Megoldás. *a*) A D direkciós erejű rugó végéhez kapcsolódó

$$m_{\text{összes}} = m_{\text{henger}} + m_{\text{mágnes}}$$

tömegű test rezgésideje

$$T = 2\pi \frac{m_{\text{összes}}}{D} = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}8\ \text{kg}}{64\ \text{kg/s}^2}} = 1{,}1\ \text{s}.$$

b) A harmonikus rezgőmozgást végző test sebessége az egyensúlyi helyzetben a legnagyobb: $v_{\max} = A\omega$, ahol $\omega = 2\pi/T$ és A a rezgés amplitúdója. Ez utóbbi az erőegyensúly feltételéből számítható ki: $m_{\text{összes}}\, g = D \cdot A$. Ezekből

$$v_{\max} = \frac{m_{\text{összes}}\, g}{D} \cdot \sqrt{\frac{D}{m_{\text{összes}}}} = g\sqrt{\frac{m_{\text{összes}}}{D}} \approx 1{,}1\ \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

c) A vashenger és a mágneskorong között a rezgés alsó fordulópontjában hat a legnagyobb erő, mert itt a legnagyobb a korong (felfelé irányuló) gyorsulása. Ez a gyorsulás ugyanakkora nagyságú, mint a felső holtponton (az indulás pillanatában), az pedig – a rugó feszítetlensége miatt éppen g. Így tehát $a_{\max} = g$. Ugyanezt a mozgásegyenletből is megkaphatjuk:

$$m_{\text{összes}}\, a_{\max} = D \cdot 2A - m_{\text{összes}}\, g = D \cdot \frac{2m_{\text{összes}}\, g}{D} - m_{\text{összes}}\, g = m_{\text{összes}}\, g.$$

Az $m_{\text{mágnes}} = 0{,}2$ kg tömegű mágnes gyorsulása akkor lesz felfelé g nagyságú, ha a mágnesre felfelé $K = 2\, m_{\text{mágnes}}\, g \approx 4$ N erő hat. A mágnes és a vashenger közötti vonzóerő tehát legalább ekkora. Nagyobb is lehet, olyankor a vonzóerő és K közötti különbséget az érintkező felületek között ható mechanikai kényszererő „egyenlíti ki”. Ha viszont a mágneses vonzóerő kisebb, mint K, akkor a vashenger és a mágnes közötti mechanikai kényszererő ***húzóerő*** kellene legyen; ez (hacsak nem ragasztjuk össze a testeket) nem fordulhat elő, tehát a mágnes leesik a vashengerről.