

35. Nagy László Fizikaverseny
Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika
2020. február 27 – 28.

J a v í t ó k u l c s

9. osztály

2. feladat

a)

A víztartály megtöltése és az áramlások megszűnte után *a víz mechanikai energiája* (esetünkben a gravitációs helyzeti energiája) *mindkét esetben ugyanakkorát változott.* 3 pont

Ha azonban a Cs₁ csapon keresztül töltjük fel a tartályt, a felülről lezúduló (átlagosan 1,5 méternyi eső) víz mozgási energiára is szert tesz, 3 pont

ami – az áramlások megszűnte után – a vizet melegíti, annak belső energiáját növeli. 2 pont

Emiatt a szivattyú munkavégzése (áram- vagy üzemanyagfogyasztása) ebben az esetben nagyobb lesz, ez a megoldás tehát drágább. 1 pont

Tehát az az olcsóbb megoldás, ha a Cs₂ csapon át töltjük fel a víztartályt. 1 pont

b)

A végzett munka a víz tömegközéppontjának emelkedésével arányos. 3 pont

A megadott energiafelhasználási arány szerint 3 pont

$$\frac{m \cdot g \cdot h_{Cs1}}{m \cdot g \cdot h_{Cs2}} = \frac{h + 1,5 \text{ m}}{h + 3 \text{ m}} = 0,8$$

ahonnan a kért vízmélység $h = 4,5 \text{ m}$. 3 pont

Tehát a kútban a kút szélétől számítva 4,5 m mélységben találjuk a szabad vízfelszínt. 1 pont

Összesen: 20 pont

Megjegyzés:

A végzett munka kiszámításánál a magasságkülönbséget azért nem a szivattyú tényleges helyétől, hanem a kútban lévő víz felszínétől mértük, mert a helyzeti energia megváltozása szempontjából ez távolság a lényeges. A szivattyú ezt úgy „veszi észre”, hogy a fogyasztása a be- és kimeneti oldalon mérhető nyomások *különbségével* arányos. Ebből a különbségből kiesik a szivattyú tényleges helye, csak a vízszintek magasságkülönbsége jelenik meg a nyomáskülönbség képletében.