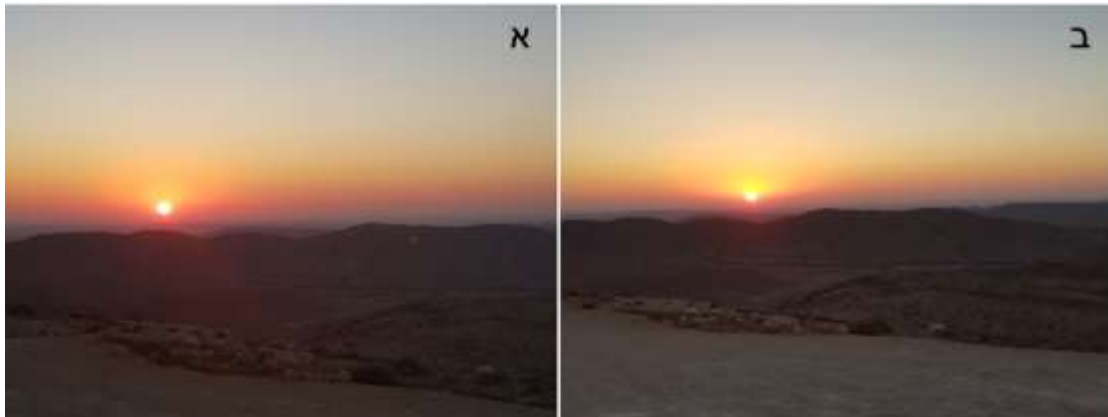


מבחן א2 פיזיקה י' תשפא

שאלה 1

בתמונה למטה צילום של השקיעה מאותה נקודה מאזור רמת עבדת בנגב, בשני תאריכים שונים 24 ביולי ו-16 באוגוסט. מי מההיגדים הבאים הוא הנכון ביותר?



א. תמונה א צולמה ב- 24 ליולי.

ב. תמונה ב צולמה ב- 24 ליולי

ג. לא ניתן לדעת את תאריך התמונה משום שחסר מידע על כיוון הצפון בתמונה.

ד. לא ניתן לדעת את תאריך התמונה משום שאין מידע לגבי השנה בה צולמו התמונות.

שאלה 2

מדוע חם יותר בקיץ. מאשר בחורף בחצי הכדור הצפוני?

א. בגלל המסלול האליפטי של כדור הארץ סביב השמש, הוא יותר קרוב לשמש בקיץ מאשר בחורף.

ב. השמש פולטת יותר אנרגיה בקיץ בגלל שינויים מחזוריים בפעילותה.

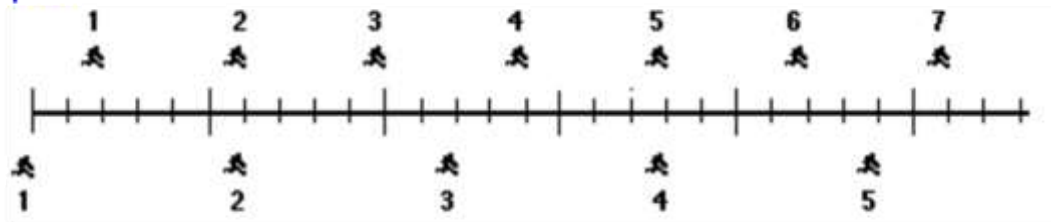
ג. מחזור הירח משפיע על עובי האטמוספירה ומשנה את כמות הקרינה והחום המגיעים לכדור הארץ.

ד. בשל נטיית כדור הארץ על צירו, כל אחד מחצאיו פונה יותר לכיוון השמש במשך כחצי שנה.

שאלה 3

באיור למטה תרשים עקבות של שני אצנים המראה את מיקומם במרווחי זמן שווים. האצנים רצים ימינה. מה המשפט הנכון המתאר את תאוצת האצנים?

אצן א



אצן ב

- התאוצה של אצן א גדולה מהתאוצה של אצן ב.
- התאוצה של אצן א שווה לתאוצה של אצן ב ושתי התאוצות חיוביות.
- התאוצה של אצן א קטנה מהתאוצה של אצן ב.
- התאוצה של אצן א שווה לתאוצה של אצן ב ושתי התאוצות שוות לאפס.

שאלה 4

יארד היא יחידה מידה לאורך הנהוגה באנגליה. 1 יארד שווה 0.9144 מטר וגם שווה באורכו לשלוש רגל, ורגל שווה ל-12 אינצ'ים. כמה אינצ'ים מעוקבים יש במטר מעוקב אחד?

- 5100
- 61023
- 81023
- 92380

שאלה 5

נניח שאנו צופים בכדור הארץ מנקודה שנמצאת בדיוק מעל הקוטב הצפוני (ראו תרשים). באיזה כיוון נראה את כדור הארץ מסתובב?



א. עם כיוון מחוגי השעון

ב. נגד כיוון מחוגי השעון

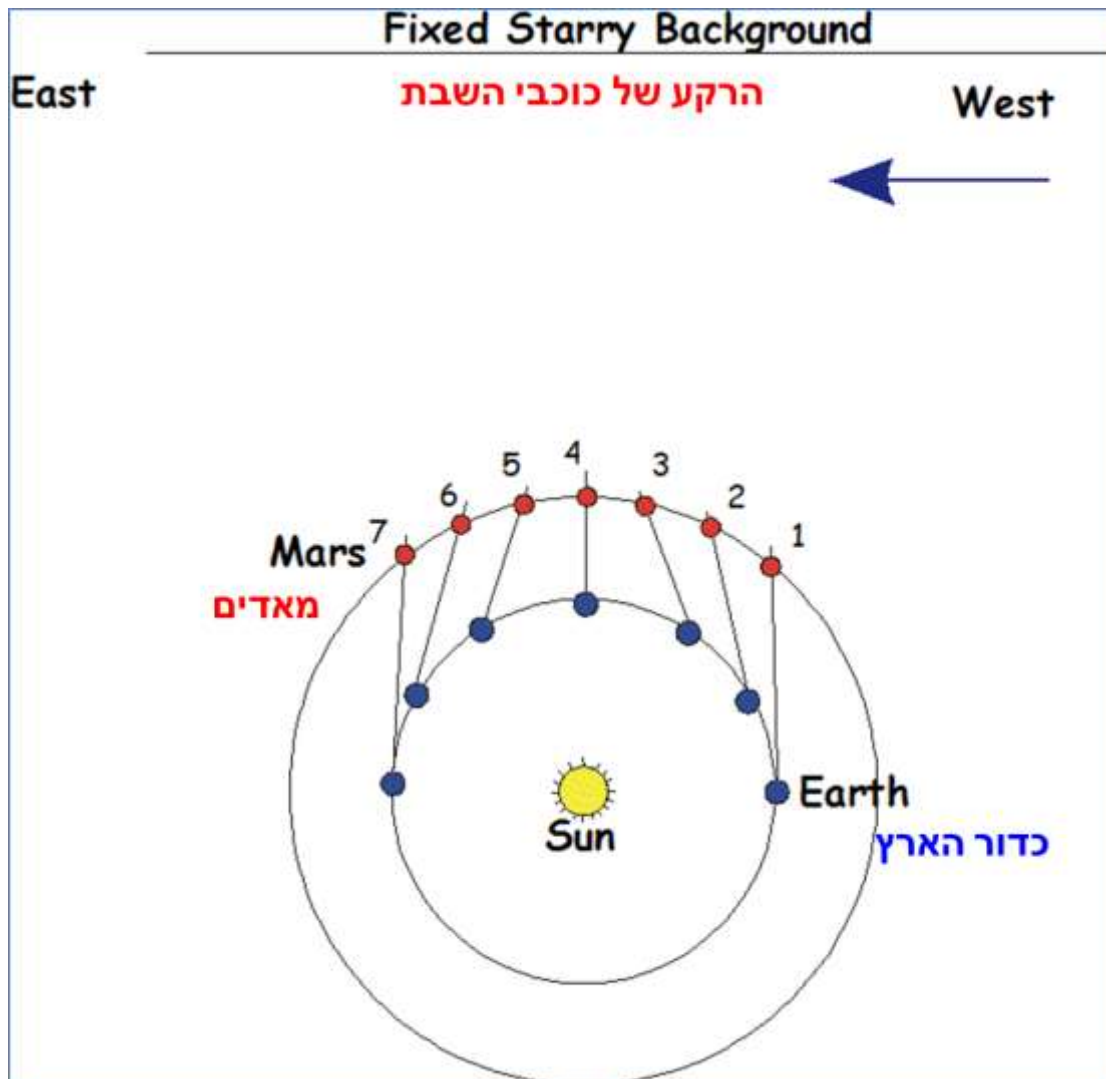
ג. לצופה מעל הקוטב הצפוני כדור הארץ יראה נייח.

ד. לא ניתן לדעת, משום שזה תלוי בגובה של הצופה מעל הקוטב הצפוני.

שאלה 6

כאשר אנו מתבוננים בתנועת כוכבי הלכת, אנו רואים דבר מעניין. על אף שמסלול כוכבי הלכת סביב השמש אליפטי, נראה כי מנקודת מבטנו על כדור הארץ, הם פתאום משנים כיוון ונעים בכיוון ההפוך. תופעה זו נקראת "מסלול נסוג" הסיבה לכך היא הבדלי מהירויות תנועה, אשר גורמות לכך שאנו "משיגים" כוכבים אחרים, ונראה כאילו הם נעו אחור, כאשר למעשה אנחנו התקדמנו במהירות גבוהה יותר. התנועה לאחור של כוכב הלכת מאדים מפורסמת מאד והוסברה במסגרת המודל ההליוצנטרי על ידי קופרניקוס.

בתרשים מסומנים המיקומים של כדור הארץ ומאדים לאורך מסלולם סביב השמש מכיוון מערב למזרח על רקע כוכבי השבת, ושבעה מיקומים שונים המסומנים במספרים מ-1 עד 7 (התרשים אינו בקנה מידה ולשם פשטות המסלולים מתוארים באמצעות מעגלים ולא אליפסות). באיזה קטע לאורך המסלול יראה צופה מכדור הארץ תנועה לאחור של כוכב הלכת מאדים?



א. בקטע 2-4

ב. בקטע 3-5

ג. בקטע 3-6

ד. בקטע 5-7

שאלה 7

מספר Sherwood S_N הוא מספר חסר יחידות המבטא את היחס בין קצב מעבר מסה על ידי הסעה לבין קצב העברת המסה על ידי דיפוזיה, והוא מוגדר באופן הבא:

$$S_N = \frac{h \cdot L}{D}$$

כאשר h הוא מקדם ההסעה ונמדד ביחידות של $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, L הוא אורך אופייני.

מהן היחידות של מקדם הדיפוזיה D של המסה?

א. s^{-1}

ב. s

ג. $\text{m}^2 \cdot \text{s}$

ד. $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

שאלה 8

שמונה כדורים זהים של כספית מתחברים ויוצרים כדור אחד (הניחו שאין איבוד מסה בתהליך). מהו היחס בין שטח הפנים של הכדור הגדול A_1 לעומת שטח הפנים הכולל של שמונת הכדורים הקטנים A_8 ?



א. $\frac{A_1}{A_8} = \frac{1}{8}$

ב. $\frac{A_1}{A_8} = \frac{1}{4}$

$$\frac{A_1}{A_8} = \frac{1}{2} \text{ ג.}$$

$$\frac{A_1}{A_8} = 1 \text{ ד.}$$

שאלה 9

ארבעת הירחים הגדולים של צדק נקראים הירחים הגליליאניים (משום שהראשון שגילה אותם היה גלילאו גליליי, בעת שצפה בצדק בעזרת טלסקופ ב-10 לינואר בשנת 1610) והם מקיפים את צדק במישור המקביל, כמעט, למישור קו המשווה שלו ומסלוליהם כמעט מעגליים. הירחים הגליליאניים הם: איו, אירופה, גנימד וקליסטו. מספר נתונים על הירחים הגליליאניים מופיעים בטבלה. למי מבין ארבעת הירחים מהירות הסיבוב הגבוהה ביותר סביב צדק? הניחו שהמסלולים של הירחים הם מעגליים.

שם הירח	קוטר (ק"מ)	מסה (ק"ג)	מרחק סיבוב ממוצע סביב צדק (ק"מ)	זמן הקפה סביב צדק
איו	3,643	8.94×10^{22}	421,800	1.77 ימים
אירופה	3,122	4.8×10^{22}	671,100	3.55 ימים
גנימד	5,262	1.48×10^{23}	1,070,400	7.16 ימים
קליסטו	4,821	1.08×10^{23}	1,882,700	16.69 ימים

א. אירופה

ב. גנימד

ג. איו

ד. קליסטו

שאלה 10

קצב ריקון החול בשעון חול פרופורציוני לקוטר הפתח בחזקת 2.5. שעון חול שקוטר הפתח שלו הוא 2 מ"מ מתרוקן ב-32 דקות. כמה זמן ייקח לרוקן אותה כמות חול אם נגדיל את קוטר החור ל-8 מ"מ?

א. 16 דקות

ב. 8 דקות

ג. 4 דקות

ד. דקה אחת

שאלה 11

טיפות גשם עם צפיפות ρ ליחידת נפח ורדיוס r_0 פוגעות בקרקע במהירות v_0 וכתוצאה מכך יוצרות לחץ P_0 על המשטח. נניח שצפיפות של הטיפות תגדל פי 2, מהירות הפגיעה שלהם תקטן פי 2 ורדיוסן יקטן פי 2, מהו הלחץ של טיפות אלו על הקרקע יחסית ל- P_0 ? הניחו שהלחץ פרופורציוני למסה, לריבוע המהירות ולצפיפות.

א. P_0

ב. $P_0 / 2$

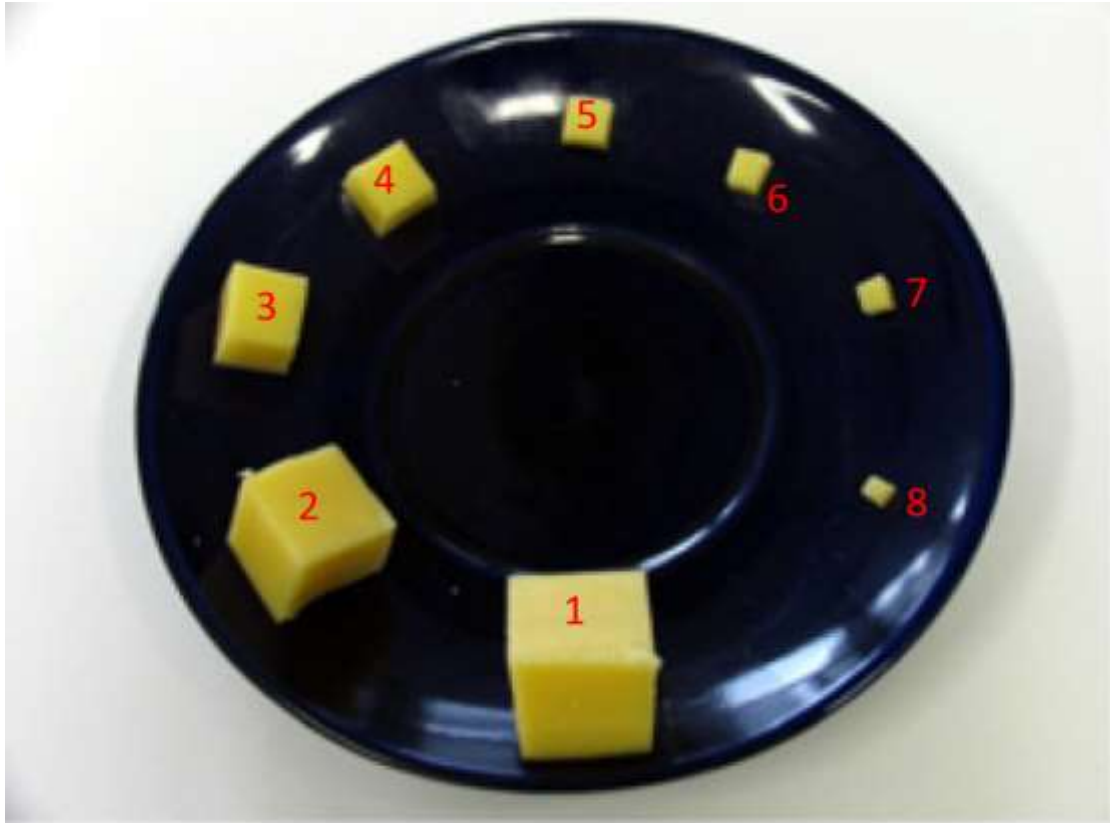
ג. $P_0 / 8$

ד. $P_0 / 16$

שאלה 12

בצלחת קרמית יש שמונה קוביות גבינה צהובה הומוגניות בגדלים שונים המסודרים במעגל (ראו תמונה). מכניסים את הצלחת למיקרוגל והצלחת מסתובבת כך שכל קוביית גבינה עוברת מתחת לאותה כמות קרינה אלקטרומגנטית. על פי חוק הקירור של ניוטון, הקירור של גוף פרופורציוני לשטח הפנים שלו ולהפרש הטמפרטורות בין טמפרטורת הגוף לטמפרטורת הסביבה. כמו כן, הניחו שכמות האנרגיה שכל קובייה קולטת היא פרופורציונית לנפחה.

מפעילים את המיקרוגל בהספק מירבי למשך מספר שניות. איזו קוביית גבינה תינתר ראשונה כלומר תהפוך למשטח נוזלי של גבינה צהובה?



א. כל הקוביות תותכנה באותו הזמן

ב. קובייה מס' 8

ג. קובייה מס' 1

ד. קובייה מס' 4

שאלה 13

בתמונה למטה צנצנת שרדיוסה 5.4 ס"מ. מלאה בגרגרי חול עד לגובה של 3.5 ס"מ מעל התחתית. קוטר גרגרי החול הוא 150 מיקרון (מיקרון הוא אלפית של מ"מ). הניחו שגרגרי החול תופסים 65% מהנפח שהם ממלאים ושהם כדורים מושלמים. מהו האומדן הקרוב ביותר למספר גרגרי החול בצנצנת?



א. 10^6

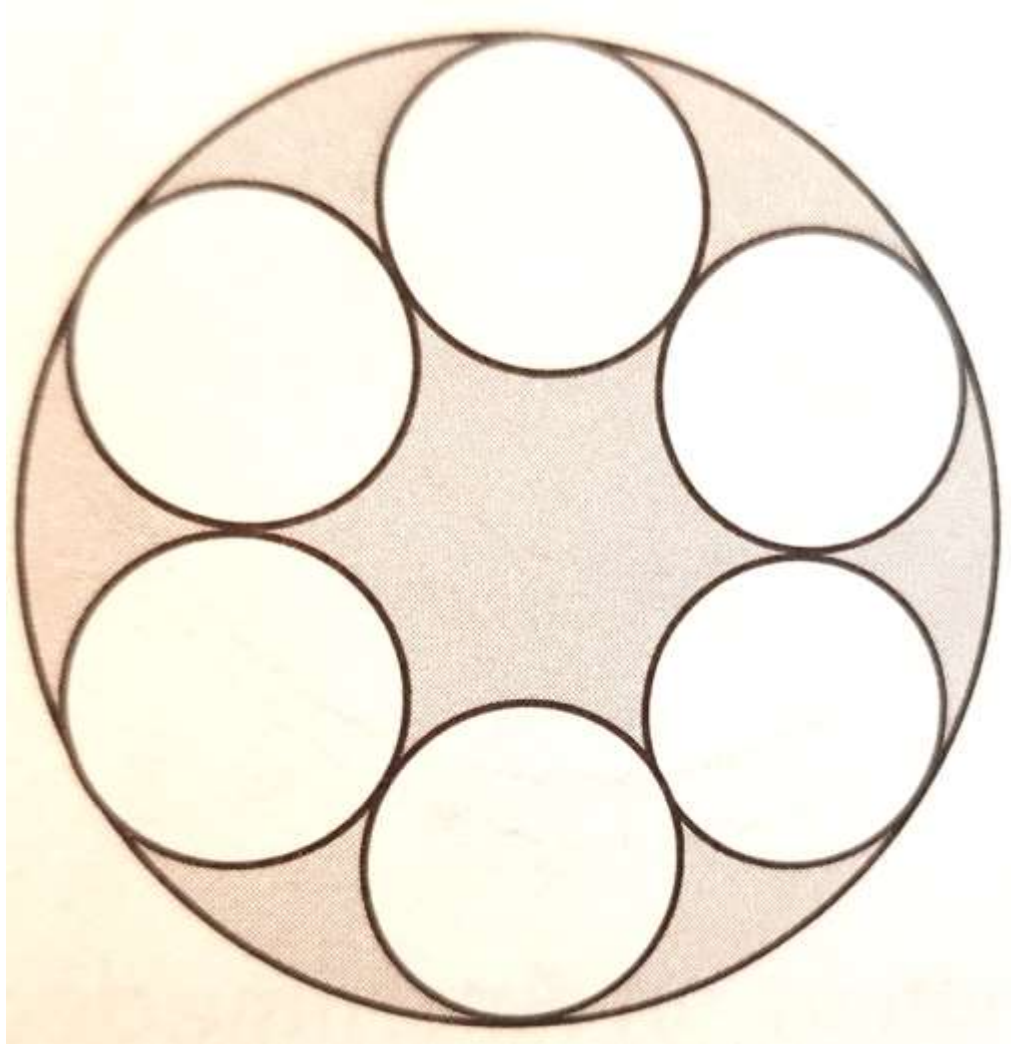
ב. 10^7

ג. 10^8

ד. 10^9

שאלה 14

היקף המעגל הגדול שבאיור הוא 10 מטר. מהו ההיקף הכולל של ששת המעגלים הקטנים יחד עם היקף המעגל הגדול?



א. 27

ב. 28

ג. 30

ד. 34

שאלה 15

על פי עיקרון ארכימדס על גוף השקוע בנוזל פועל כח עילוי השווה למשקל הנוזל שנדחה על ידי הגוף. נפח הנוזל שנדחה על ידי הגוף שווה לנפח הגוף השקוע בנוזל. בתמונה שני כדורי מים המנופחים באוויר ושקועים בתוך בריכה שעומקה שלושה מטרים. הכדור העליון נמצא בחלק הקרוב לפני המים והתחתון בתחתית הבריכה. על איזה כדור יש להפעיל כח גדול יותר כדי להשאירו במקומו?

א. על הכדור העליון

ב. על הכדור התחתון כי לחץ המים גדל עם העומק

ג. הכח שיש להפעיל שווה על שני הכדורים

ד. התשובה תלויה ברדיוס הכדור.

שאלה 16

מהו האומדן הטוב ביותר למסה ("משקל" בשפת היומיום) של 1 מטר מעוקב של אוויר (בגובה פני הים)?

א. 1 מיליגרם

ב. 1 גרם

ג. 1 ק"ג

ד. 10 ק"ג

שאלה 17

להמבורגר ביג-מק של חברת מקדונלד שמסתו 214 גרם יש תכולת אנרגיה של $2.3 \cdot 10^6$ ג'אול (ג'אול היא יחידת האנרגיה בפיזיקה, 4.2 ג'אול שווים לקלוריה אחת). לעומת זאת טון של חומר נפץ TNT ישחרר אנרגיה של $4.7 \cdot 10^9$ כאשר הוא יתפוצץ. נגדיר צפיפות אנרגיה

ליחידת מסה באופן הבא $\rho_E = \frac{E}{m}$ כאשר E היא האנרגיה בג'אולים ו-m היא המסה בק"ג.

למה שווה היחס $\frac{\rho_E(\text{Big Mac})}{\rho_E(\text{TNT})}$?



א. $2.43 \cdot 10^{-3}$

ב. 0.23

ג. 0.44

ד. 2.3

שאלה 18

כיצד הכי בטוח לקפוץ מקרון רכבת נוסעת (בבקשה לא לנסות)? בחרו את התשובה המתאימה ביותר.

א. לקפוץ אחורה, כלומר בניגוד לכיוון התנועה של הרכבת כדי להקטין את מהירות הפגיעה בקרקע.

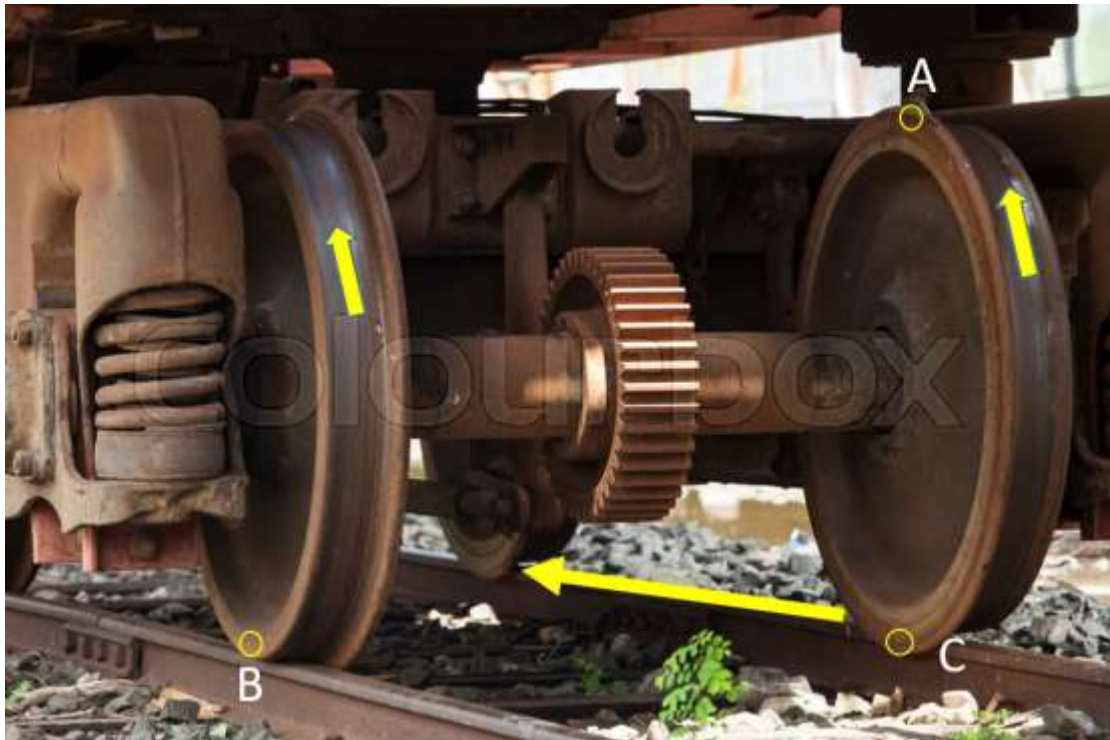
ב. לקפוץ בניצב לכיוון התנועה של הרכבת.

ג. לקפוץ קדימה עם כיוון מהירות הרכבת כי ניתן לרכך את עצמת הפגיעה עם הידיים.

ד. לקפוץ בזווית של 45° לכיוון מהירות הרכבת.

שאלה 19

בתמונה מבט מקרוב על גלגלי רכבת שנעה על מסילת ברזל בכיוון החץ הצהוב (שמאלה). איזו נקודה על היקף גלגלי הרכבת נעה ימינה למשך זמן קצר מאד, כלומר בכיוון הפוך לכיוון התנועה של הרכבת?



א. אין נקודה כזו, כל הנקודות על הגלגל נעות עם כיוון תנועת הרכבת.

ב. נקודה A, כי המהירות שלה הכי גבוהה.

ג. נקודות B ו-C כי הן נמצאות בתחתית הגלגל

ד. נקודה C

שאלה 20

בתרשים A, החוקר הנורבגי הנודע של הזוהר הצפוני קרל סטרומר Carl Størmer (1874-1957) נראה יחד עם עוזרו בעת צילום של הזוהר הצפוני בשנת 1910 בתנאי מזג אוויר קשים. זוהר הקוטב הוא תוצאה של יחסי גומלין בין רוח השמש וחגורת הקרינה המקיפה את כדור הארץ. את כדור הארץ מקיפה חגורת חלקיקים טעונים (פלסמה) הקרויה חגורת ואן-אלן החגורה מקובעת למקומה ע"י השדה המגנטי של כדור הארץ. רוח השמש היא פלסמה של חלקיקים טעונים (בעיקר אלקטרונים ופרוטונים) הנפלטים בעיקר מהחלק העליון של אטמוספירת השמש הקרויה עטרה. כאשר החלקיקים מרוח השמש מגיעים לאזור חגורת הקרינה הם גורמים לשינויים וכאשר נוצר "גודש" של חלקיקים בחגורה (למשל עקב פעילות שמש מוגברת) יש התנגשויות מרובות של החלקיקים הטעונים עם המולקולות שבאוויר - בעיקר החמצן והחנקן שבאטמוספירה, הדבר גורם לעירור אנרגטי של המולקולות הללו ועודף האנרגיה הזה משתחרר בצורת "זוהר הקוטב" - פליטה מרהיבה של אור בשלל צבעים וצורות (איור C).

איור B, מדגים שיטה מדידה של הגובה של הזוהר הצפוני מעל הקרקע על ידי צילום בו זמני של הזוהר באמצעות שתי מצלמות שהמרחק ביניהן הוא d . הזוויות α ו- β הן הזוויות בה רואה כל אחד משני הצופים את הזוהר הצפוני ביחס לאופק כפי שמתואר בתרשים. מהו הביטוי עבור גובה הזוהר הצפוני מעל פני הקרקע h באמצעות d, α, β ?

הדרכה: פונקציית הסינוס של זווית α במשולש ישר זווית מוגדרת כיחס בין הניצב מול זווית α לבין היתר ונכתב כ- $\sin \alpha$.



$$h = \frac{d \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\beta - \alpha)} \quad \text{א.}$$

$$h = \frac{d \sin \alpha}{\sin(\beta - \alpha)} \quad \text{ב.}$$

$$h = \frac{d \sin \beta}{\sin(\beta - \alpha)} \quad .\lambda$$

$$h = \frac{d \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\beta + \alpha)} \quad .\tau$$