

A lejtő  $\alpha = 30^\circ$ -os hajlása miatt a két test olyan egyenletesen változó mozgásban vesz részt, amelynek gyorsulása a lejtés irányába mutat, és nagysága  $a = g \sin \alpha = g/2 = 4,905 \text{ m/sec}^2$ .

Ütközéskor, – egyenlő tömegek rugalmas centrális ütközéséről lévén szó – a két test sebességet cserél. Ha pontszerűeknek tekintjük őket, akkor helyzetük is azonos, tehát a két test teljes mozgásállapotát kicseréli. Ez gyakorlatilag annyit jelent, hogy ha meghatározzuk a két test egymástól független szabad pályáját, akkor az ütközést elegendő úgy figyelembe venni, hogy ütközés után a két pályát – tehát az összes helyi és sebességadatot – kicseréljük.

A két test szabad mozgásának kiszámításánál az egyenletesen változó mozgás alábbi összefüggéseit használjuk fel:

$$\begin{aligned} (1) \quad & s = \frac{1}{2}at^2, \\ (2) \quad & v = at, \\ (3) \quad & v = \sqrt{2as}. \end{aligned}$$

Itt  $0$  a kezdő-,  $v$  a végsebesség (vagy fordítva),  $s$  a megtett út  $t$  idő alatt.

A felülről indított test (A) (3) szerint  $\sqrt{40 \cdot 9,81} = 20\sqrt{0,981} = 19,81 \text{ m/sec}$  sebességgel érkezne a lejtő aljára az (1)-ből meghatározható  $\sqrt{80/4,905} = 4/\sqrt{0,981} = 4,038 \text{ sec}$  alatt.

Az alulról indított testnek (B) adott a kezdősebessége ( $15 \text{ m/sec}$ ) tehát (2)-ből meghatározhatóan a megadott lassulással  $15/4,905 = 3/0,981 = 3,058 \text{ sec}$  múlva áll meg a lejtő aljától (3) alapján számított  $15^2(2 \cdot 4,905) = 22,5/0,981 = 22,935 \text{ m}$  távolságban, tehát nem éri el a lejtő tetejét. Megállás után a test megindul lefelé. Nyilvánvaló, hogy a lefelé mozgás adatai megegyeznek a felfelé mozgás megfelelő adataival, tehát ideje  $3,058 \text{ sec}$ , a végsebesség  $15 \text{ m-sec}$ .

Még meghatározzuk, hogy mikor történik ütközés, és eszerint mely pálya-adatokat kell a másik testnek tulajdonítanunk, mint amelyre kiszámítottuk.

Mindkét test gyorsulása azonos. Gyorsuláskülönbség a két test között nem lévén, a két test egymáshoz viszonyított sebessége a mozgás folyamán állandó. Az adott kezdősebességek alapján ez a sebességkülönbség  $15 \text{ m/sec}$  közeledés. Ismerve a kezdő távolságot is, a találkozás ideje meghatározható:  $40/15 = 8/3 = 2,667 \text{ sec}$ . Ekkor az (A) test (2) szerint  $4,905 \cdot 8/3 = 0,981 \cdot 40/3 = 13,08 \text{ m/sec}$ -mal mozog lefelé, míg a (B) test  $15 - 13,08 = 1,92 \text{ m/sec}$  sebességgel felfelé. Az ütközés helye (1) szerint  $0,5 \cdot 4,905 \cdot (8/3)^2 = 0,981 \cdot 160/9 = 17,44 \text{ m}$ .

Előzetes megállapításunk értelmében valamennyi ütközés utáni adat gazdát cserél, így a lejtő aljára érkezés, valamint a lejtőn való megállás adatai.

Foglaljuk táblázatba eredményeinket.  $0$  pontnak a lejtő felső pontját választjuk, pozitív iránynak a lejtés irányát. A \*-gal jelzett adatokat csak a teljesség kedvéért tüntettük fel, számításuk sem jelent semmiféle nehézséget.

Indítás		Idő (sec)	Hely		Sebesség (m/sec)	
			A	B	A	B
		0	0	40	0	-15
Ütközés	előtt	2,667	17,44	17,44	13,08	-1,92
	után				-1,92	13,08
A megállása		3,058	17,065	22,935*	0	15*
B leérkezése		4,038	19,43*	40	4,81*	19,81
A leérkezése		6,116	40	–	15	–

Mihályi Zoltán (Bp., Rákóczi F. g. IV. o. t.)  
dolgozata alapján