תר 55 בדור משוחרר מגובה 1m ונופל על מדרון שיפועו $\theta=40^\circ$.
עמ' 129 עם הפגיעה במדרון משאירת המהירות המקבילה למדרון הבוערה, והמהירות המאונכת למדרון הופכת את כיוונה ושומרת על גודלה.

א) מהי נק' הפגיעה השניה במדרון, ביחס לנק' הפגיעה הראשונה?

מפיתוח הפיתרון הכללי: $|\Delta x|=\frac{2v^2\sin 2\theta}{g}$, $|\Delta y|=\frac{4v^2\sin^2\theta}{g}$

וכאן כן, אם הבדור משוחרר מגובה Δy_1: $v^2=2g\cdot|\Delta y_1|$ פגיעה במדרון

צריך המקרה דנן, ולכן:

$$|\Delta x|=\frac{2\cdot 2\cancel{g}|\Delta y_1|\cdot\sin 2\theta}{\cancel{g}} \Rightarrow \boxed{|\Delta x|=4\cdot|\Delta y_1|\cdot\sin 2\theta\ [m]}$$

$$|\Delta y|=\frac{4\cdot 2\cancel{g}|\Delta y_1|\cdot\sin^2\theta}{\cancel{g}} \Rightarrow \boxed{|\Delta y|=8\cdot|\Delta y_1|\cdot\sin^2\theta\ [m]}$$

כעת נציב: $\theta=40^\circ$, $|\Delta y_1|=1m$:

$$|\Delta x|=4\cdot 1\cdot\sin 80^\circ=\boxed{3.939[m]}$$

$$|\Delta y|=8\cdot 1\cdot\sin^2 40^\circ=\boxed{-3.305[m]}$$

אנו יודעים כי $\Delta y<0$ ולכן

ב) מהי מהירות הפגיעה במדרון (גודל וכיוון)?

מפיתוח הפיתרון הכללי:

$v_{x\,\text{תמיד}}=v\sin 2\theta\ [m/s]$

$v_{y\,\text{פגיעה שניה}}(\frac{2v}{g})=v(\cos 2\theta-2)\ [m/s]$

נציב $v=\sqrt{2g|\Delta y_1|}$ ונקבל:

$v_{x\,\text{תמיד}}=\sqrt{2g\cdot|\Delta y_1|}\cdot\sin 2\theta\ [m/s]$

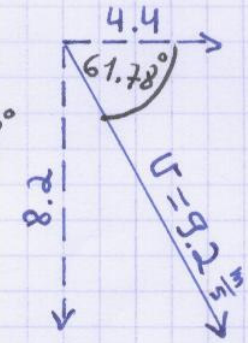
$v_{y\,\text{פגיעה שניה}}(\frac{2v}{g})=\sqrt{2g\cdot|\Delta y_1|}\,(\cos 2\theta-2)\ [m/s]$

כעת נציב: $\theta=40^\circ$, $|\Delta y_1|=1m$:

$v_{x\,\text{תמיד}}=\sqrt{20}\sin 80^\circ=4.4[m/s]$

$v_{y\,\text{פגיעה שניה}}(\frac{2v}{g})=\sqrt{20}\,(\cos 80^\circ-2)=-8.2[m/s]$

$$\boxed{v=9.2\angle -61.78^\circ\ [m/s]} \Leftarrow \begin{cases} tg\alpha=\frac{8.2}{4.4}\Rightarrow\alpha=61.78^\circ \\ v^2=8.2^2+4.4^2 \end{cases}$$



ג) מהו הזמן מרגע שחרור הבדור ועד לפגיעתו השניה במדרון?

מפיתוח הפיתרון הכללי: $t_{\text{ניתור}}=\frac{2v}{g}[sec]$

$t_{\text{ניתור}}=\frac{2\cdot\sqrt{2g\cdot|\Delta y_1|}}{g}=0.894[sec]$

נפילה חפשית $\Delta y_1=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$

$-1=0\cdot t-5t^2$

$t_{\text{משך הנפילה}}=0.447[sec]$

הזמן המבוקש הוא סכום הזמנים: $\boxed{1.34\,sec}$