

האולימפיאדה הארצית לפיזיקה – תשפ"ג

בחינת מיון שלב א'2 לתלמידי כיתה י'

1. בתמונה שצולמה מבניין גבוה ברמת גן, אפשר לראות את המסלולים של קרני השמש. איזה מהמשפטים הבאים הוא הנכון ביותר? (12 נקודות)



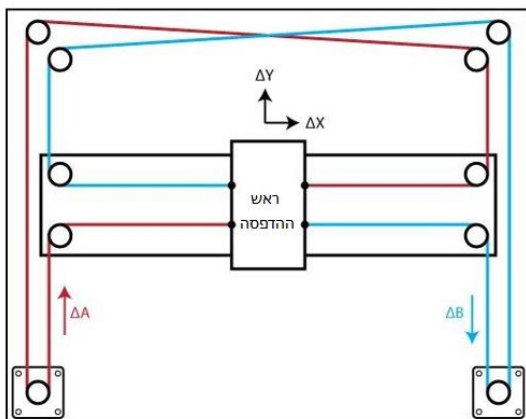
א. השמש שולחת אור לכל הכיוונים ולכן אנו רואים קרניים בכל כיוון.

ב. הקרניים פונות לכל הכיוונים כיוון שהן מתפזרות בעת המעבר דרך העננים.

ג. הקרניים שצולמו הן למעשה כמעט מקבילות, עקב המרחק העצום בינינו לבין השמש.

ד. לא ניתן לראות קרניים שלא פוגעות ישירות בעין שלנו או במצלמה והקווים בתמונה הם תופעה אטמוספירית אחרת.

2. בתמונה מתואר מבנה מכני נפוץ במדפסות תלת מימד (קטנות) המוכר בשם COREXY. הקווים בצבע כחול ואדום הן רצועות גומי המוזזות על ידי שני מנועים בתחתית התרשים, A (השמאלי) ו-B (הימני). היתרון הגדול של השיטה היא שכל המנועים הם נייחים. מה שני המנועים A ו-B צריכים לעשות בשביל להזיז את הראש (המסומן ע"י הריבוע האמצעי) למעלה במילימטר? (8 נקודות)



א. לסובב את A ואת B בכיוון השעון

ב. לסובב את A בכיוון השעון, ו-B נגד כיוון השעון

ג. לסובב את B בכיוון השעון, ו-A נגד כיוון השעון

ד. לסובב את שני המנועים נגד כיוון השעון

3. רעות עומדת בנקודה A שעל קו המשווה. היא הולכת קילומטר דרומה, אחר כך קילומטר מזרחה, אחר כך קילומטר צפונה, ולבסוף קילומטר מערבה. הנקודה שבה רעות מסיימת את המסע שלה נמצאת: (9 נקודות)

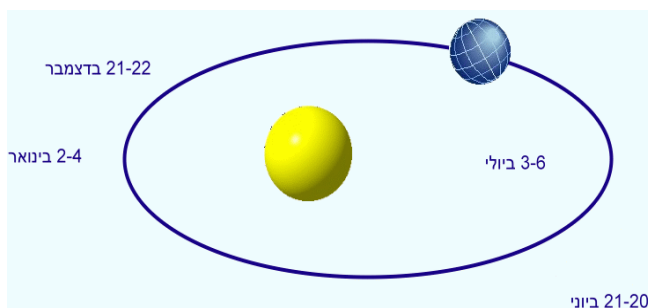
- א. בדיוק בנקודה A
- ב. מצפון לנקודה A
- ג. מדרום לנקודה A
- ד. ממזרח לנקודה A
- ה. ממערב לנקודה A

4. לגליל נייר טואלט יש חור באמצע. איזו מהנוסחאות הבאות עשויה לתאר באופן הטוב ביותר את כמות הנייר שנשארה בגליל כתלות ברדיוס החיצוני x? (8 נקודות)

- א. Ax
- ב. $Ax+B$
- ג. Ax^2+Bx+C
- ד. Ax^3+Bx^2+Cx+D

כאשר A, B, C, D הם קבועים ביחידות הנכונות, לא בהכרח חיוביים, ו-A שונה מאפס.

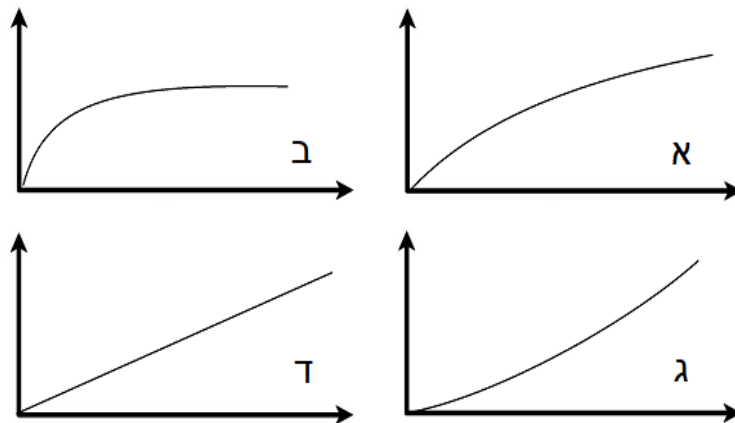
5. כדור הארץ מסתובב סביב צירו וגם במסלול האליפטי סביב השמש. בין צירי הסיבוב - העצמי והמסלולי - קיימת זווית של 23.4° והדבר גורם, בין היתר, לקיום עונות השנה. בשאלה זו נתעלם ממעבר לשעון קיץ\חורף. איזו מבין הטענות הבאות נכונה: (11 נקודות)



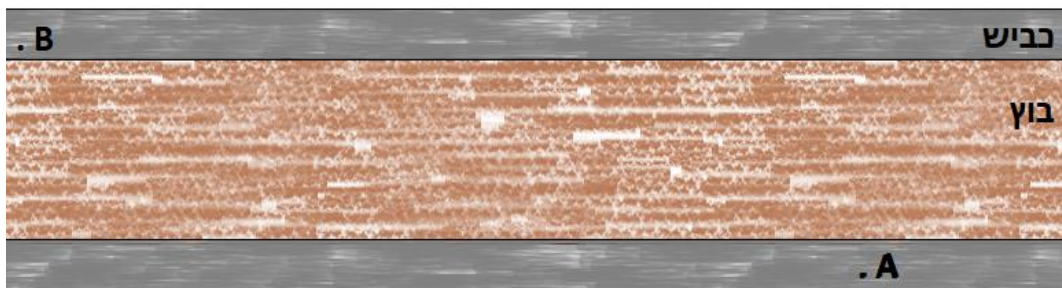
- א. הזריחה המוקדמת ביותר היא ביום הארוך ביותר בשנה.
- ב. השקיעה המוקדמת ביותר היא ביום הקצר ביותר בשנה.
- ג. התשובות א' ו-ב נכונות
- ד. התשובות א' או ב' לא בהכרח נכונות. חסרים נתונים נוספים על התנועה המסלולית כדי לדעת.

6. יונתן החליט לגדל שיער. בניח מודל הבא שיעזור לנו להבין את התהליך: (10 נקודות)

- לכל שיערה קצב גדילה קבוע שלא תלוי בדבר
 - השערות נושרות באופן אקראי בקצב ממוצע מסוים, גם הוא קבוע והסיכוי של שיערה לנשור אינו תלוי באורכה.
 - כל שיערה נושרת מתחילה לגדול מאורך אפס.
- איזה מהגרפים הבאים עשוי לתאר את אורך השיער הממוצע על ראשו של יונתן כפונקציה של זמן, במסגרת הנחות המודל? (10 נקודות)



7. עודד מעדיף ללכת על הכביש מאשר בבוא, אבל לא יותר מפי 1000 - לדוגמה, בכל זאת יבחר ללכת מטר בבוא אם זה יחסוך לו קילומטר של הליכה על הכביש. היום הוא צריך להגיע מנקודה A לנקודה B (ראו תרשים). איך עליו לנהוג בשביל לקיים את העדפות שלו? (11 נקודות)



- א. ללכת בקו ישר לנקודה B.
- ב. לחצות את רצועת הבוא בניצב, ולאחר מכן ללכת בקו ישר לנקודה B.
- ג. ללכת על הכביש עד שהנקודה B נמצאת ממול, לפנות ימינה ולהמשיך ללכת ישר לנקודה B.
- ד. להיכנס לבוא בזווית קטנה α , כאשר $\sin(\alpha) \geq 0.001$

8. דנה רצה במסלול ריצה שאורכו 2 ק"מ. את הקילומטר הראשון היא רצה במהירות v . באיזו מהירות היא צריכה לרוץ את הקילומטר השני, על מנת שהמהירות הממוצעת שלה לאורך כל המסלול תהיה $2v$? (11 נקודות)

א. בין $2v$ ל- $3v$

ב. בדיוק $3v$

ג. בין $3v$ ל- $5v$

ד. בדיוק $5v$

ה. אין מהירות בה דנה יכולה לרוץ על מנת להשלים את המשימה

9. מטוס נוסעים טס באטמוספירה של כדור הארץ טיסה ישרה ואופקית. בגלל טעות הטייס בלילה חשך, המטוס התהפך וברגע הראשון לאחר ההיפוך כל צורתו החיצונית (כולל ההגאים) נשארה זהה לזו של מצב טיסה הנורמלי. איזו מבין הטענות הבאות נכונה? (12 נקודות)



א. ברגע הראשון לאחר ההיפוך, הנוסעים ירגישו בחוסר משקל - בדומה לנפילה חופשית

ב. ברגע הראשון לאחר ההיפוך, הנוסעים ירגישו כבידה כלפי התקרה שגודלה g

ג. ברגע הראשון לאחר ההיפוך, הנוסעים ירגישו כבידה אפקטיבית כלפי התקרה בגודל כפול, $2g$

ד. ברגע הראשון לאחר ההיפוך, הנוסעים לא יוכלו להבחין במשהו שונה מטיסה רגילה, מבלי להסתכל בחלון

10. נגה מבצעת את הניסוי הבא - היא תולה משקולת בבדה על חוט ארוך, מסיטה אותה מעט הצידה, ונותנת לה להתנדנד בצורה מחזורית. בזמן התנודות, נגה מבצעת מספר רב מאוד של מדידות בנקודות זמן אקראיות - בכל מדידה היא מודדת את המהירות הרגעית של המשקולת ורושמת אותה במחברת. בסיום הניסוי, היא מגלה שכל המהירויות שנמדדו הן בטווח של בין 0.7 למינוס 0.7 מטרים לשנייה (כיוון שהמטוטלת מתנדנדת הלוך ושוב). איזה מהגרפים הבאים מתאר בצורה הטובה ביותר את התפלגות המהירויות שהתקבלו? (8 נקודות)

