Először határozzuk meg a rugó D erejét! l nagyságú megnyújtás (vagy összenyomás) esetén a rugó energiája:

$$E_r = (1/2)\ l^2 D. \tag{1}$$

A feladat szerint $E_r = 0{,}4$ J, $l = 0{,}1$ m így a keresett állandó

$$D = \frac{2E_r}{l^2} = 80\ \mathrm{N/m}.$$

Az *a)* kérdés megválaszolásához felhasználjuk, hogy ebben az esetben a frekvencia

$$f_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{D}{m_1}}, \tag{2}$$

(ahol $m_1 = 2$ kg). Ennek megfelelően $f_1 \approx 1\ \mathrm{s}^{-1}$.

A *b)* esetben bonyolultabb a helyzet. Mivel a súrlódás elhanyagolható, így vízszintes irányban nem hat a rendszerre külső erő, ezért a súlypont a rezgés folyamán végig helyben marad. Ez alapján minden időpillanatban igaz, hogy

$$m_1 x_1 = m_2 x_2, \tag{3}$$

ahol x_1 és x_2 az m_1, ill. m_2 tömegű testek kitérése. Ekkor mindkét testre $D(x_1 + +x_2)$ nagyságú erő hat. Az m_1 tömegű test tehát úgy fog rezegni, mintha egy

$$D_1 = \frac{D(x_1 + x_2)}{x_1}$$

rugóállandójú rugóra lenne akasztva. (3) felhasználásával

$$D_1 = D\left(\frac{m_1 + m_2}{m_2}\right).$$

A rezgés frekvenciáját ismét (2) alapján számíthatjuk ki:

$$f_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{D_1}} = 2\pi\ \sqrt{\frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{1}{D}} = 1{,}13\ (1/\mathrm{s}).$$

Megjegyezzük, hogy az $\dfrac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$ tömeget ilyenkor redukált tömegnek szokták nevezni.

Most válaszoljunk a *c)* kérdésre. (3) alapján az amplitúdókra felírhatjuk, hogy

$$m_1 A_1 = m_2 A_2,$$

innen $A_2 = 1$ cm, továbbá az $a_{2\max} = A_2 \omega_2^2 = 0{,}5\ \mathrm{m/s}^2$.