I. Megoldás. A munkatétel szerint a végzett munka megegyezik a potenciális energia megváltozásával. Számoljuk ki a majom és a kötél együttes potenciális energiáját kezdetben, és a felmászás után! Válasszuk nullszintnek a padló szintjét! Legyen $M = 2$ kg a majom tömege, $m = 0{,}6$ kg a lánc tömege, $L = 5$ m a lánc hossza és $h = 3$ m a mennyezet és a padló távolsága!

A helyzeti energia kezdetben (1. ábra): $E_1 = (h/L)mg(h/2) = 5{,}4$ J.

1986-01-038-2.eps

1. ábra

A felmászás után (2. ábra): $E_2 = Mgh + mg(h - L/4) = 70{,}5$ J.

1986-01-038-3.eps

2. ábra

A kismajom által végzett munka tehát

$$W = E_2 - E_1 = 65{,}1 \text{ J}$$

II. Megoldás. Ábrázoljuk a majom által kifejtett erőt a magasság függvényében (3.– 4. ábra)!

1986-01-038-4.eps

3. ábra

1986-01-038-5.eps

4. ábra

Amíg $x < L - h = 2m$, addig $F = Mg + (x/L)mg$.

Ha $L - h = 2m < x < h = 3m$, akkor $F = Mg + \dfrac{x + L - h}{2L}mg$.

A majom által végzett munka a függvénygörbe alatti terület (4. ábra). Egyszerű számolással

$$W_1 = 42{,}4 \text{ J}, \quad W_2 = 22{,}7 \text{ J}, \quad W = W_1 + W_2 = 65{,}1 \text{ J}.$$