



א. נתונים:

$y_{1,0} = h$ [m] : 1 כדור

$v_{1,0} = 13$ [m/s]

$a = -g = -10$ m/s²

$y_{2,0} = h$ [m] : 2 כדור

אבנים = "מפלים" - מהירות התחלתית אפס!

$v_{2,0} = 0$ [m/s]

$a = -g$

נתון נוסף: כדור 2 מתחיל לנסות 2 שניות אחרי כדור 1.

$y_1(t) = h + v_{1,0}t - \frac{1}{2}gt^2$ משוואת תנועה עבור 1

$y_2(t') = h - \frac{1}{2}gt'^2$ משוואת תנועה עבור 2

(הסימן t' מסמן את התחילתו לנסות באותו הזמן!)

נחלץ מהמשוואה עבור 2 את הזמן שבו אוקר

t' נמצא בקרקע: $y_2(t'_2) = 0 = h - \frac{1}{2}gt'_2^2$

$t'_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

הזמן שבו אוקר לנסות 1 לפי בקרקע:

$y_1(t_1) = 0 = h + v_{1,0}t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2$

פתרון משוואה ריבועית $\Rightarrow t_1 = \frac{v_{1,0} \pm \sqrt{v_{1,0}^2 + 2gh}}{g}$

נבחר את התשובה (+) כלומר הזמן חיובי.

כעת, נציג שהיה הפרש של שני שניות בתחילת התנועה:

$t_1 = t_2 + 2$

$\frac{v_{1,0} + \sqrt{v_{1,0}^2 + 2gh}}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}} + 2$

מה משוואה האחרונה נובע: h מרחק

$$\sqrt{\frac{v_{i0}^2}{g^2} + \frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} + 2 - \frac{v_{i0}}{g} \quad \uparrow^2$$

$$\frac{v_{i0}^2}{g^2} + \frac{2h}{g} = \frac{2h}{g} + 2 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} \left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right) + \left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{\left(\frac{v_{i0}}{g}\right)^2 - \left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right)^2}{2\left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right)}$$

$$h = \frac{g}{2} \cdot \left[\frac{\left(\frac{v_{i0}}{g}\right)^2 - \left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right)^2}{2\left(2 - \frac{v_{i0}}{g}\right)} \right]^2$$

← יש הסמכות להפוך 'חיצות' לפני ה'ב'!

$$h = \frac{10}{2} \left[\frac{1.3^2 - (2-1.3)^2}{2(2-1.3)} \right]^2 \approx 3.67 \text{ m}$$

$b+c$ יש למצוא סך מקסימלי של v_0 עבורו
על הכדורים יב' 18 י' 3.

למשך t_1 , נשקף את המשוואה עבור כדור 2
כך מתקבל בהפרט הזמנים:

$$(\Delta t = 2 \text{ s}) \quad t_2 = t_1 - \Delta t$$

כך, נשווה את שני המשוואות (הבדל משוואה)

$$h + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = h - \frac{1}{2} g (t - \Delta t)^2$$

קדם לראות שגיאה הנדון! אלון משמעותי!

$$v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = -\frac{1}{2} g (t^2 - 2t\Delta t + \Delta t^2)$$

$$v_0 t = g t \Delta t - \frac{1}{2} g \Delta t^2$$

$$t(g \Delta t - v_0) = \frac{1}{2} g \Delta t^2$$

$$t = \frac{g \Delta t^2}{2(g \Delta t - v_0)}$$

← צריך האשן, ח"כים לקיים $t > \Delta t$ ולכן: $v_0 < g \Delta t$

← בנוסף, (אחת הכדור השני נטוח לפניו יב' 18) $t > \Delta t$

$$\frac{g \Delta t^2}{2(g \Delta t - v_0)} > \Delta t \Rightarrow g \Delta t > 2(g \Delta t - v_0) \Rightarrow v_0 > \frac{g \Delta t}{2}$$

בהצבת מספרים:

$$10 < v_0 < 20$$

ולכן התקרה
הנמוכה - $v_0 = 13$
מסוגר.