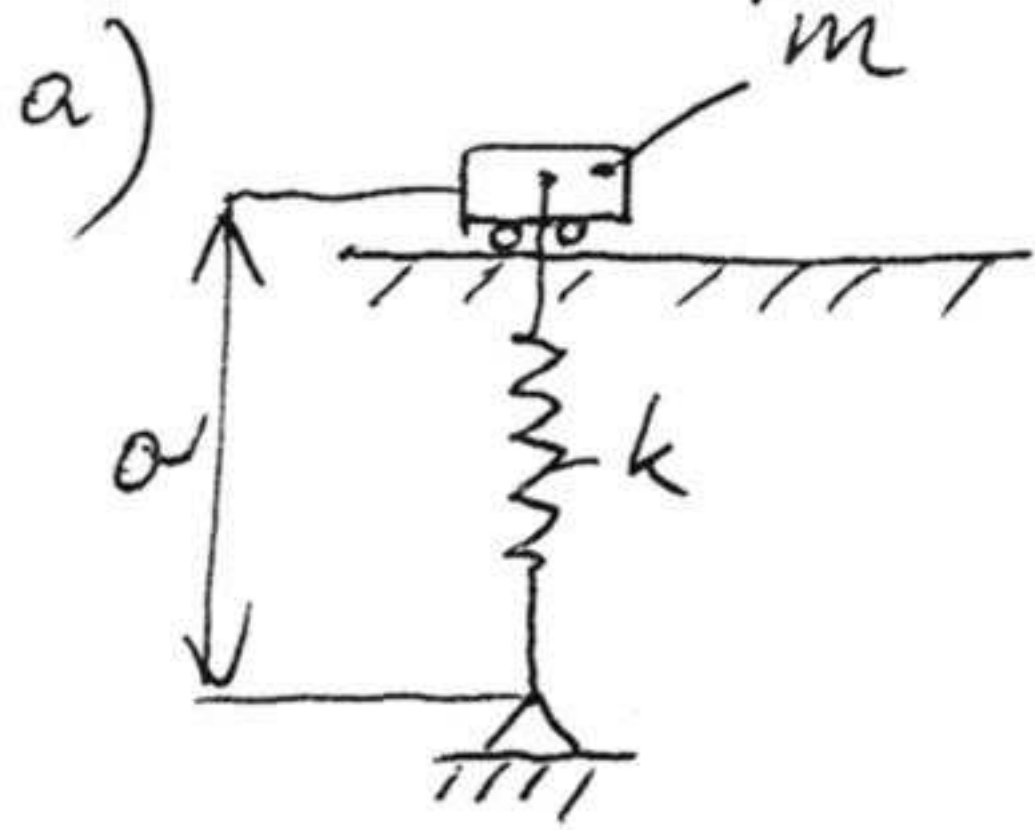
$m = 1 \text{ kg}, \quad r = 0,2 \text{ m}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

b)

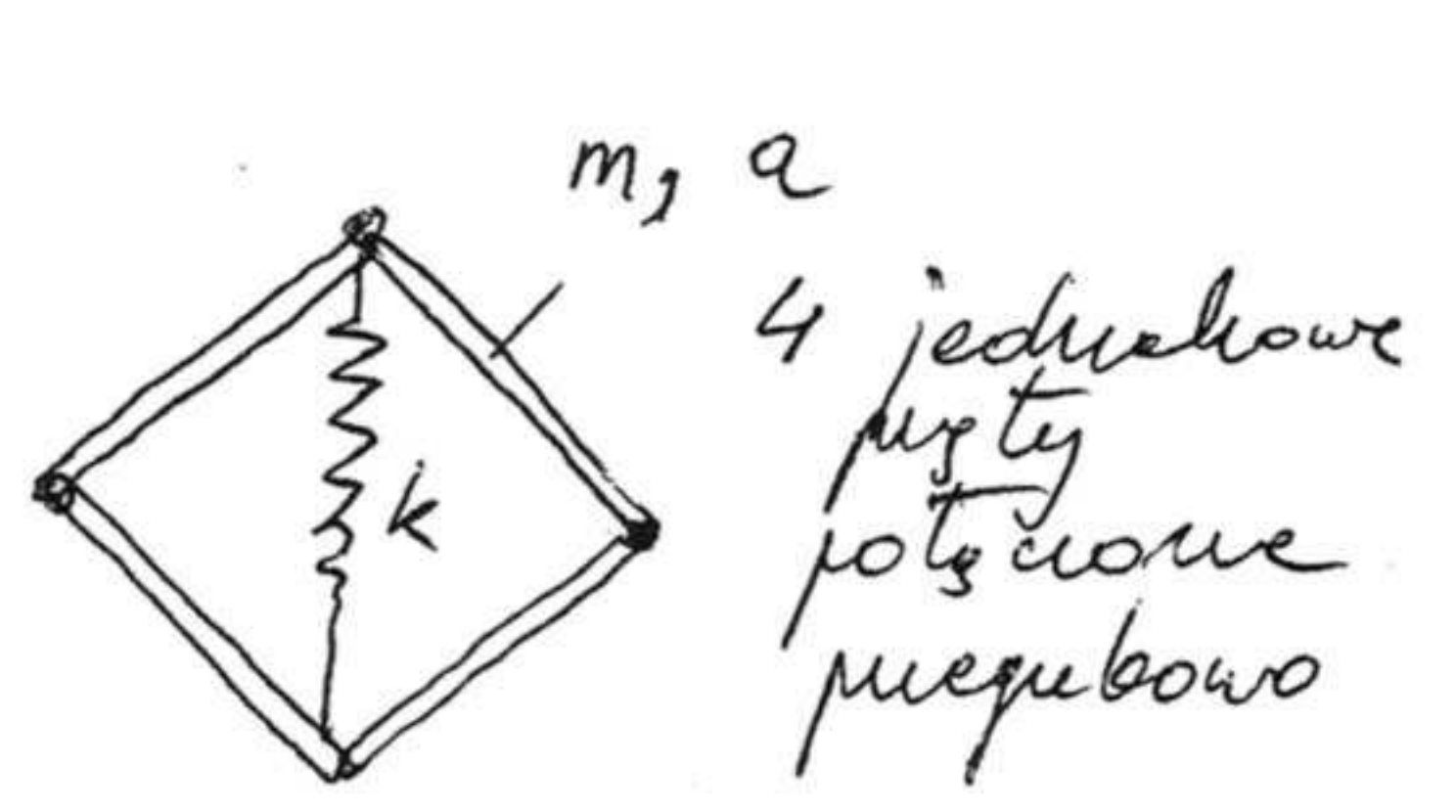
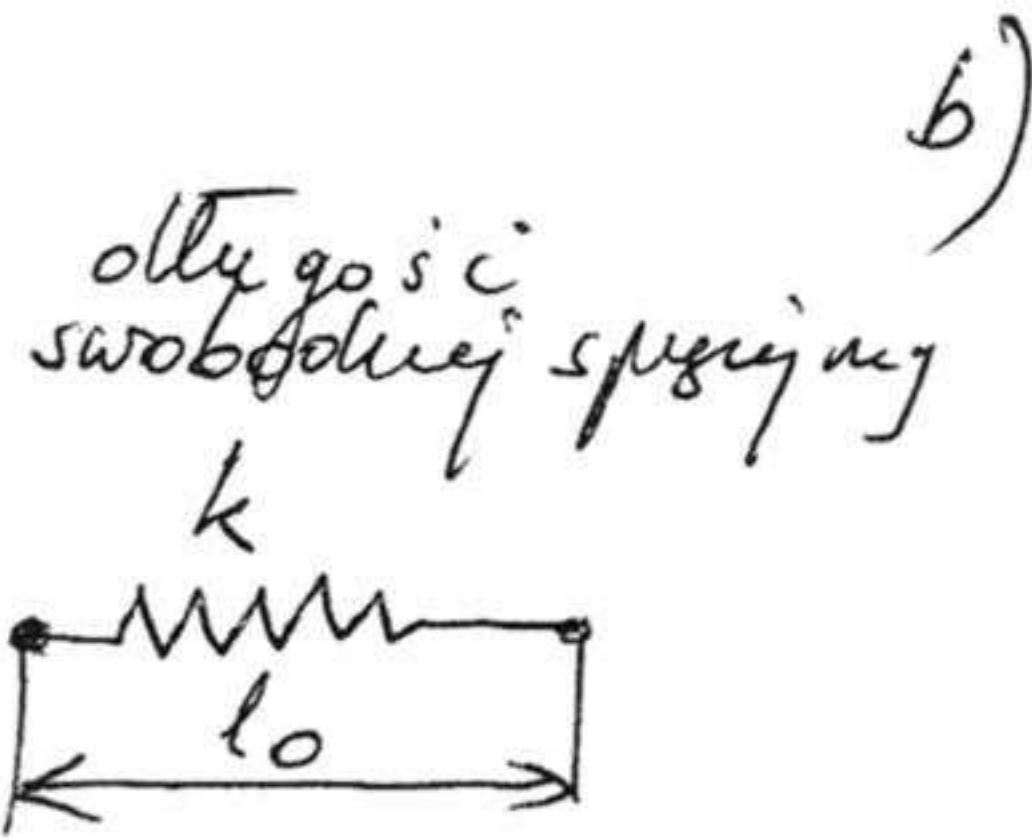
$m = 2 \text{ kg}, \quad r = 0,5 \text{ m}$   
 $L = 1 \text{ m}$



7) Obliczyć częstości własnych drgań układów

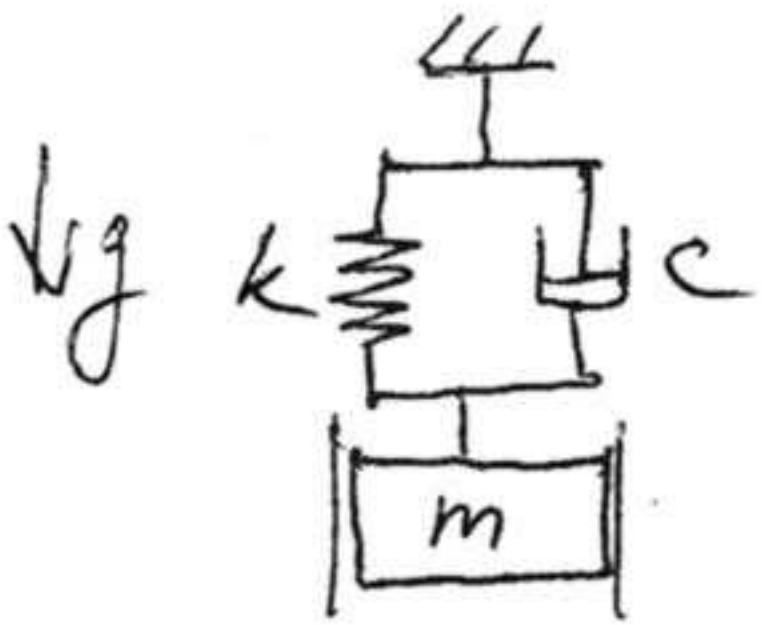


$m = 2 \text{ kg}, k = 1000 \text{ N/m}$   
 $a = 0,5 \text{ m}, l_0 = 0,4 \text{ m}$



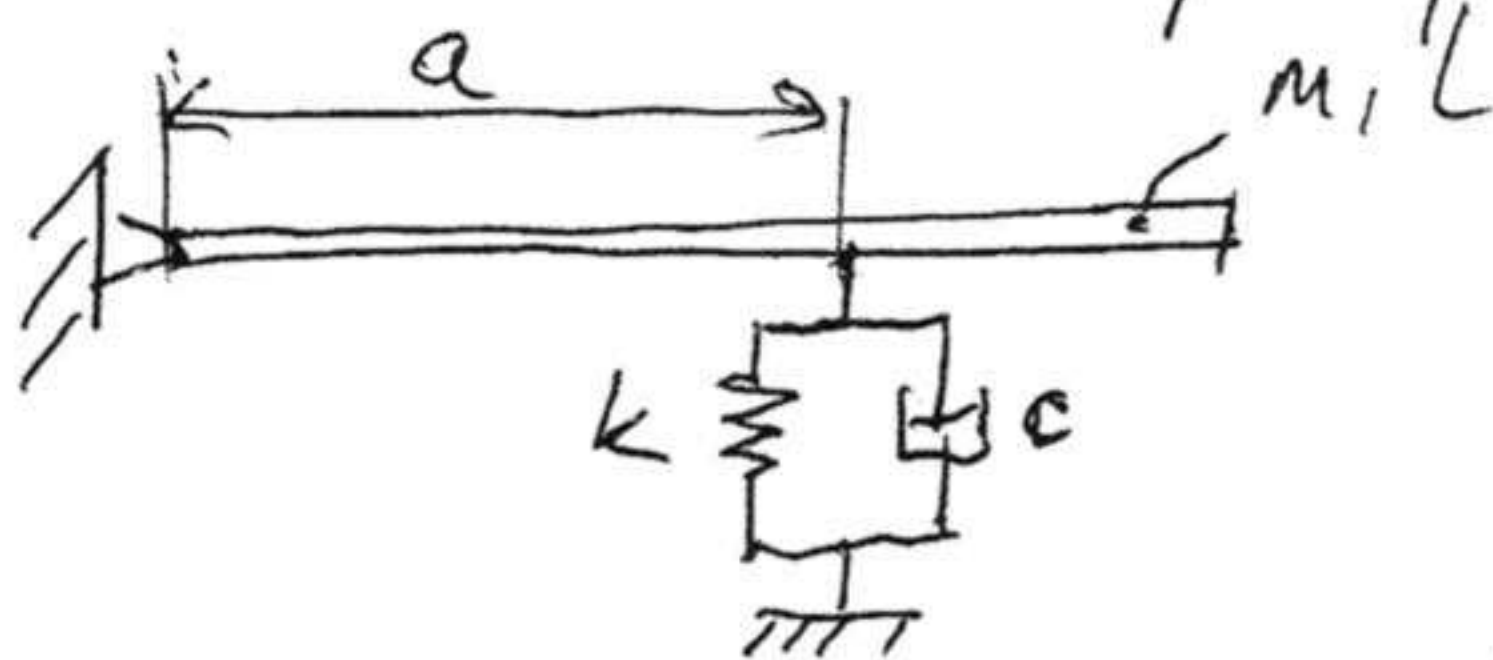
$a = 1 \text{ m}, m = 2 \text{ kg},$   
 $k = 100 \text{ N/m}, l_0 = \sqrt{2} \text{ m}$

8) Obliczyć częstości drgań tłumionych i logarytmiczny dekwrement tłumienia oraz sprężyność k i współczynnik tłumienia c oscylatora pokazanego na rysunku, jeśli wiadomo, że:



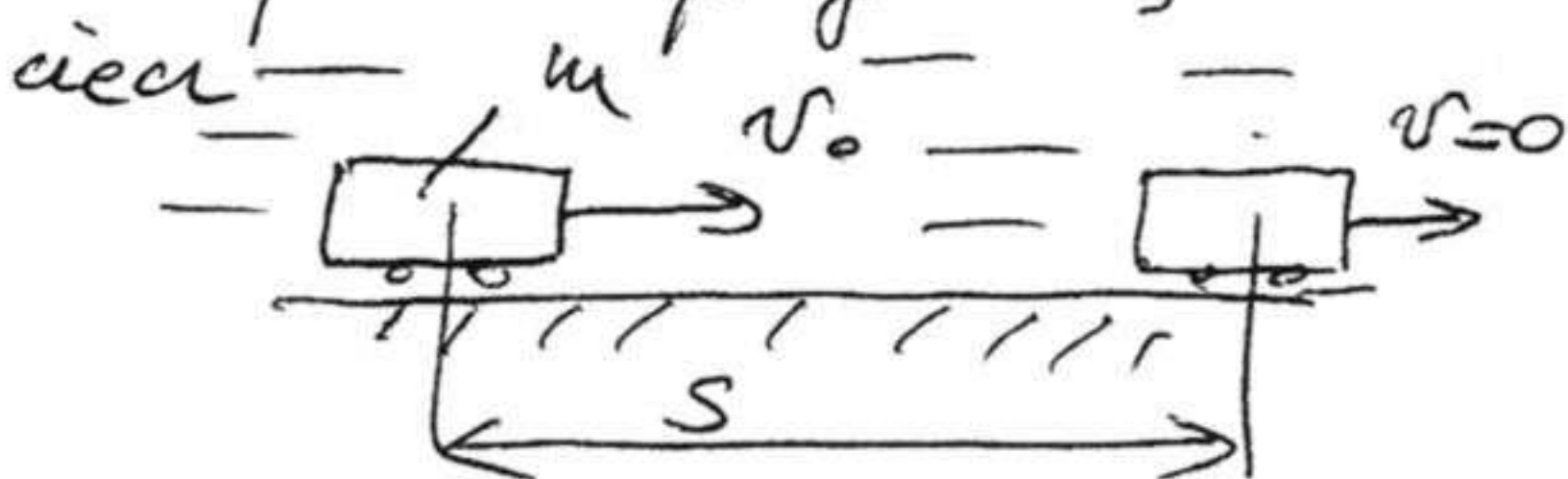
- wgicie statyczne pod ciężarem wynosi  $0,05 \text{ m}$
- amplituda drgań swobodnych po 10 cyklach spada do  $0,90\%$
- masa wynosi  $5 \text{ kg}$ .

9) Sztyma belka o masie m i długości L równocześnie jednostronnie pręgiem i połączone z elementem sprężyno-tłumiącym, jak na rys.

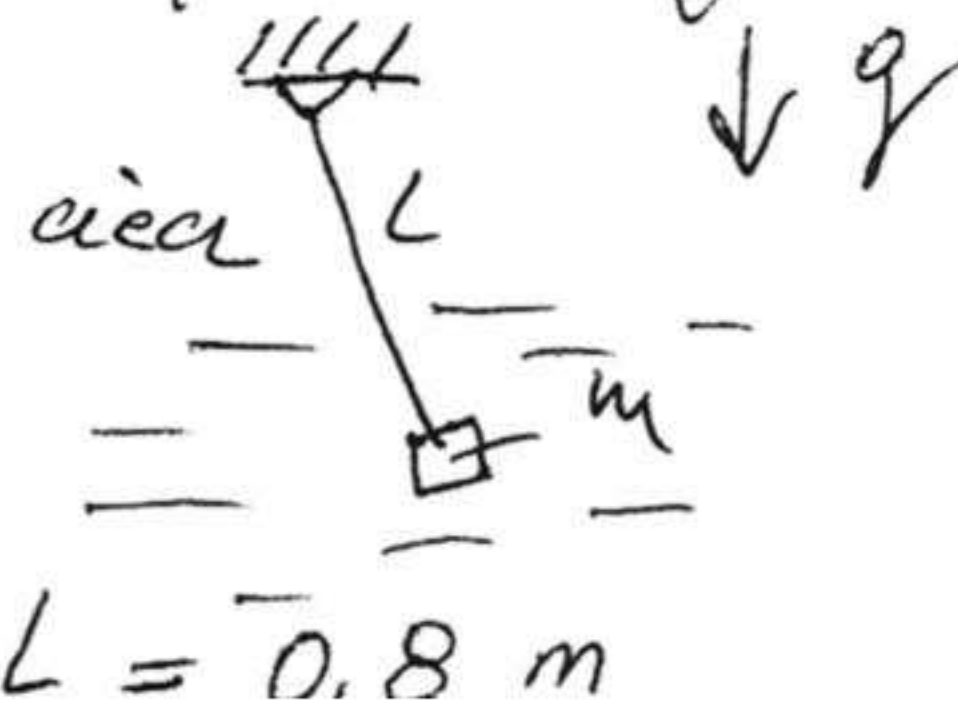


Obliczyć częstości drgań tłumionych dla  $c = \frac{1}{2} c_{cr}$   
 $m = 2 \text{ kg}, L = 1 \text{ m}, a = 0,8 \text{ m}$   
 $k = 1000 \text{ N/m}$

10) Porusza się się w cieczy, punkt materialny o masie m traci prędkość początkową  $v_0$  na drodze s. Jaka jest częstość własnych drgań tłumionych tego punktu jako wahadła matematycznego o długości L poruszającego się w tej samej cieczy?



$v_0 = 5 \text{ m/s}, m = 2 \text{ kg}$   
 $s = 1 \text{ m}, g = 10 \text{ m/s}^2$



$L = 0,8 \text{ m}$