

בוזון פיסיקה 3

לתלמידי הנדסת חמרים, כימיה והנדסה כימית

תאריך: 13.5.04

שם המרצה: פרופ' ברוך

הורוביץ

מס' הקורס: 0.203.1.2421

משך הבוחן: 1 שעה

חומר עזר: דף נוסחאות

ענה/י על 4 השאלות הבאות:

- 40 נק' 1. נתונה מערכת (הנקראת מנחה גלים) בה יחס הנפיצה הוא $\omega^2 = \omega_0^2 + c^2 k^2$, כאשר ω היא התדירות הזוויתית, k הוא וקטור הגל, c מהירות האור ו- ω_0 קבוע התלוי במבנה המנחה גלים.
- (א) חשבי את מהירות הפאזה v_ϕ והראה/י כי $v_\phi > c$. הסברי/י מדוע אין סתירה לתורת היחסות.
- (ב) חשבי את מהירות החבורה v_g והראה/י כי $v_g < c$.
- (ג) הסברי/י מה קורה כאשר מנסים להעביר במערכת גלים בעלי תדירות $\omega < \omega_0$. מצאי את אורך הגל המכסימאלי λ_{\max} שניתן להעביר במערכת.

- 15 נק' 2. גל מהצורה $A \cos(\omega t - kx + \phi)$ מתקדם ימינה לעבר קיר המחזיר בשלמות הנמצא

ב- $x=0$. הגל הכולל לאחר ההחזרה הוא (בחרי/י אחת מהאפשרויות):

(א) $\Psi(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi) + A \cos(\omega t + kx - \phi)$

(ב) $\Psi(x, t) = 0$

(ג) $\Psi(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi) - A \cos(\omega t + kx - \phi)$

(ד) $\Psi(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi) - A \cos(\omega t + kx + \phi)$

(ה) $\Psi(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi) + A \cos(\omega t + kx + \phi)$

(ו) $\Psi(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi) - A \cos(-\omega t + kx + \phi)$

30 נק' 3. שני מאורעות נקלטים במערכת O ב- $t = 0$, $x = 0$ וב- $t = 4\mu s$, $x = 3km$.

- (א) האם המאורעות הם דמויי זמן או דמויי מרחק?
(ב) במערכת O' הנעה במהירות v ביחס למערכת O המאורעות הם בו זמניים (סימולטניים). חשבי את v .

25 נק' 4. שני גופים בעלי מסת מנוחה m_0 כל אחד, נעים במהירות v ו- $(-v)$ אחד כלפי

השני עד שהם מתנגשים אחד בשני. לאחר ההתנגשות הגופים נדבקים לגוף יחיד בעל מסת מנוחה M_0 .

(א) חשבי את M_0 והראה/י כי $M_0 > 2m_0$.

(ב) מאיפה הגיעה המסה העודפת??

בהצלחה!