

Megoldás. Ha az időmérés bizonytalansága Δt , a javasolt elhanyagolások mellett a kút mélységére kapható két szélső érték

$$s \pm \Delta s = \frac{g}{2}(t \pm \Delta t)^2 \approx \frac{g}{2}(t^2 \pm 2t\Delta t),$$

ahonnan $s = \frac{g}{2}t^2$, illetve $\Delta s = \frac{g}{2}2t\Delta t$. Ezek szerint a kút mélységmérésének relatív hibája

$$\frac{\Delta s}{s} = 2\frac{\Delta t}{t} = (2p)\%.$$

A közegellenállás és a hangterjedés véges idejének elhanyagolása akkor jogos, ha az eső kő végsebessége nem túl nagy, azaz a kút nem túl mély. A légellenállás elhanyagolásából származó hiba – adott mélységű kút esetén – olymódon csökkenthető, hogy nagyobb méretű követ ejtünk a kútba.

()

Több dolgozat alapján

Megjegyzés. Az elhanyagolás mértéke szemléltethető pl. egy 45 m mély kút esetével. A javasolt elhanyagolásokkal a kő szabadon esik, 3 s alatt ér le, a végsebessége pedig 30 m/s. Ilyen mélyről a hang 0,13 s alatt jön fel, ez a 3 s-nak kb. 4%-a.

Ennél komolyabb hiba forrása a közegellenállás. Egy 2 cm átmérőjű gömb alakú kavics súlya (sűrűségnek 2700 kg/m^3 -t véve) 0,11 N, míg rá 30 m/s sebesség esetén 0,083 N közegellenállási erő hat; így a szabadeséstől való eltérés biztosan számottevő.

()

(W. F.)