

תרגול 4 - תנועה תחת השפעת כבידה בלבד

יום רביעי, 11.11.20.

שאלה 1:

כדור נעזב במנוחה מראש מגדל בגובה $h=100\text{m}$.

2 שניות לאחר שנעזב נזרק מתחתית המגדל כדור שני כלפי מעלה במהירות $v_0=20\text{ m/s}$.

א. מתי הכדורים ייפגשו, והיכן?

ב. מה מהירות כל אחד מהם בעת הפגישה?

ג. ציירו (ביחד) גרפים של מיקום שני הגופים

תשובות: א. 4 sec , 20 m מעל הקרקע, ב. 40 m/s כלפי מטה ו- 0 m/s .

שאלה 2:

כדור נזרק במהירות $v_0=10\text{ m/s}$ מפני הקרקע בזווית $\alpha=53^\circ$ מעל פני האופק.

א. רשמו את $\vec{v}(t)$, $\vec{r}(t)$.

ב. מהי משוואת המסלול, $y(x)$?

ג. באיזה מרחק הכדור ינחת?

ד. מה תהיה מהירותו וזווית הפגיעה?

ה. מה הנקודה הגבוהה ביותר במסלולו? מה מהירותו שם?

ו. אם הכדור ייזרק באותה צורה אבל מגובה 2 מטר מעל פני הקרקע, איך יישתנו התשובות.

תשובות: א. $\vec{v}(t) = \begin{pmatrix} 6 \\ 8-10t \end{pmatrix}$, $\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} 6t \\ 8t-5t^2 \end{pmatrix}$ ב. $y(x) = -\frac{5}{36}x^2 + \frac{4}{3}x$ ג. 9.6 m

ד. 10 m/s , 53° מתחת לאופק, ה. 3.2 m .

שאלה 3:

במישור אופקי יש בור ברוחב L ועומק $2L$.

זורקים כדור (מגובה פני הקרקע) מנקודה במרחק L משפת הבור.

א. אם זורקים אותו תמיד בזווית $\phi = \tan^{-1} 2 = 63.4^\circ$ יחסית לאופק,

במהירויות משתנות, מה התחום על רצפת הבור, שבו הכדור יכול לפגוע

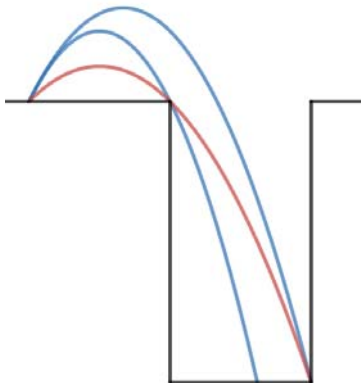
ישירות (בלי שיוחזר קודם מהקיר)?

ב. מה תחום המהירויות בהן הכדור יכול להזרק בהן בשביל שיהיה בטווח זה?

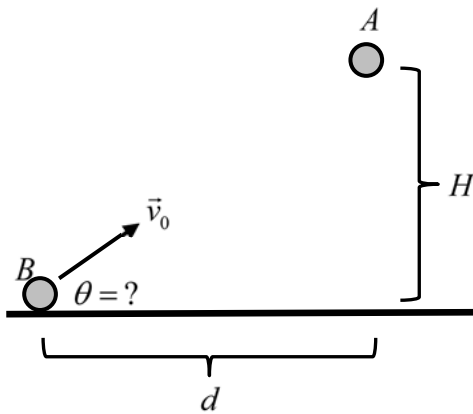
ג. מה הזווית המינימלית שבה אפשר לזרוק את הכדור כך שייפגע ישירות

ברצפת הבור? מה המהירות בה צריך לזרוק אותו עבור זווית זו?

תשובות: א. $1.62L < x < 2L$ ב. $\sqrt{\frac{5gL}{3}} < v_0 < \sqrt{\frac{5gL}{4}}$ ג. 45° , \sqrt{gL}



שאלה 4:



גוף A נופל חופשית ממנוחה מנקודה הנמצאת בגובה H מעל הקרקע. ברגע שהגוף מתחיל ליפול נזרק גוף שני B , מהקרקע במהירות v_0 בזווית לא ידועה מעל הקרקע. המרחק האופקי ההתחלתי בין הגופים הוא d .

בהנחה שהמהירות, v_0 , מספיק גדולה כך שהגופים ייתנגשו מעל הקרקע, באיזו זווית ביחס לקרקע יש לכוון את גוף B כדי שהגופים יתנגשו באוויר?

תשובה: $\theta = \arctan\left(\frac{H}{d}\right)$