

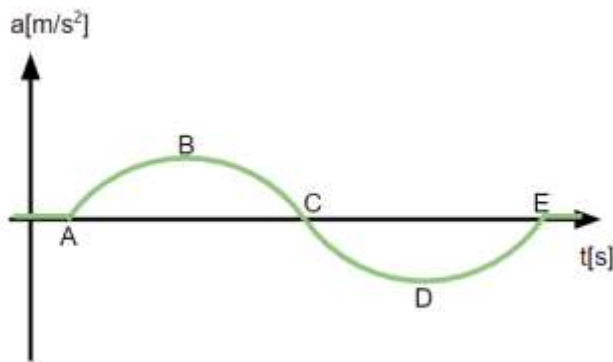
האולימפיאדה הארצית לפיזיקה – תשפ"ג

בחינת מיון שלב א' כיתה יא'

1. קרחון ענק צף על פני האוקיינוס. עליית הטמפרטורה עשויה להתיך את הקרחון. איך ישתנה מפלס האוקיינוס כתוצאה מההתכה?

- המפלס ירד, כי הקרח תופס נפח גדול יותר ממים באותו משקל.
- המפלס לא ישתנה, כי נפח החלק שמתחת לפני המים זהה לנפח המים הנוצרים מהתכה של כל הקרחון.
- עקב מלחים המומסים במי אוקיינוס - אבל לא בקרחון - מפלס המים עשוי לעלות.
- עקב מלחים המומסים במי אוקיינוס - אבל לא בקרחון - מפלס המים עשוי לרדת.

2. מעלית עולה מקומת קרקע לקומה העשירית, הגרף שלפניכם מתאר את תאוצת המעלית כפונקציה של הזמן באופן מקורב. מה הבאים **בהכרח** נכון?



- הגובה של נקודה B מעל ציר ה-x זהה לגובה של נקודה D מתחת לציר.
- הנקודה C נמצאת בדיוק באמצע בין הנקודות A ו-E.
- השיפוע של הגרף בנקודה A שווה לשיפוע שלו בנקודה E.
- השטח הכלוא בין הגרף לציר בין הנקודות A ו-C זהה לשטח הכלוא בין הגרף לציר בין הנקודות C ו-E.



מרכז חוסידמן לנוער שוחר מדע
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב



3. נצילות של נורת להט היא בסביבות 3%, כלומר, 3% מההספק החשמלי הופך לאור נראה, ו-97% מתבזבז על חום וקרינה אינפרא-אדומה. לנורת LED יש נצילות אופיינית של 30%. עבור נורת להט ונורת ה-LED בעלות הארה זהה:

- צריכת חשמל תהיה גדולה בערך בשליש עבור נורת הלהט
- פליטת החום תהיה קטנה בערך בשליש עבור נורת LED
- צריכת החשמל קטנה פי 10 עבור נורת ה-LED, בחימום של החדר פי $\frac{97}{7}$
- בהנחה של כמות אור היוצאת דרך החלונות זניחה, צריכת החשמל וגם הספק חימום החדר קטנים פי 10 בשימוש במנורת LED.

4. מהקיר בולטים שלושה מסמרים המסודרים בשורה אופקית במרחקים של d זה מזה. על המסמרים מניחים סרגל אחיד במסה M ובאורך $L > 2d$ כך שמרכז הסרגל מונח על המסמר האמצעי. מה הכוח שמפעיל המסמר האמצעי על הסרגל?

- $Mg \cdot d/L$
- $Mg \cdot L/d$
- $Mg/3$
- לא ניתן לדעת מתוך נתוני השאלה

5. תמיר עומד על קו החוף ושם לב שהגלים תמיד מגיעים לחוף בניצב לקו החוף. מה הוא יכול להסיק מכך?

- גלים מתקדמים מהר יותר ככל שהם נעים בעומק גדול יותר
- גלים מתקדמים לאט יותר ככל שהם נעים בעומק גדול יותר
- גלים מתקדמים מהר יותר ככל שהם גבוהים יותר
- זו אשליה אופטית שנובעת מכך שנקודת המבט קרובה לקו החוף



מרכז חוסידמן לנוער שוחר מדע
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב



6. ליטר אחד של דלק מספיק כדי להאיץ מכונית ממוצעת מ-0 ל-100 קמ"ש כ-8 פעמים, או כדי לנסוע כ-18 קילומטרים במצב שיוט במהירות קבועה. באיזה שיפוע מכונית זו יכולה להתגלגל במהירות קבועה ללא שימוש בדלק?

א. כ-0.5%-

ב. כ-1%-

ג. כ-2%-

ד. כ-5%-

ה. התשובה תלויה במשקל המכונית

7. בליקוי החמה של 1919, ארתור אדינגטון הוביל משלחת לחקור את השפעת הכבידה על קרני אור. אחת התובנות מתורת היחסות הכללית, שפורסמה שלוש שנים קודם לכן, הייתה שגופים כבדים מושכים את האור ומעקמים את מסלולו לכיוונם. ליקוי החמה איפשר לראות כוכבים רחוקים מאחורי השמש, מבלי שהאור החזק שלה יפריע לצילום. מה הם ציפו לראות בניסוי?

א. כוכבים בקרבה זוויתית לשמש יראו יותר קרובים לשמש ממה שהם באמת

ב. כוכבים בקרבה זוויתית לשמש יראו יותר רחוקים מהשמש ממה שהם באמת

ג. כוכבים קרובים לשמש יראו מוסטים לכיוון השמש, ורחוקים – בכיוון ההפוך מהשמש

ד. כוכבים רחוקים מהשמש יראו מוסטים לכיוון השמש, וקרובים – בכיוון ההפוך מהשמש

8. כמה ספרים יש בישראל להערכתכם?

א. 300

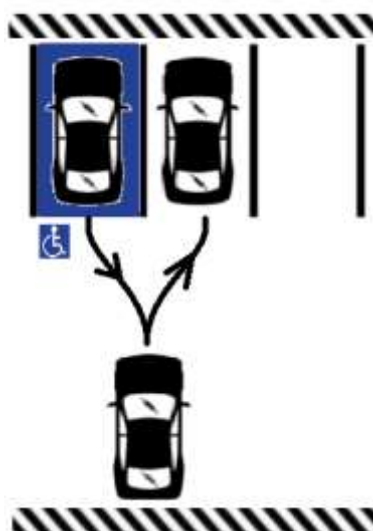
ב. 3000

ג. 30000

ד. 300000

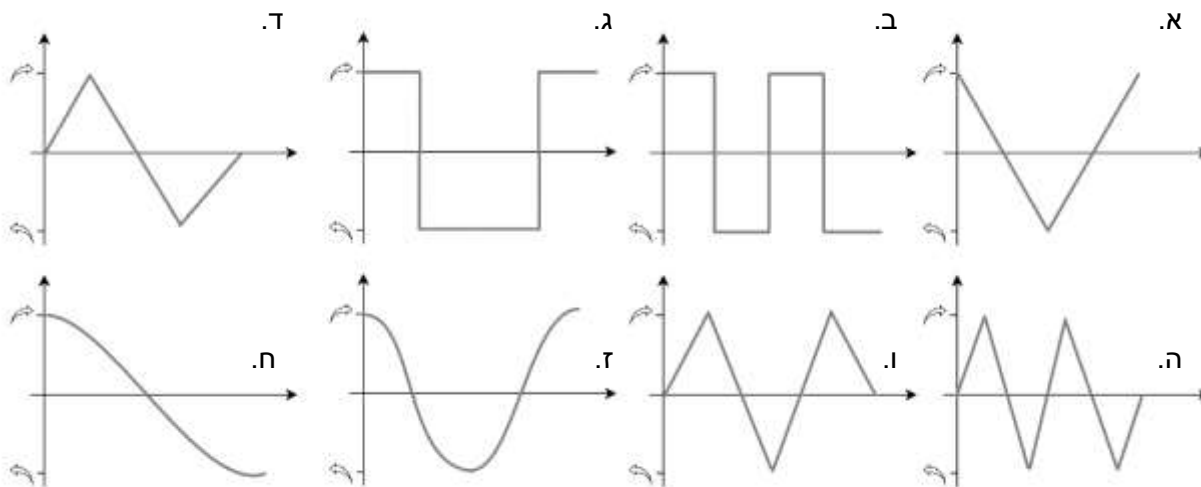
9. לוח שנה עברי מוגדר באמצעות מופעי הירח. ראש חודש – ירח חדש – הוא כאשר השמש והירח זורחים יחד. מתי ניתן לראות את ליקוי הירח וליקוי השמש?

- א. ליקוי ירח רק באמצע חודש עברי, ליקוי השמש – בהתחלה ובסוף
- ב. ליקוי השמש באמצע חודש עברי, ליקוי הירח – בהתחלה ובסוף
- ג. את שתי התופעות ניתן לראות רק באמצע חודש עברי
- ד. את שתי התופעות ניתן לראות רק בהתחלה או בסוף החודש העברי



10. ליאור חנה בטעות בחניית נכים (כשהגיע לעשות קניות). בהיותו אזרח טוב, ליאור הזיז את הרכב במהירות למקום המותר הסמוך. בהיותו נהג מנוסה, הוא עשה זאת בצורה אופטימלית במינימום מרחק נסיעה, למרות קשיי התמרון במרחב המוגבל. הגרפים להלן מתארים את מצב ההגה כפונקציה של **מרחק נסיעה**. מה עשה ליאור? הערות: ההגה מסובב רק את הגלגלים הקדמיים של המכונית. זווית ההטיה של הגלגלים מוגבלת (כ- 40° ברוב המכוניות הפרטיות המודרניות). בגרפים הנ"ל, מרחק הנסיעה נספר כחיובי גם כשהמכונית נוסעת לאחור, הערכים החיוביים בציר האנכי הם פניות ימינה, ושיליליים – שמאלה.

בחרו את הגרף המתאים

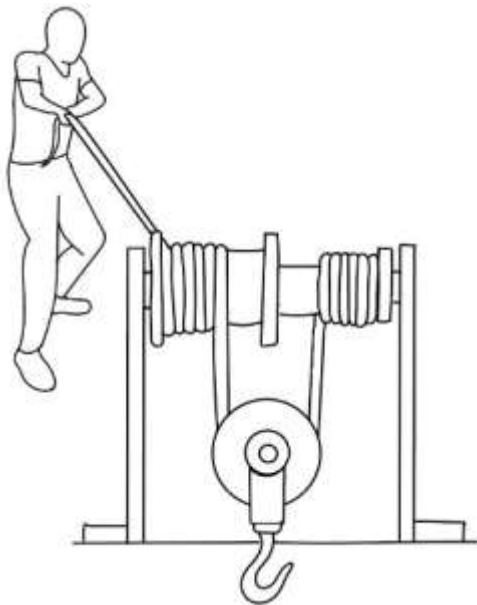




11. שתי מכוניות מאיצות יחד ממנוחה. המכונית הראשונה משתמשת בהנעה קדמית, כמקובל ברוב מכוניות הבנזין (כלומר, רק הגלגלים הקדמיים מחוברים למנוע – האחוריים משמשים כעגלה בלבד). במכונית השניה מנועים זהים בכל אחד מהצירים, כמקובל בחלק גדול מהמכוניות החשמליות. מרכז המסה של שתי המכוניות נמצא בדיוק מעל נקודת האמצע בין שני הצירים. התאוצה, המסה וגובה מרכז המסה זהים לשתי המכוניות. על איזה מהגלגלים הכביש מפעיל כוח נורמלי גדול יותר במהלך ההאצה?

הערה: כוח נורמלי מוגדר כרכיב של כוח המגע בין שני גופים בכיוון הניצב למישור המגע (כלפי מעלה במקרה של הכביש).

- גדול יותר על הגלגלים האחוריים במכונית הראשונה, זהה בין זוגות הגלגלים במכונית השניה
- גדול יותר על הגלגלים הקדמיים במכונית הראשונה, זהה לגלגלים של המכונית השניה
- זהה בין שני זוגות הגלגלים בכל אחת משתי המכוניות
- גדול יותר על הגלגלים האחוריים בשתי המכוניות



12. המכשיר המוצג באיור ידוע בשם "כַּנְנֶת סינית". הכננת מורכבת משני גלילים בעלי קטרים שונים מחוברים על ציר אחד, ועליהם כרוך חבל שבאמצע עובר דרך גלגלת. אחת הדרכים להבין את הפעולה שלה היא לראות שכוח החבל על הגליל הימני "עוזר" במעט לסובב את הציר בכיוון שמעלה את הגלגלת. את מנגנון הפעולה בשאלה, נזניח את החיכוך בגלגלת ובציר הסיבוב, וגם את המסה של חלקי המערכת. אין החלקה בין החבל לבין הגלילים.

עבור יחס הקטרים 4:5 בין גליל השמאלי (5) לימני (4), הכוח שצריך להפעיל האדם שמושך את החבל (ראה איור) לצורך הרמה של דלי מים שמשקלו 1000N, יהיה:

ניסון _____

13. חבל תלוי בין שני עמודים כך ששתי נקודות התליה נמצאות בגובה זהה. אמצע החבל נמוך יותר מהקצוות. בכמה נקודות לאורך החבל (לא כולל קצוות) ניתן לתלות משקולת קטנה כך שגובה הנקודה הנמצאת באמצע החבל לא ישתנה כלל?
הערה: ניתן להניח שאורך החבל לא ישתנה.



- א. לא קיימת אף נקודה כזו.
- ב. קיימת נקודה אחת כזו.
- ג. קיימות 2 נקודות כאלו.
- ד. קיימות 3 נקודות כאלו.

14. כידוע, כוח המשיכה הכבידתי בין שני עצמים יחסי למכפלת המסות שלהם. איזו מבין הטענות הבאות נכונה?

- א. אם כדור הארץ היה כבד יותר פי 4 ממה שהוא, משך השנה היה קצר יותר בערך פי 2, ואם השמש הייתה כבדה יותר פי 4, משך השנה לא היה מאוד מושפע.
- ב. אם כדור הארץ היה כבד יותר פי 4 ממה שהוא, משך השנה לא היה מאוד מושפע, ואם השמש הייתה כבדה יותר פי 4, משך השנה היה קצר יותר בערך פי 2.
- ג. אם שני הגופים היו כבדים יותר פי 4, משך השנה היה קצר יותר בערך פי 4.
- ד. ההשפעה של הגדלת המסה של רק אחד מהגופים פי 4 על משך השנה היא קטנה משמעותית מפי 2.



מרכז חוסידמן לנוער שוחר מדע
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב



15. חץ הנורה מקשת פגע במטרה. נתון שהמטרה התחילה ליפול באותו רגע שהחץ נורה. לאיזה כיוון החץ כוון לפני הירייה?



הערה: ניתן להזניח את התנגדות האוויר.

א. קצת מתחת למטרה.

ב. בדיוק לכיוון המטרה.

ג. קצת מעל המטרה.

ד. התשובה תלויה במהירות החץ והמרחק מהמטרה.