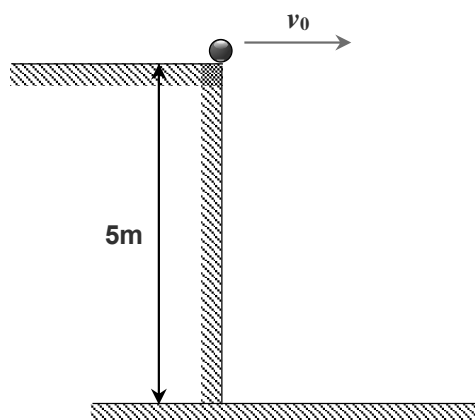


בגרות במכניקה - 1990

עליך לענות על שלוש מתוך חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה - 33 נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

1.

מגג בניין, שגובהו $h = 5\text{ m}$ מעל לקרקע, נזרק בכיוון אופקי כדור שמסתו $m = 0.1\text{ kg}$ במהירות $v_0 = 5\text{ m/s}$ (ראה תרשים). התנגדות האוויר זניחה.



א. באיזה מרחק מבסיס הבניין יפגע הכדור בקרקע? (8 נקודות)

ב. מהי המהירות (גודל בלבד) שבה יפגע הכדור בקרקע?

(6 נקודות)

ג. באיזה מרחק מבסיס הבניין יפגע הכדור בקרקע, אם

נוסף לכוח הכובד פועל על הכדור כוח אופקי קבוע $F = 0.2\text{ N}$ בכיוון מהירותו ההתחלתית? (14 נקודות)

ד. במקרה נוסף הכדור שוחרר ממצב מנוחה מגג הבניין

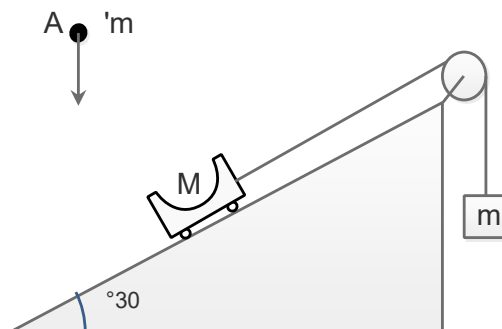
כאשר פועל עליו אותו כוח אופקי קבוע. מהי צורת מסלול הכדור (ישר, פרבולה, היפרבולה, מסלול

אחר)? נמק. (5 נקודות)

2.

על מדרון חלק, שזווית השיפוע שלו 30° , נעה קרונית שמסתה $M = 2\text{ kg}$. הקרונית מחוברת באמצעות חוט הכרוך על גלגלת (שמסתה זניחה) למשקולת שמסתה m (ראה תרשים). הקרונית

יורדת במורד המדרון (והמשקולת עולה) במהירות קבועה $v = 1\text{ m/s}$.



א. חשב את המסה m של המשקולת. (10 נקודות)

ב. ברגע מסוים נקרע החוט המחבר את הקרונית למשקולת. תאר במלים את תנועת הקרונית ואת

תנועת המשקולת מרגע שנקרע החוט. (8 נקודות)

ג. מנקודה A משחררים ממנוחה גוש פלסטלינה שמסתו $m' = 2\text{ kg}$ (ראה תרשים). הגוש מתנגש

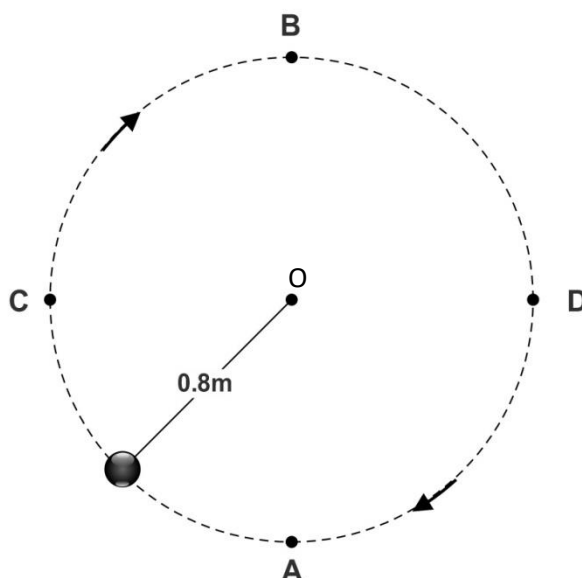
עם הקרונית התנגשות פלסטית, $1/2$ שנייה לאחר שהחוט נקרע, כאשר הקרונית עוברת מתחת

לנקודה A. בהנחה שמשך ההתנגשות קצר מאוד, חשב את הגובה h של הנקודה A מעל נקודת

ההתנגשות, אם מהירות הקרונית לא השתנתה כתוצאה מההתנגשות. (15 נקודות)

3.

גוף שמסתו $m = 0.3 \text{ kg}$ קשור לחוט שאורכו $\ell = 0.8 \text{ m}$, ונע במעגל אנכי. החוט קשור בקצהו האחר לנקודה קבועה O. מישור התנועה מאונך לפני הקרקע, ומגמת התנועה מסומנת על ידי החצים בתרשים. הנקודה A היא הנקודה הנמוכה ביותר במעגל, הנקודה B הגבוהה ביותר במעגל, והנקודות C ו-D נמצאות בקצות הקוטר האופקי של המעגל (ראה תרשים). מהירות הגוף בנקודה A היא 9 m/s .



- 12) א. שרטט את הכוחות הפועלים על הגוף בנקודה C, ומצא את מתיחות החוט בנקודה זו. (12 נקודות)
- ב. שרטט את הכוחות הפועלים על הגוף בנקודה B, ומצא את תאוצת הגוף (גודל וכיוון) בנקודה זו. (12 נקודות)
- ג. ברגע שהגוף הגיע לנקודה D נקרע החוט. סרטט את מסלול הגוף מרגע שהחוט נקרע ועד פגיעתו בקרקע. הסבר את שיקוליך. (9 נקודות)

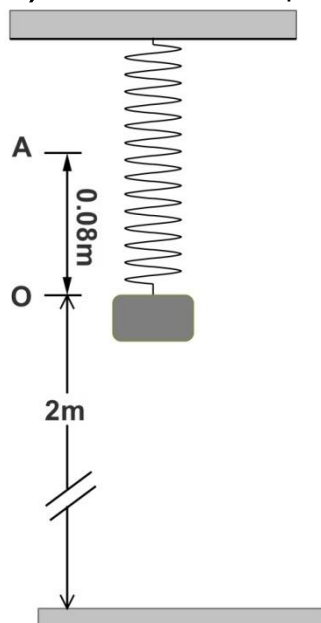
4.

קפיץ בעל קבוע $k = 50 \text{ N/m}$ מחובר בקצהו האחד לתקרה, ובקצהו השני למשקולת שמסתה $m = 0.5 \text{ kg}$. כאשר המשקולת במצב מנוחה (נקודה O) גובהה מעל הרצפה $h = 2 \text{ m}$. מעלים את המשקולת לנקודה A, הנמצאת בגובה 0.08 m מעל O, ומשחררים אותה ממנוחה (ראה תרשים). המשקולת מבצעת תנודות (בקו אנכי). מסת הקפיץ והתנגדות האוויר זניחות.

- א. כמה זמן חולף מהרגע ששחררה המשקולת עד שהיא מגיעה לראשונה לנקודה O? (6 נקודות)
- ב. מהו כיוון הכוח השקול הפועל על המשקולת, כשהיא נמצאת בנקודה כלשהי בין הנקודות O

ו- A, בעת תנועתה כלפי מעלה נמק. (7 נקודות)

ג. באחת התנודות, בעת שהמשקולת נעה כלפי מטה, היא ניתקת מן הקפיץ בנקודה O. חשב את הזמן מרגע ההינתקות ועד שהמשקולת מגיעה לרצפה. (20 נקודות)



5.

גוף שמסתו m נופל ממנוחה מגובה רב h אל כוכב לכת שמסתו M ורדיוסו R . לכוכב הלכת אין אטמוספירה.

א. פתח נוסחה לחישוב מהירות הפגיעה v של הגוף בפני כוכב הלכת. בטא את תשובתך באמצעות g ו- R, h (תאוצת הנפילה החופשית על הכוכב). (10 נקודות)

ב. הראה כי כאשר h קטן מאוד ביחס ל- R ($h \ll R$), ניתנת הנוסחה שפיתחת בסעיף א' להיכתב בקירוב באופן הבא: $v = \sqrt{2gh}$. (10 נקודות)

ג. מהו סוג התנועה של הגוף (שוות מהירות, שוות תאוצה, אחרת):

(1) כאשר $h \gg R$? הסבר. (8 נקודות)

(2) כאשר $h \ll R$? הסבר. (8 נקודות)