

12.12.2003

## **בוחר בפיסיקה קלאסית 1**

סמסטר א' תשס"ד

המרצה: פרופ' יחיאל ליכטנשטט

מתרגלים: מר חן יעקובי ומר אמיר סגינר

משך המבחן שעתיים.

חומר עזר מותר:

מחשב כיס ודף נוסחאות אחד

### **עליכם לענות על שתי שאלות מתוך שלוש**

יש לענות על השאלות בגוף המבחן!  
המחברות משמשות בתור טיוטה ולא תיבדקנה

מס' ת.ז. \_\_\_\_\_ מספר מחברת \_\_\_\_\_

הקיפו בעיגול את מספרי השאלות עליהן בחרתם לענות

3                      2                      1

**בהצלחה**

**נוסחאות שימושיות:**

פתרון המשוואה הדיפרנציאלית מהצורה:  $\dot{x} = \omega x + K$  (כאשר  $K$  קבוע) הוא  $x = Ae^{\omega t} - \frac{K}{\omega}$

פתרון המשוואה הדיפרנציאלית מהצורה:  $\ddot{x} = \omega^2 x + K$  (כאשר  $K$  קבוע) הוא  $x = Ae^{\omega t} + Be^{-\omega t} - \frac{K}{\omega^2}$

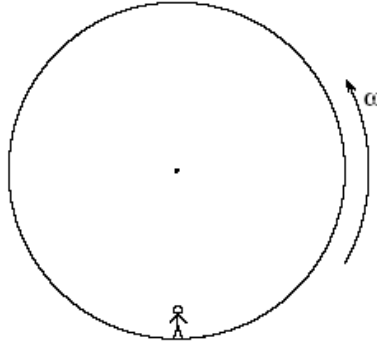
$$\int dx \frac{1}{ax+b} = \frac{1}{a} \ln(ax+b) + C$$

$$\int dx (e^{\beta x}) = \frac{1}{\beta} x + C$$

$$\int dx (x^n) = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C \quad n \neq -1$$

## שאלה 1

תחנת חלל בצורת גליל ברדיוס  $R$  מסתובבת סביב עצמה במהירות זוויתית  $\omega$ . על הדופן הפנימית של הגליל עומד אדם. הניחו שהאדם נקודתי ושאינו כח משיכה בבעיה (החללית בחלל).

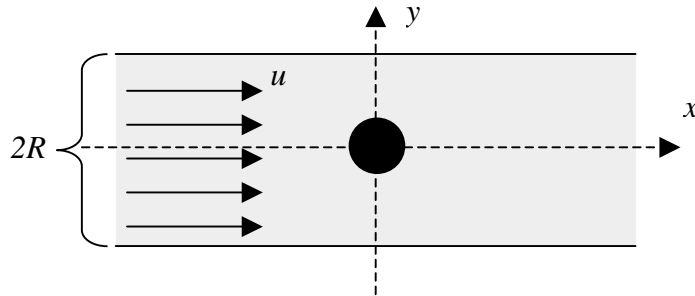


- א. מהי תאוצת הכבידה האפקטיבית אותה מרגיש האדם כאשר הוא עומד ביחס לגליל (איזה  $g$  הוא חושב שפועל עליו)?
- ב. כעת האדם קופץ לעבר מרכז הגליל במהירות התחלתית  $v_0$  (גם המהירות וגם הכיוון הם ביחס למערכת הגליל). רשמו את משוואות התנועה עבור האדם:
- במערכת הגליל.
  - במערכת של צופה מהחוץ.
- ג. באיזה מרחק (במערכת הגליל) מנק' הקפיצה, ינחת האדם חזרה על דופן הגליל? (אפשר לפתור בכל מערכת יחוס שהיא)



## שאלה 2

כדור בעל נפח  $V$  ומסה  $m$  נמצא בתוך צינור בעל קוטר  $2R$  שבו זורם נוזל בעל צפיפות  $\rho$  במהירות אחידה  $u$  בכיוון החיובי של ציר ה- $x$ . כמתואר בשרטוט. הנוזל מפעיל על הכדור כח חיכוך הפרופורציוני למהירות עם מקדם פרופורציה  $\beta$  ידוע וכח עילוי (ארכימדס) השווה ל- $\rho Vg$ .

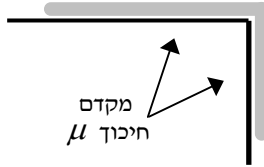


- א. מצאו את המהירות האופקית (בכיוון ציר  $x$ ) של הכדור כפונקציה של הזמן. (הניחו שבזמן  $t = 0$  הכדור נמצא בראשית הצירים במנוחה).
- ב. מצאו את המהירות האנכית (בכיוון ציר  $y$ ) של הכדור כפונקציה של הזמן.
- ג. מצאו את קואורדינטת ה- $y$  של הכדור בכל רגע.



### שאלה 3

חבל בעל צפיפות מסה אחידה מונח על קצהו של שולחן כך שחלקו על השולחן וחלקו משתלשל מטה לאורך דופן השולחן כמתואר בשרטוט



- אורך החוט הוא  $L$  ומסתו  $M$ . מקדמי החיכוך הסטטי בין החבל לשולחן ובין החבל לדופן שווים ל- $\mu$  ( $\mu < 1$ ). בזמן  $t = 0$  החבל נמצא במנוחה ואורכו של החלק המשתלשל מקצה השולחן הוא  $l_0$ .
- א. מהו  $l_0$  המקסימלי עבורו לא תהיה תנועה?  
השולחן מתחיל לנוע ממנוחה ימינה בתאוצה קבועה וחיובית  $a$  כך שמתקיים  $a > \mu g$ .
- ב. נתון ש- $l_0$  גדול מהגודל אותו חישבתם בסעיף הקודם. מהו  $l_0$  המקסימלי עבורו לא תהיה תנועה?
- ג. נתון ש- $l_0$  קטן מהגודל אותו חישבתם בסעיף א. מהו  $l_0$  המינימלי עבורו לא תהיה תנועה?

