

**95.** Szabadon eső test egy bizonyos magasságban  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességet, egy másik magasságban  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességet ér el.

Mekkora a két hely közötti távolság és a távolság megtételéhez szükséges idő? (60 m; 2 s)

**96.** Szabadon eső test  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességet ér el.

Milyen magasról esett? (125 m)

Mekkora sebességet ér el az 50 m magasból eső test? (31,62 m/s)

**97.** Egy leejtett test sebessége az egyik pillanatban  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , egy másik pillanatban  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Mekkora az elmozdulása a közben eltelt idő alatt? (0,6 m)

– **98.** A felvonófülke egyenletesen emelkedik  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel. A fülkében tartózkodó ember leejti a kezében tartott kulcsot. Az ejtés pillanatában a kulcs 1 m-re volt a padlótól.

Mennyi idő után ért a kulcs a padlóra?

(A kulcs és a lift együtt végeznek egyenes vonalú egyenletes mozgást, ezért: 0,447 s)

Mennyi idő után érne a kulcs a padlóra akkor, ha a lift lefelé haladna egyenletesen? (0,447 s)

**99.** Mekkora a 15 m magasból szabadon eső test átlagsebessége az út első, ill. második felében? (6,12 m/s; 14,78 m/s)

– **100.** Mekkora utat tesz meg a szabadon eső test a 6. és 8. s közötti időben? (140 m)

– **\*101.** 120 m magasból szabadon eső test útját osszuk fel három olyan szakaszra, amelyeket a test egyenlő időtartamok alatt tesz meg! ( $s_1=13,33$  m;  $s_2=39,99$  m;  $s_3=66,65$  m)

– **\*102.** Egy 7,5 m hosszú zsineg egyik végére és ettől a végétől 3 m-re egy-egy követ erősítettünk. A zsineg másik végét megfogva, majd elengedve, a köveket egy hídról a folyóba ejtjük. A két kő csobbanása között 0,15 s időt mérünk. A közegellenállástól eltekintünk.

Milyen magasan van a híd a víz felett? (26,02 m)

**103.** 20 m mély kútba követ ejtünk. Mennyi idő múlva halljuk a csobbanást, ha a hang sebessége  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ? (2,0588 s)

– **\*104.** Követ kútba ejtünk. A leérkező kő koppanását az ejtéstől számított 7,7 s múlva halljuk. (A hang sebessége  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ) Milyen mély a kút? ( $\approx 244$  m)

– **\*105.** Szabadon eső test az esés utolsó másodpercében kétszer akkora utat tett meg, mint az utolsó előtti másodpercben.

Milyen magasról esett a test? (31,25 m)

Ábrázoljuk a sebességet az idő függvényében és jelöljük be az utak megfelelő részét grafikonban!

**106.** Hányadik emeletről esett le az a virágcserep, amely az 5. emeleti lakás ablaka előtt 0,12 s alatt haladt el? Az emeletek magassága 3 m, az ablakoké 1,2 m. A közegellenállás elhanyagolható.  
(A 7. emeletről)

**107.** Egy lift  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel süllyed. Abban a pillanatban amikor elhalad mellettünk, leejtünk egy követ. Mennyi idő múlva lesz egyenlő a lift és a kő sebessége?  
Hol van ebben a pillanatban a lift és a kő?  
(0,8 s)  
( $s_{\text{lift}}=6,4 \text{ m}$ ;  $s_{\text{kő}}=3,2 \text{ m}$ )

**108.** Egy lift  $14,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel süllyed. A lift mellett leejtünk egy követ. Mikor és hol találkozik a lift a kővel?  
Mikor és hol egyenlő a kő és a lift sebessége?  
(2,94 s; 43,218 m)  
(1,47 s;  $s_{\text{lift}}=21,6 \text{ m}$ ;  $s_{\text{kő}}=10,8 \text{ m}$ )

**109.** Egy lift  $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  állandó sebességgel emelkedik. A lift felett 28,6 m magasról leejtünk egy követ. Mennyi idő múlva és hol találkozik a lift a kővel?  
(1,98 s; 8,91 m felfelé)

**110.** Felvonóaknába követ ejtünk. Ugyanebben a pillanatban a felvonó elindul  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  állandó gyorsulással felfelé. 2 s elteltével a kő eléri a felvonót.  
Hány emelettel lejjebb indult el a felvonó, ha egy-egy emelet 4 m magas?  
(6 emelet)

**111.** Bizonyos magasságból egy test szabadon esik. 2 s múlva ugyanakkora magasságból egy másik test esik le.  
Hány s múlva kétszereződik meg a távolság, amely a második test esésének kezdetén a két test között volt?  
(1 s)

## Hajítások

*sebesség, kezdősebesség mindig  
max. lesz, emelkedés megkezdése +  
előre (felé - felé)  
Bővebb példák (beleértve magy.)  
szokásos feladat*

**112.** Fügőlegesen lefelé hajított tárgy sebessége 2,5 s után  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  lett.  
Mennyi volt a kezdősebessége?  
Mekkora az elmozdulás és a megtett út?  
(15 m/s)  
(68,75 m)

**113.**  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  kezdősebességgel függőlegesen lefelé hajított test mennyi idő alatt, és mekkora úton éri el a kezdősebesség háromszorosát?  
(4 s; 160 m)

**114.** Egy léghajó  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel süllyed. A léghajóról leejtett homokzsák 8 s múlva ér földet.  
Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésékor és mekkora sebességgel érkezik a homokzsák a földre?  
(416 m; 92 m/s)

115. Az 5. emeletről  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel függőlegesen lefelé hajítunk egy kulcscomót. Egy lakószint (emelet) 3,2 m magas, az ablakpárkány a padlótól mérve 1 m magasan van.

Mennyi idő alatt és hány  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel érkezik a kulcs a talajra? (1,65 s; 66,6 km/h)

116. Egy léghajó  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel emelkedik. A léghajóról leejtett homokzsák 8 s múlva ér földet.

Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésekor és mekkora sebességgel érkezik a homokzsák a földre? Mekkora volt a homokzsák legnagyobb magassága a föld felett?

(224 m; 68 m/s;  $h_{\text{max}}=231,2 \text{ m}$ )

117.  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel függőlegesen felhajtott test milyen magasan van, mekkora utat tesz meg, mekkora és milyen irányú a sebessége 1 s, 2 s, 3 s, 4 s, 5 s, 6 s, 10 s és 12 s múlva?

$h_1 = 45 \text{ m}$	$s_1 = 45 \text{ m}$	$v_1 = 40 \text{ m/s}$
$h_2 = 80 \text{ m}$	$s_2 = 80 \text{ m}$	$v_2 = 30 \text{ m/s}$
$h_3 = 105 \text{ m}$	$s_3 = 105 \text{ m}$	$v_3 = 20 \text{ m/s}$
$h_4 = 120 \text{ m}$	$s_4 = 120 \text{ m}$	$v_4 = 10 \text{ m/s}$
$h_5 = 125 \text{ m}$	$s_5 = 125 \text{ m}$	$v_5 = 0 \text{ m/s}$
$h_6 = 120 \text{ m}$	$s_6 = 130 \text{ m}$	$v_6 = -10 \text{ m/s}$
$h_{10} = 0 \text{ m}$	$s_{10} = 250 \text{ m}$	$v_{10} = -50 \text{ m/s}$
$h_{12} = 120 \text{ m}$	$s_{12} = 370 \text{ m}$	$v_{12} = -70 \text{ m/s}$

Készítsük el a hely-idő, az út-idő, és a sebesség-idő diagramokat!

118. Az  $500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel felfelé kilőtt puskagolyó legfeljebb milyen magasra emelkedik, és mennyi idő alatt ér vissza a kiindulási helyre? (12,5 km; 100 s)

119. Az első emelet magasságába, 6 m-re függőlegesen felfelé dobunk egy labdát. Minimálisan mekkora sebességgel kell indítanunk, hogy aki kinyúl az ablakon, elkaphassa?

(10,95 m/s)

120. A talaj felett 30 m magasságból  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  nagyságú sebességgel kavicsot dobunk függőlegesen felfelé.

Mekkora a kavics sebessége, 1 s, 2 s, 3 s, 4 s, 5 s múlva, és mekkora az elmozdulás a 0 s-1 s; 0 s-2 s; 0 s-3 s; 0 s-5 s időszakokban? Mennyi a kavics által megtett út ugyanezekben az időközökben?

$v_1 = 10 \text{ m/s}$	$h_1 = 15 \text{ m}$	$s_1 = 15 \text{ m}$
$v_2 = 0 \text{ m/s}$	$h_2 = 20 \text{ m}$	$s_2 = 20 \text{ m}$
$v_3 = -10 \text{ m/s}$	$h_3 = 15 \text{ m}$	$s_3 = 25 \text{ m}$
$v_4 = -20 \text{ m/s}$	$h_4 = 0 \text{ m}$	$s_4 = 40 \text{ m}$
$v_5 = -30 \text{ m/s}$	$h_5 = -25 \text{ m}$	$s_5 = 65 \text{ m}$

121. Egy követ függőlegesen felfelé hajítunk  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel. Hol van a kő 7 s múlva, és hány méter utat tesz meg ezalatt?

(105 m; 145 m)

Mekkora ekkor a sebessége?

(-20 m/s)

122. A Föld felszínétől 20 m magasságban  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  nagyságú sebességgel fölfelé hajítunk egy testet.

Milyen magasan van 8 s múlva? (100 m)

Mekkora az elmozdulás, és mekkora utat tesz meg eddig az időpontig? (80 m; 170 m)

123. Függetlenül felfelé dobunk egy követ  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel.

a) Mekkora lesz a sebessége 3 s múlva? (-10 m/s)

b) Hol lesz ekkor a test? (15 m magasan)

c) Milyen irányban mozog ebben a pillanatban? (lefelé mozog)

124. Követ vízszintesen elhajítunk  $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel.

Hol van a test 5 s múlva? (125 m mélyen; 400 m távol)

125. 200 m magasságban  $180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel haladó repülőgépről a cél előtt milyen távolságban

kell kiejteni a segélycsomagot ahhoz, hogy a célba érhesen? (316 m)

Mekkora a csomag sebessége a földet érés pillanatában? (A közegellenállástól eltekintünk.)

(80,5 m/s)

- 126. 1 m magasról mekkora sebességgel kell egy testet vízszintesen elhajítani, hogy  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel érjen földet?

(6,63 m/s)

127. Egy testet  $60^\circ$ -os szögben ferdén elhajítunk,  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel.

a) Mikor ér a pálya tetőpontjára? (2,165 s)

b) Milyen magasan van a tetőpont? (23,43 m)

c) Milyen távol ér újra az elindítás magasságába? (54,125 m)

d) Mikor ér újra az elindítás magasságába? (4,33 s)

- 128.  $30^\circ$ -os szögben történő ferde hajítás távolsága 100 m.

Mennyi volt a kezdősebesség és az emelkedés magassága? (33,98 m/s; 14,43 m)

129. Milyen magasra lehet lőni azzal a puskával, amely vízszintes terepen legfeljebb 1000 m-re „hord”?  $\rightarrow 45^\circ$ -os szögben kell lőni. (500 m)

130.  $60^\circ$ -os szögben történő ferde hajítás emelkedési magassága 50 m.

Mennyi volt a kezdősebessége és mennyi a hajítás távolsága? (36,51 m/s; 115,44 m)

- 131. Határozzuk meg a 100 m magas torony tetejéről elhajított kő elmozdulását 0...1 s, 0...2 s,

0...3 s időközökben, ha a kezdősebessége a vízszintessel  $30^\circ$ -os szöget zár be, és  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  nagyságú!

$$\begin{pmatrix} s_{x1} = 17,32 \text{ m} & s_{y1} = 5 \text{ m} & s_1 = 18,02 \text{ m} \\ s_{x2} = 34,64 \text{ m} & s_{y2} = 0 \text{ m} & s_2 = 34,64 \text{ m} \\ s_{x3} = 51,96 \text{ m} & s_{y3} = -15 \text{ m} & s_3 = 54,08 \text{ m} \end{pmatrix}$$

Mikor és hol ér földet a kő?

(5,58 s; 96,64 m)