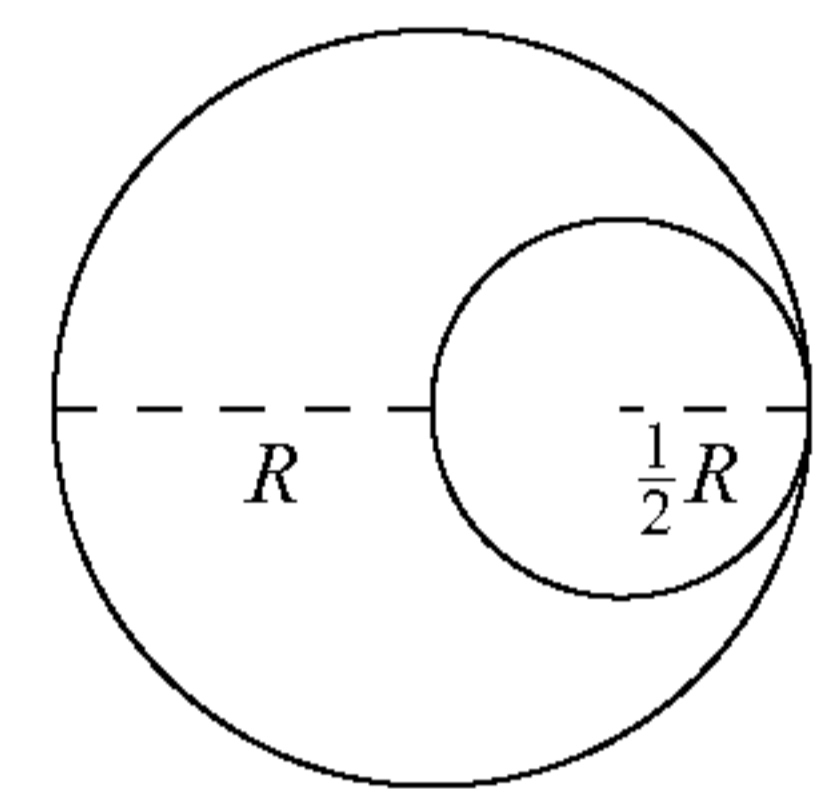


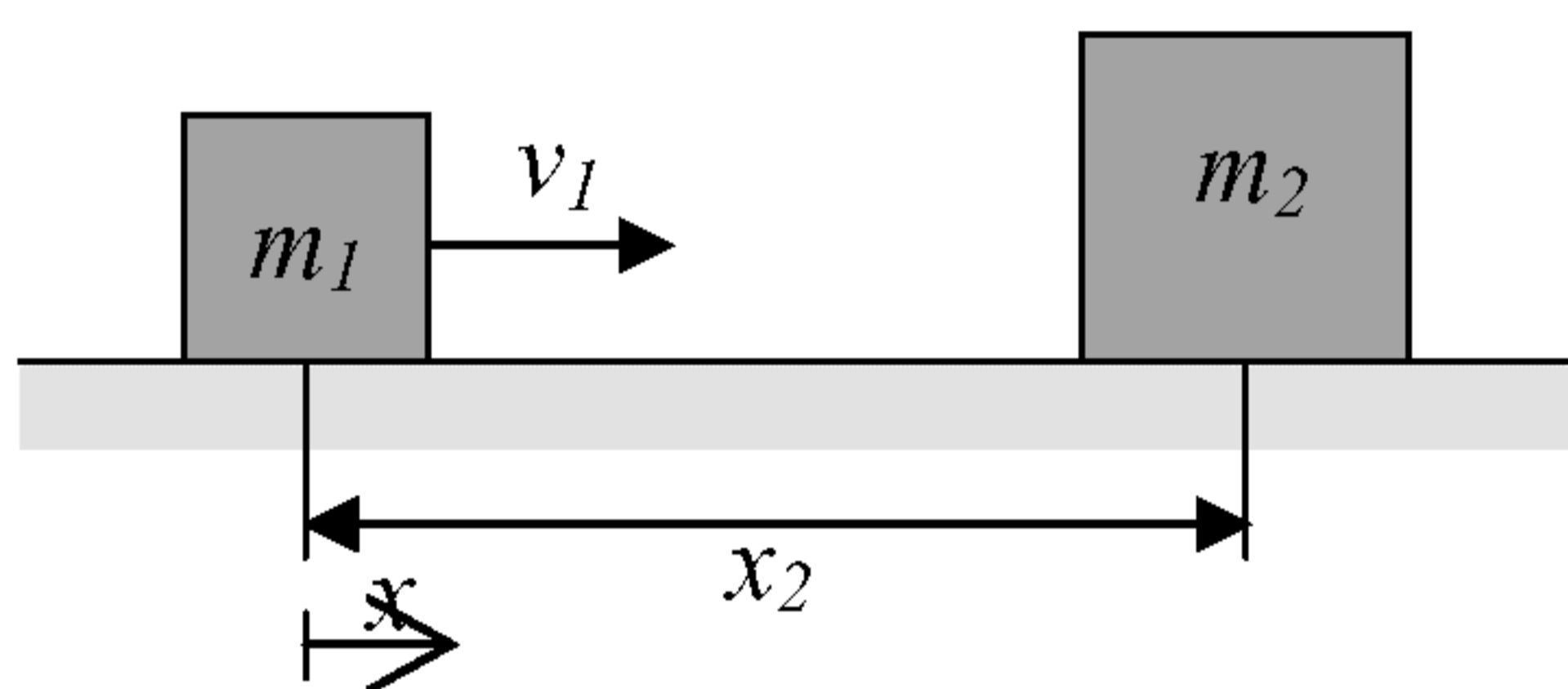
פיסיקה קלאסית 1 - תרגיל מספר 9

1. נתון תיל חסר מסה בצורת פוליגון משוכלל בעל n צלעות שכל אחת מהן באורך d . התיל נמצא במישור xy ומרכזו בראשית. משחילים חרוזים שמסת כל אחד מהם m על התיל כך בכל קודקוד של הפוליגון ישנו חרוז למעט בקודקוד הנמצא על ציר x . מעל מרכז הפוליגון תולים כדור במסה M כך שמרכזו נקודה $(0,0,h)$. מהו מיקום מרכז המסה של המערכת?

2. מוציאים מכדור מלא, בעל רדיוס R וצפיפות מסה נפחית אחידה ρ , כדור קטן יותר בעל רדיוס $\frac{1}{2}R$ (ראו שרטוט של החתך). מצאו את מרכז המסה של הגוף.



3. במערכת המופיעה בתרשים נע הבול m_1 ומתנגש אלסטית בבול שני הנמצא במנוחה. נתונים ב- $t=0$: $m_1=1Kg$, $x_2=8m$, $m_2=3Kg$, $v_1=8m/s$.



- א. מהו מיקום מרכז המסה ב- $t=0$?
- ב. מהי מהירות מרכז המסה לפני ההתנגשות?
- ג. מהי האנרגיה הקינטית של מרכז המסה לפני ההתנגשות?
- ד. מהן מהירויות הגופים במערכת מרכז המסה לפני ההתנגשות?
- ה. מהי מהירות הבולים ומהירות מרכז המסה לאחר ההתנגשות?
- ו. מהו מיקום מרכז המסה 15 שניות לאחר ההתנגשות?

4. פגז בעל מסה m נורה מהקרע בזווית θ מעל האופק במהירות v_0 . כאשר הפגז מגיע לשיא הגובה הוא מתפוצץ ומתפרק לשני חלקים בעלי מסות m_1, m_2 . ידוע כי שני החלקים פוגעים בו זמנית בקרקע, כאשר m_1 פוגע במרחק x_1 מנק' הירי, היכן יפול החלק השני? (הניחו שהמסלולים של הפגז השלם ושל שני חלקיו נמצאים כולם באותו מישור).

5. שתי מסות m_1 ו- m_2 נעות במהירויות v_1 ו- v_2 בהתאמה לאורך ציר x ומתנגשות כך שלאחר ההתנגשות הן נעות כגוף אחד בעל מסה $m_1 + m_2$. התנגשות כזו נקראת התנגשות פלסטית ובה לא מתקיים שימור האנרגיה הקינטית. מצאו את המהירויות v'_1, v'_2 של המסות לאחר ההתנגשות, הן במערכת המעבדה והן במערכת מרכז המסה.

6. תותח בעל מסה M מונח (ללא תנועה) על משטח חלק, חסר חיכוך. ברגע $t = 0$ יורה התותח פגז בעל מסה m במהירות v_0 ובזווית θ מעל האופק. איזו תנועה יבצע התותח?

7. שלוש סירות, בעלות מסה M כל אחת, שטות בטור באותה מהירות v_0 . ברגע מסוים שתי מסות זהות m , בו זמנית מהסירה האמצעית. שתי המסות נזרקות בכיוונים הפוכים עם מהירות אופקית v_1 יחסית לסירה האמצעית ונוחתות כל אחת בסירה אחרת (הניחו כי הרכיב האנכי של הזריקה מספיק גדול כך ששתי המסות יגיעו לסירות האחרות). מצאו את המהירויות של שלוש הסירות בסוף, הן במערכת של כדור-הארץ והן במערכת של הסירה האמצעית (יש לפתור כל בעיה במערכת שלה).

8. אדם יושב בסירה קטנה שמסתה (כולל האדם) היא m . האדם מושך בחוט הקשור לסירה גדולה בעלת מסה M . נתון כי ברגע $t = 0$ שתי הסירות במנוחה ונמצאות בנק' $x_m = 0$ ו- $x_M = l$. כמו כן, נתון שהאדם מושך בחוט כך שהמתיחות בו היא תמיד T . (הזניחו חיכוך עם המים).

- (א) באיזו נקודה יפגשו שתי הסירות?
- (ב) מהי המהירות v של הסירה הקטנה m ברגע המפגש?
- (ג) מהי המהירות V של הסירה הגדולה M ברגע המפגש? פתרו בעזרת התשובה לסעיף הקודם.