

a) Ha a szivattyú úgy hozza a felszínre a percenként 80 l vizet, hogy a víz sebessége a felszínen nulla, akkor a szivattyú munkavégzése ( $W$ ) a víz helyzeti energiáját változtatja meg, azaz a munkavégzés  $t_0 = 1$  perc alatt:

$$W = mgh,$$

ahol  $h = 4$  m,  $m = 80$  kg. A szivattyú „emelő” teljesítménye pedig

$$p_1 = W/t_0 = 53,3 \text{ W}.$$

b) Az  $r = 12$  m sugarú kör alakú terület öntözéséhez az szükséges, hogy a legmesszebb szórt vízszög éppen  $r$  távolságra érjen. A feladat feltételezi, hogy a szórófejből minden irányban ugyanolyan sebességgel szóródik a víz. A ferde hajításokra vonatkozó összefüggésekből tudjuk, hogy vízszintes terepen adott sebességgel akkor tudunk a legmesszebbre hajítani, ha a kezdősebesség iránya a vízszinteshez képest  $45^\circ$ . Tehát akkor fogunk egy pontosan  $r$  sugarú területet öntözni, ha a  $45^\circ$ -os szögben induló vízszög éppen  $r$  távolságban ér földet. Számítsuk ki az ehhez szükséges  $v_0$  kezdősebességet! A vízszög  $t$  emelkedési idejét a

$$v_0 \sin 45^\circ - gt = 0$$

egyenlet határozza meg. Ha  $t$  ideig emelkedik a vízszög, akkor  $2t$  idő múlva fog földet érni, és ezalatt

$$r = v_0(\cos 45^\circ)2t$$

utat tesz meg.

E két egyenletet rendezve a kezdősebességre a következő összefüggést kapjuk:

$$v_0 = \sqrt{gr} = 11 \text{ m/s}.$$

A szórófejet elhagyó valamennyi vízcseppnek ennyi a sebessége. Az 1 perc alatt szétszórt víz mozgási energiája tehát

$$E_m = (1/2)m v_0^2 = (1/2)mrg = 4800 \text{ J}.$$

Így a szivattyú „szóró” teljesítménye:

$$p_2 = E_m/t_0 = 70 \text{ W}.$$