

נתונים ונוסחאות בפיזיקה

נספח לבחינות הבגרות ברמה של 3 יח"ל

לשאלון מסי' 917091, 84

(החל בקיץ תשנ"ו)

תוכן עניינים

<u>עמוד</u>	<u>נושא</u>	<u>עמוד</u>	<u>נושא</u>
5	קבועים בסיסיים	2	מכניקה
5	פירוש קיצורי היחידות	2	קינמטיקה
6	קשרים בין יחידות	2	דינמיקה
6	נוסחאות מתמטיות	2	כבידה
		2	עבודה, אנרגיה והספק
		2	מתקף ותנע
		3	חשמל ומגנטיות
		3	אלקטרוסטטיקה
		3	זרם חשמלי
		3	שדה מגנטי
		3	כא"מ מושרה
		4	קרינה וחומר
		4	תורת האור הגאומטרית
		4	גלים ותורת האור הפיזיקלית
		4	פיזיקה מודרנית

מכניקה

עבודה, אנרגיה והספק	
$W = F \cos \theta \Delta s$	עבודה של כוח קבוע
$E_k = \frac{mv^2}{2}$	אנרגיה קינטית
$\Delta U_G = mg\Delta h$	שינוי אנרגיה פוטנציאלית כובדית (שדה אחיד)
$U_{sp} = \frac{1}{2} k(\Delta \ell)^2$	אנרגיה פוטנציאלית אלסטית (במצב רפוי: $U_{sp} = 0$)
$W_{כוללת} = \Delta E_k$	משפט עבודה-אנרגיה
$W = \Delta E$	עבודת שקול הכוחות הלא-משמרים (E - אנרגיה מכנית כוללת)
$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	הספק ממוצע
מתקף ותנע	
$\Sigma \vec{F} \Delta t = \Delta(m\vec{v})$	מתקף-תנע בכוח קבוע
$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$	שימור תנע
$v_1 - v_2 = u_2 - u_1$	בהתנגשות אלסטית חד-ממדית

קינמטיקה	
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	מהירות ממוצעת
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	תאוצה ממוצעת
$v = v_0 + at$	תנועה שוות-תאוצה
$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$	
$x = x_0 + \frac{v_0 + v}{2} t$	
$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$	
בתנועה מעגלית	
$a_R = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$	תאוצה מרכזית
$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$	
מהירות של B ביחס ל-A	
$\vec{v}_{B,A} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$	
דינמיקה	
$w = mg$	כוח הכובד
$F = k\Delta \ell$	חוק הוק (כוח אלסטי)
$f = \mu N$	חיכוך
$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$	החוק השני של ניוטון
כבידה	
$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	כוח הכבידה
$\left(\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2}\right)^3 = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$ החוק השלישי של קפלר	

חשמל ומגנטיות

שדה מגנטי	אלקטרוסטטיקה
כוח על מטען בשדה מגנטי $F = qvB \sin \alpha$	חוק קולון (בריק) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$
כוח על תיל נושא זרם בשדה מגנטי $F = I\ell B \sin \alpha$	שדה חשמלי $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$
הכוח ליחידת אורך בין שני תיילים ארוכים מקבילים $\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2}{d}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$	שדה בין לוחות קבל $E = \frac{V}{d}$
כא"מ מושרה	זרם חשמלי
כא"מ מושרה $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$	זרם קבוע $I = \frac{q}{t}$
כא"מ מושרה בתיל מוליך $\mathcal{E} = B\ell v \sin \alpha$	חוק אום $V = RI$
כא"מ מושרה במחולל $\mathcal{E} = NBA\omega \sin \omega t$	התנגדות שקולה של שני נגדים בטור $R = R_1 + R_2$ במקביל $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
יחס ההשנאה של שנאי אידאלי $\frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2} = \frac{N_1}{N_2}$	התנגדות של תיל $R = \rho \frac{\ell}{A}$
	עבודת הזרם החשמלי $W = VIt$
	הספק $P = VI$
	מתח הדקים $V = \mathcal{E} - rI$

קרינה וחומר

קווי מקסימום בסריג עקיפה	$\sin \theta_n = n \frac{\lambda}{d} = n N^* \lambda$
קווי צומת בעקיפה בסדק יחיד	$\sin \theta_n = \frac{X_n}{L_n} = n \frac{\lambda}{w}$
פיזיקה מודרנית	
אנרגיה של פוטון	$E = h\nu$
	$E \text{ (eV)} = \frac{12400}{\lambda \text{ (\AA)}}$
אפקט פוטואלקטרי	$E_k = h\nu - B$
הנחות בוהר	$m_e v_n r_n = n \cdot \frac{h}{2\pi}$
	$h\nu = E_f - E_i $
רמות אנרגיה באטום מימן	$E_n = -\frac{R^*}{n^2} \quad (U_\infty = 0)$
	$R^* = 13.6 \text{ eV}$
הרדיוסים של מסלולי האלקטרון באטום מימן	$r_n = r_1 n^2$
	$r_1 = 0.529 \text{ \AA}$
מסה-אנרגיה	$\Delta E = \Delta mc^2$

תורת האור הגאומטרית	
עוצמת הארה	$I \propto \frac{1}{R^2}$
עדשות ומראות כדוריות	
נוסחת לוטשי העדשות	
	$\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$
מראות	$f = \frac{R}{2}$
	$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad S_o S_i = f^2$
הגדלה קווית	$m = \frac{H_i}{H_o} = \frac{ v }{ u } = \frac{f}{S_o} = \frac{S_i}{f}$
גלים ותורת האור הפיזיקלית	
מהירות גל מחזורי	$v = \lambda f$
חוק השבירה	$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$
התאבכות ועקיפה	
קווי צומת בהתאבכות משני מקורות	
	$\sin \theta_n = \frac{X_n}{L_n} = \left(n - \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{d}$
נוסחת יאנג	$\frac{\Delta X}{L} = \frac{\lambda}{d}$
קווי מקסימום (ליותר ממקור אחד)	
	$\sin \theta_n = \frac{X_n}{L_n} = n \frac{\lambda}{d}$

קבועים בסיסיים

(ערכי הקבועים רשומים בדיוק נמוך מהדיוק הניסיוני הידוע, ומשמשים לבחינת בגרות.)

ערך	יחידות	סימון	שם הקבוע
3×10^8	$m \times s^{-1}$	c	מהירות האור בריק
1.257×10^{-6}	$T \times m \times A^{-1}$	μ_0	פרמיאביליות הריק
8.85×10^{-12}	$F \times m^{-1}$	ϵ_0	דיאלקטריות הריק
1.60×10^{-19}	C	e	מטען האלקטרון
6.63×10^{-34}	$J \times s$	h	קבוע פלאנק
4.14×10^{-15}	eV \times s		
6.67×10^{-11}	$N \times m^2 \times kg^{-2}$	G	קבוע הגרביטציה
9.11×10^{-31}	kg	m_e	מסת מנוחה של אלקטרון
1.67×10^{-27}	kg	m_p	מסת מנוחה של פרוטון
1.67×10^{-27}	kg	m_n	מסת מנוחה של נויטרון

פירוש קיצורי היחידות

אלקטרון וולט	eV	מטר	m
מיליון אלקטרון וולט	MeV	אנגסטרים	Å
וט	W	קילוגרם	kg
קולון	C	גרם	gr
אמפר	A	יחידת מסה אטומית	u
אום	Ω	שנייה	s
וולט	V	שעה	h
וובר	Wb	ניוטון	N
טסלה	T	ג'ול	J
הרץ	Hz		

קשרים בין יחידות

אנרגיה

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

אורך

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

זמן

מסה

$$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ שנה שמשית} = 365.25 \text{ יממות}$$

$$1 \text{ שנה כוכבית} = 366.25 \text{ יממות}$$

נוסחאות מתמטיות

$\frac{4}{3} \pi R^3$	נפח כדור	$2 \pi R$	היקף מעגל
$\sin \theta \approx \text{tg } \theta \approx \theta$	לזוויות קטנות	πR^2	שטח עיגול
		$4 \pi R^2$	שטח פני כדור