

שאלות, תרגילים ובעיות

1. תרגילים מותאמים לסעיפי הפרק

תרגילים 1 - 33 ממיינים על-פי סעיפי הפרק והם נועדו בעיקר לתרגול החומר המופיע באותם סעיפים. תרגילי סיכום אינטגרטיביים מופיעים אחרי תרגילים אלה.

1. אור וראייה

1. יש האומרים כי כאשר יושבים באולם קולנוע במהלך הקרנת סרט ומסתכלים כלפי מעלה - רואים את אלומת האור הנפלטת מהמקרנה ופוגעת במסך הקולנוע. האם באמת רואים את אלומת האור? הסבר.

2. נער רוצה לקרוא ספר לאור נורה. לאיזה כיוון עליו לכוון את אור הנורה - לעבר פניו (איור א), או לעבר הספר (איור ב)? נמק.



איור א



איור ב

3. התבונן באיור 24 בגוף הפרק, שבו מצולם אסטרונוט שנחת על פני הירח.

א. האם ברגע צילום התמונה על פני הירח היה יום או לילה?

ב. שים לב ששמי הירח בתצלום אפלים. הסבר מדוע.

4. מדוע קשה לראות כאשר נכנסים ביום בהיר מן החוץ לחדר שהוא די חשוך?

5. ציינו בפרק כי "שתי אלומות אור אשר נחתכות עוברות האחת דרך השנייה, ללא כל השפעה זו על זו. לכן אלומת אור אינה יכולה להחזיר אלומת אור אחרת הפוגעת בה". האם תכונה זו אופיינית גם לקול? כלומר האם הקול של אנשים א ו- ב המשוחחים ביניהם משפיע על הקול של אנשים ג ו- ד המשוחחים ביניהם?

2. מקורות אור ומחזירי אור

6. לפניך רשימה של עצמים המפיצים אור. מין את העצמים למקורות אור ולמחזירי אור: השמש, הירח, גפרור דולק, מקרנת קולנוע, מסך קולנוע, מסך של טלוויזיה מופעלת.

7. בקישוטי עוגת יום-הולדת משתמשים לעיתים ב"זיקוקים".

א. מהו צבע האור שנפלט מהזיקוקים?

ב. הערך את הטמפרטורה של זיקוק.

8. א. מה קובע את הצבע של האור הנפלט ממקור אור לוחט?

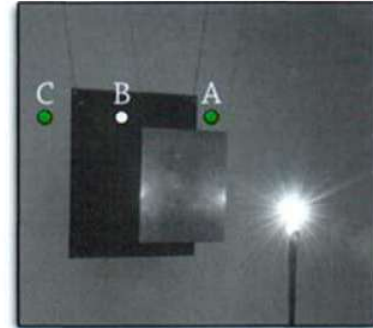
ב. מה קובע את הצבע של האור הנפלט ממקור אור המבוסס על מעבר של זרם חשמלי דרך גז?

9. האם הטמפרטורה על-פני כוכב שפולט אור אדום גבוהה מהטמפרטורה על פני כוכב שפולט אור לבן, נמוכה ממנה או שווה לה? נמק.

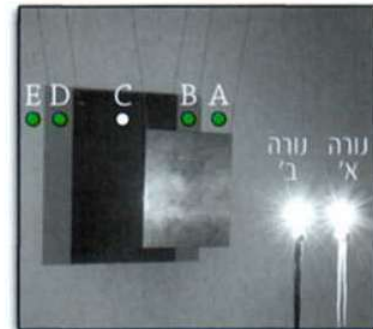
3. התפשטות האור

3.1 ו-3.3 צל וצללית

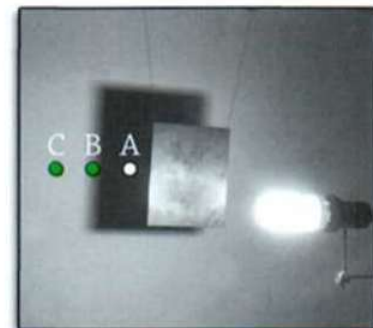
10. באיורים א, ב ו- ג מוצגים מקורות אור הניצבים לפני לוחית אטומה לאור התלויה על זוג חוטי דייגים, ומסך.



איור א: מקור אור נקודתי



איור ב: שני מקורות אור נקודתיים



איור ג: מקור אור מורחב (לא נקודתי)

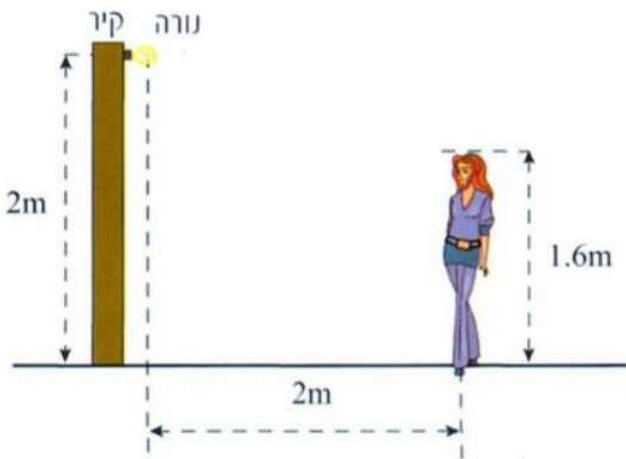
א. ציין, לגבי כל איור, מה יראה פרעוש שיימצא בכל אחת מהנקודות המסומנות על המסך (למשל "אף לא מקור אור אחד", "מקור אור אחד"...).

ב. באיור א נראים ארבעה חוטים הנושאים את הלוחית (חלקם ממשיים וחלקם צלליות) באיור ב נראים שישה חוטים ובאיור ג שני חוטים, הסבר את ההבדלים בין מספרי החוטים בשלושת התצלומים.

11. האם אפשר לבנות מערכת ניסוי הכוללת שני מקורות אור נקודתיים, מחסום ומסך, כך שלא ייווצר אזור של צל מלא? הסבר באמצעות תרשים מתאים.

12. המערכת האופטית המוצגת באיור א של תרגיל 10 כוללת מקור אור, לוחית אטומה לאור ומסך. ציין שלושה שינויים שאפשר לבצע במערכת אופטית זו, שיגרמו לכך שהצללית תהיה קטנה יותר.

13. נורה נמצאת בגובה של 2 מטרים מעל הקרקע. נערה שגובהה 1.6 מטרים ניצבת במרחק אופקי של 2 מטרים מהנורה.



חשב את אורך הצללית שהנערה מטילה על הקרקע. התייחס אל הנורה כאל מקור אור נקודתי.

3.2 המושג "קרן"

14. באיור מתוארת נורת פלואורסצנט.



תאר, באמצעות מהלכי קרניים, את האור המופץ משתי הנקודות A ו-B של הנורה.

15. אדם המתבונן בלהבה של נר כמתואר באיור.



הוסף לאיור קרניים המייצגות את מהלך האור שבאמצעותו האדם רואה את הלהבה.

3.4 מהירות האור

16. האם אפשר היה למדוד את גודל מהירות האור, אילו הניסוי שערכו גלילאו ושותפיו היה נערך כך שהמרחקים בין הפנסים היו אסטרונומיים? הסבר. (הנח כי עוצמת האור של הפנסים היתה גדולה מאוד).

17. א. האם היחידה "שנת אור" היא יחידת זמן או יחידת אורך?

ב. הגדר את היחידה "שנת אור".

ג. הכוכב הקרוב ביותר למערכת השמש מכונה בשם "Proxima Centauri". מרחקו של כוכב זה ממערכת השמש הוא כ- 4.2 שנות אור. הסבר את המשמעות של נתון זה.

18. מרחק כדור הארץ מן השמש הוא כ- 150 מיליון ק"מ. חשב תוך כמה זמן מגיע אור לארץ מהרגע שהוא נפלט מן השמש.

4. אינטראקציה בין אור לחומר

4.1 האור כנושא אנרגיה

19. ציין תופעות שבהן מתרחשת המרת אנרגיה מאור ישירות לסוג אחר של אנרגיה, ולהפך.

4.2 העברה, החזרה ובליעה של אור על ידי גופים

20. בקיץ 1903 יצאה אוניית מחקר לקוטב הדרומי. באותה עת האוניות היו אוניות קיטור שמקור האנרגיה שלהן היה פחם. אוניית המחקר נחסמה בין גושי קרח ענקיים, בלי יכולת לצאת לים הפתוח. כל השיטות הרגילות לחילוץ האוניה עלו בתוהו. לפתע נצנץ רעיון מבריק במוחו של אחד החוקרים: אנשי האוניה פיזרו פחם על הקרח, הקרח הותך, והאוניה נחלצה. הסבר מדוע פיזור הפחם גרם להתכת הקרח.

21. מדוע גולשי סקי מרכיבים בדרך-כלל משקפי שמש ביום בהיר?

22. ציין תופעות פשוטות המעידות ששימשת מכונית מעבירה אור, בולעת אור ומחזירה אור.

23. בנג'מין פרנקלין (Benjamin Franklin) פיסיקאי ומדינאי, מתאר ניסוי שערך: "נטלתי כמה פיסות בד בצבעים שונים. הנחתי אותן על השלג בבוקרו של יום שמש חורפי. לאחר כמה שעות גיליתי כי פיסות הבד שקעו, ובמיוחד פיסת הבד השחורה - היא שקעה כה עמוק בשלג עד שנעלמה לחלוטין". הסבר את תוצאות הניסוי.

24. מדוע בתחילת הקיץ נהוג לסייד בסיד לבן את הגגות המצופים בזפת?

5. השמש כמקור האור של מערכת השמש

5.1 כוכבים ומערכת השמש

25. השמש היא:

- (1) כוכב
- (2) כוכב-לכת
- (3) אינה כוכב ואינה כוכב-לכת
- (4) כוכב וגם כוכב-לכת

26. מאדים הוא:

(1) כוכב

(2) כוכב-לכת

(3) אינו כוכב ואינו כוכב-לכת

(4) כוכב וגם כוכב-לכת

באיור היא:

(1) אביב

(2) קיץ

(3) סתו

(4) חורף

27. במשך היום איננו רואים את הכוכבים. מבין ההסברים שלפניך, ההסבר הנכון לכך הוא:

(1) עוצמת האור המגיע אלינו מן הכוכבים קטנה מאוד לעומת עוצמת האור המגיע מן השמש.

(2) ביום, הכוכבים נמצאים מהצד השני של כדור הארץ.

(3) רק בלילה הכוכבים מחזירים את אור השמש.

5.3 תופעת עונות השנה

28. לפניך תיאור של מערכת השמש והארץ. N מציין את הקוטב הגאוגרפי הצפוני של הארץ, ו-S את הקוטב הדרומי. NS הוא ציר הסיבוב של הארץ.



העונה בחצי הכדור הצפוני של הארץ במצב המתואר

29. בתחתית העמוד מופיעים שני תצלומים של השמש שבוצעו מגן המדע שבמכון ויצמן למדע (שים לב, האתר ממוקם כמובן בחצי הצפוני של כדור הארץ): תצלום אנעשה ביום 14 ביולי 2003, ותצלום ביום 14 בינואר 2003.

קבע, על-פי הגדלים היחסיים של תמונות השמש, מתי הארץ רחוקה יותר מן השמש - בקיץ או בחורף? נמק. שים לב לשני הקווים המקבילים a ו-b שנוספו לתמונות. (התעלם מהצבעים השונים של השמש בשני התצלומים).

5.4 תופעת מופעי הירח

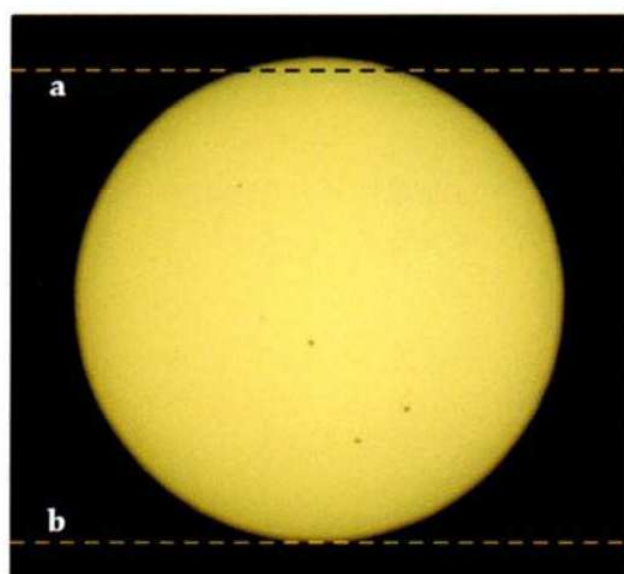
30. ברוב ימות החודש אין הירח נראה במלואו. מבין ההסברים הבאים לתופעה ההסבר הנכון הוא:

(1) רק חלק מהאזור המואר של הירח מחזיר את אור השמש אל כדור-הארץ.

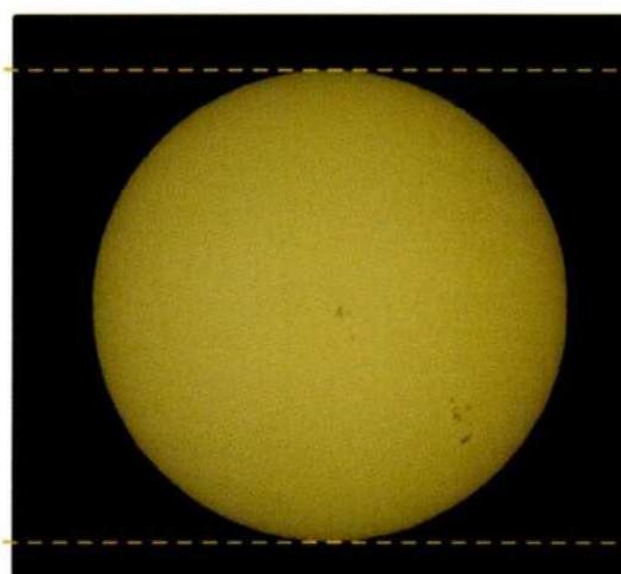
(2) צל כדור-הארץ מוטל על הירח.

(3) צל הירח מוטל על כדור-הארץ.

(4) אור השמש פוגע רק בחלק קטן מפני הירח.



ב. בחורף



א. בקיץ

31. לפניך תצלום של הירח.



באיזה תאריך בחודש עברי בוצע הצילום?

32. באיור מתוארת מערכת השמש, הארץ והירח במצב המתאים לתאריך מסוים.



איזה חלק של פני הירח מואר במצב זה על-ידי השמש:

- (1) פני הירח אינם מוארים על-ידי השמש.
- (2) רבע מפני הירח מוארים על-ידי השמש.
- (3) חצי מפני הירח מוארים על-ידי השמש.
- (4) כל פני הירח מוארים על-ידי השמש.

33. לפניך תיאור של מערכת השמש, הארץ והירח במצב המתאים לתאריך מסוים. מגמת הסיבוב של הירח מסומנת באיור.



איזה מבין התאריכים שלפניך מתאים לאיור:

- (1) ז בחודש עברי.
- (2) ט"ו בחודש עברי.
- (3) כ"ב בחודש עברי.
- (4) כ"ט בחודש עברי.

II. תרגילי סיכום

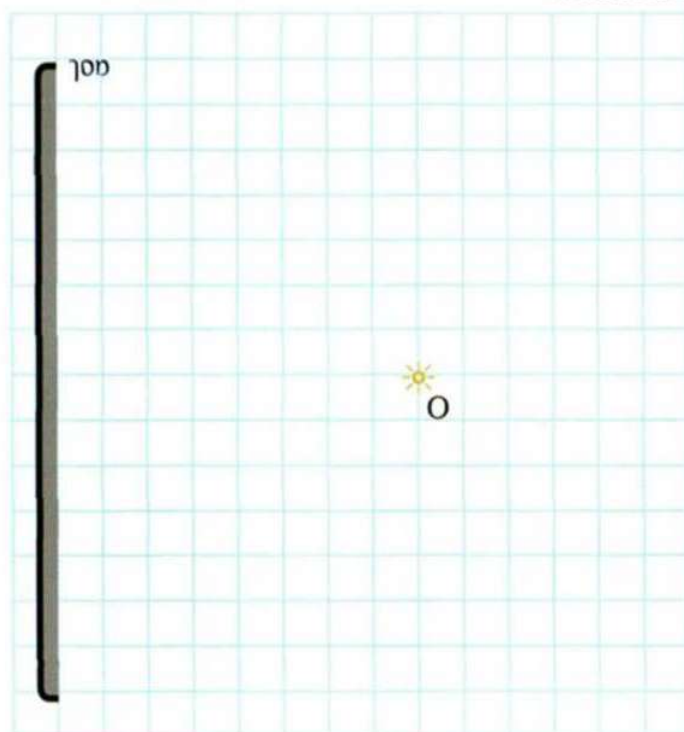
תרגילים 34 - 36 מיועדים לתרגול אינטגרטיבי, וכהכנה לבחינה מסכמת של הפרק.

34. נניח כי הנך נמצא על פני הירח, במקום שבו הארץ נמצאת בדיוק מעליך. לגבי כל אחד משני המצבים (א) ו-(ב) המתוארים להלן, קבע אם היית רואה את הארץ; אם לא - נמק. אם כן - ציין אם הארץ היתה נראית לך עיגול אור מלא, או חלק מעיגול.

- א. מצב שבו ליושבי הארץ הירח נראה במלואו.
- ב. מצב שבו ליושבי הארץ הירח נמצא אז במולדו.

35. מדוע הדלקת אור בתוך מכונת הנוסעת בלילה מפריעה לנהיגה?

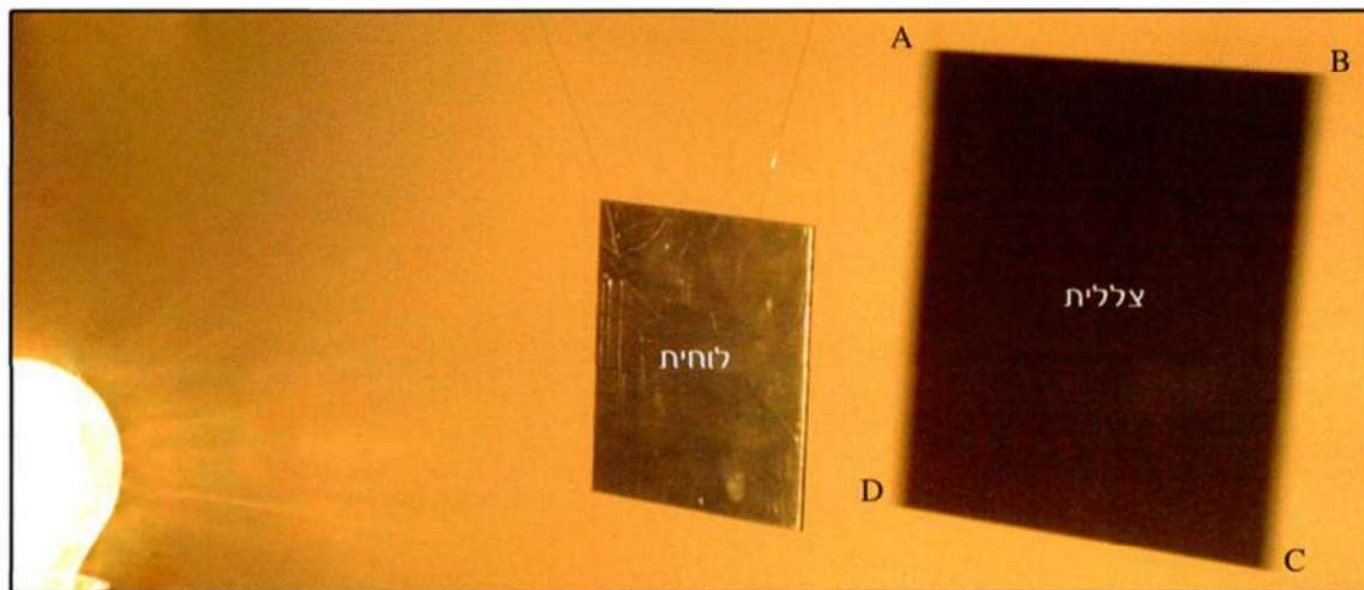
36. באיור מוצגים מקור אור נקודתי O ומסך. אורכו של מקל הוא שלוש משבצות. באיזה מרחק מהמקור O יש להציב את המקל כך שהוא יהיה מקביל למסך ואורך הצללית שלו על המסך יהיה 12 משבצות. הצגתשובתך במשבצות.



III. תרגיל העמקה

★ 37. המערכת האופטית המתוארת בתצלום שלמטה כוללת לוחית, נורה שחוט הלהט שלה הוא ישר, אופקי ומקביל לפני הלוחית, ומסך שעליו התקבלה הצללית של הלוחית.

אפשר לראות בתצלום כי השוליים AB ו-CD של הצללית הם חדים, ואילו השוליים BC ו-DA של הצללית הם צל חלקי לא אחיד, שבו הבהירות משתנה בהדרגה. הסבר ממצאים אלה.



תשובות

1. אין רואים את אלומת האור אלא את ...
2. לעבר הספר כמתואר באיור ב, כי ...
3. ב. הנחייה: לירח אין אטמוספירה.
4. התשובה קשורה למצב האישון...
5. תכונה זו אופיינית גם לקול, כי...
7. ב. טמפרטורת זיקוק היא לפחות 600°C , כי ...
9. הטמפרטורה על פני כוכב שפולט אור אדום נמוכה יותר, כי ...
10. א. באיור א: בנקודות A ו-C הפרעוש יראה את מקור האור, ובהיותו בנקודה B הוא לא יראה אותו.
11. כן, במצב שבו...
12. אחד השינויים: הרחקת מקור האור מהלוחית.
13. m. 8. הנחייה: היעזר בתכונה של משולשים דומים.

16. כן, כי ...
18. 500 שניות שהם $8\frac{1}{3}$ דקות
28. (4)
29. הנחייה: באיור ב השמש נראית מהארץ גדולה יותר.
32. (3)
33. (1)
34. ב. עיגול אור מלא כי ...
36. שתי משבצות.
37. הנחייה: סרטט שני איורים של מערכת הניסוי: סרטוט במבט מלמעלה הכולל חתך של מקור האור המקביל ללוחית, וסרטוט במבט מהצד הכולל את מקור האור.