Megoldás. A feltöltött síkkondenzátor elektromos tere a fémlemezben elektromos megosztást hoz létre. A fémlemez belsejében az elektromos térerősség nulla, emiatt a rendszer két sorosan kapcsolt kondenzátornak tekinthető. Mivel a síkkondenzátor kapacitása fordítottan arányos a lemezek távolságával, a $d/3$ lemeztávolságnak megfelelő kapacitás

$$C' = 3C,$$

ahol

$$C = \varepsilon_0 \frac{a^2}{d}$$

a fémlemez nélküli (belül üres) kondenzátor kapacitása.

A fémlemez kiemelése előtt a rendszer elektrosztatikus energiája:

$$E_0 = 2 \cdot \frac{Q^2}{2C'} = \frac{Q^2}{3C} = \frac{Q^2 d}{3\varepsilon_0 a^2}.$$

A fémlemez kihúzása után az elektrosztatikus energia

$$E_1 = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2 d}{2\varepsilon_0 a^2}$$

lesz, ez nagyobb, mint amennyi a kezdeti E_0 energia volt.

Az elektrosztatikus energia mellett az m tömegű fémlemez gravitációs helyzeti energiája is megváltozik a lemez kiemelése során. A változás:

$$\Delta E_{\text{grav.}} = mga = a^3 \frac{d}{3} \varrho g.$$

A munkatétel szerint a lemez (lassú) kiemelésekor végzett munka:

$$W = \Delta E_{\text{grav.}} + (E_1 - E_0) = \frac{1}{3} a^3 d \varrho g + \frac{1}{6} \frac{Q^2 d}{\varepsilon_0 a^2}.$$

Megjegyzés. A munkát megadó képletből leolvashatjuk, hogy a lemez a magassagú emelése során átlagosan

$$F = \frac{W}{a} = \frac{1}{3} a^2 d \varrho g + \frac{1}{6} \frac{Q^2 d}{\varepsilon_0 a^3}$$

nagyságú erőt kell kifejtenünk. (Belátható, hogy az erő az emelés során jó közelítéssel állandó, tehát átlagos erő helyett pillanatnyi erőt is mondhatunk.)

Az erő képletében az első tag a fémlemez mg súlya, a második pedig az elektromos mező által kifejtett, *függőlegesen lefelé* irányú erő. Ez utóbbi azért tűnhet meglepőnek, mert a feladatban szereplő síkkondenzátor elektromos tere – a szokásos közelítésben – homogén és *vízszintes* irányú! A kondenzátor széleinél azonban az elektromos mező ténylegesen inhomogén, van függőleges irányú komponense is! Ez az inhomogenitás okozza a fémlemez kiemelése során fellépő függőleges irányú elektromos erőhatást.