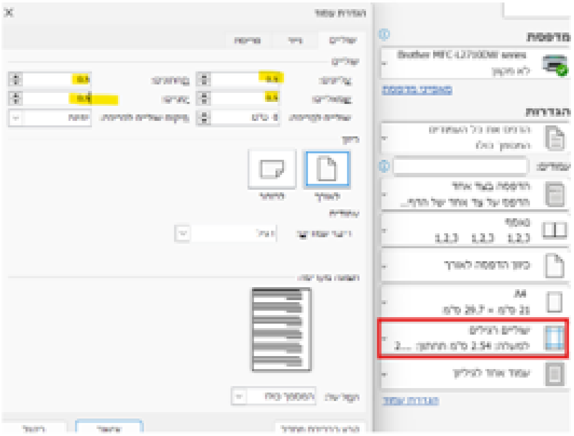
הוראות לדף הנוסחאות



הוראות הדפסה! :

את הדף יש להדפיס עם שוליים מותאמות אישית ברוחב 0.5 בכל צד.

ב WORD, יש לבחור בלשונית הדפסה את חלון השולים, לבחור שולים מותאמים אישית ולשנות ל 0.5 בכל הכיוונים

עריכה:

בדף הכנסנו כמה שיותר הסברים, נוסחאות ותמונות. אם מספר העמודים חורג ממספר העמודים המותר בבחינה ניתן לערוך את קובץ ה WORD ולהוריד הסברים מורחבים, תמונות או נוסחאות טריוויאליות. ניתן גם כמובן להוסיף הסברים שלכם או נוסחאות.

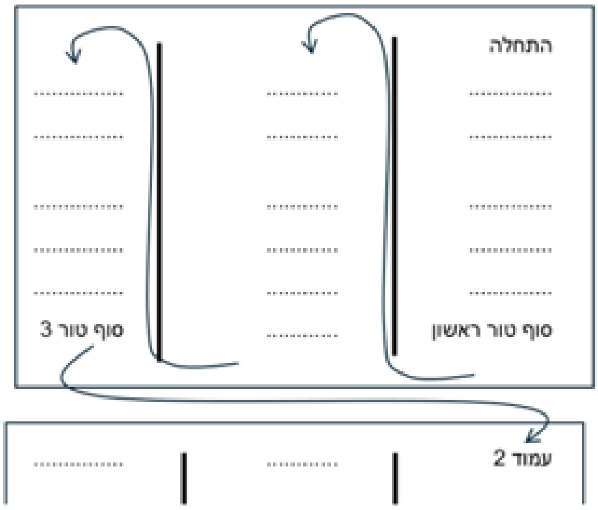
בכל מקרה מומלץ מאוד לעבור על הדף לפני המבחן!! הוא גם סיכום של החומר.

אין להוריד את הסמל של GOOL או כל סימן מסחרי אחר!!

מבנה הדף:

הדף בנוי משלושה טורים.
ההתחלה היא בפינה הימנית העליונה.
בסוף הטור הראשון עוברים לטור השני באותו עמוד (ולא לעמוד הבא). בסוף הטור האחרון עוברים לטור הראשון (הימני) בעמוד הבא.

ניתן לשנות את כיוון הפריסה לרוחב, זה יוצר מראה יותר מרווח על חשבון מספר עמודים.

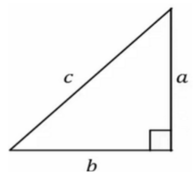


פונקציות טריגונומטריות GOOL

$$\sin\alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{ניצב שמול}}{\text{יתר}}$$

$$\cos\alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{ניצב ליד}}{\text{יתר}}$$

$$\tan\alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{ניצב שמול}}{\text{ניצב ליד}}$$



$$\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \;;\; \cot\alpha = \frac{b}{a} = \frac{\text{ניצב ליד}}{\text{ניצב שמול}} = \frac{1}{\tan\alpha}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$90^\circ - \alpha$	$\sin(90^\circ-\alpha)=\cos\alpha$; $\cos(90^\circ-\alpha)=\sin\alpha$ $\tan(90^\circ-\alpha)=\cot\alpha$; $\cot(90^\circ-\alpha)=\tan\alpha$
$90^\circ + \alpha$	$\sin(90^\circ+\alpha)=\cos\alpha$; $\cos(90^\circ+\alpha)=-\sin\alpha$ $\tan(90^\circ+\alpha)=-\cot\alpha$; $\cot(90^\circ+\alpha)=-\tan\alpha$
$180^\circ - \alpha$	$\sin(180^\circ-\alpha)=\sin\alpha$; $\cos(180^\circ-\alpha)=-\cos\alpha$ $\tan(180^\circ-\alpha)=-\tan\alpha$; $\cot(180^\circ-\alpha)=-\cot\alpha$
$-\alpha$	$\sin(-\alpha)=-\sin\alpha$; $\cos(-\alpha)=\cos\alpha$ $\tan(-\alpha)=-\tan\alpha$; $\cot(-\alpha)=-\cot\alpha$
2α	$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha =$ $= 2\cos^2\alpha - 1$
$\alpha \pm \beta$	$\sin(\alpha\pm\beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \sin\beta\cos\alpha$ $\cos(\alpha\pm\beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$

משוואת הקו הישר GOOL

<u>משוואת הקו הישר</u>: $y = mx + n$

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \tan\alpha$ היא השיפוע, כאשר α היא הזווית של הישר עם ציר ה-x. n היא נקודת חיתוך עם ציר ה-y.

<u>מרחק בין שתי נקודות</u>: $d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$

הפרבולה GOOL

<u>משוואת הפרבולה</u>: $y = ax^2 + bx + c$

a חיוב הפרבולה מחייכת, שלילי בוכה.

<u>קודקוד הפרבולה</u>: $x_{\text{קודקוד}} = -\frac{b}{2a}$

<u>נוסחת השורשים</u>: $x_{1,2} = \frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

מבוא פיזיקאלי GOOL

<u>חוקי חזקות</u>: $(ab)^c = a^c b^c \;;\; a^b a^c = a^{b+c}$

$$(a^b)^c = a^{bc} \;;\; \frac{1}{a^b} = a^{-b}$$

<u>מעברים בין יחידות</u>:

<u>קילו</u> (k) זה 1000 : $1km=1000m\,;\;1kg=1000gr$

<u>מילי</u> (m) זה $\frac{1}{1000}$ לדוגמה: מילימטר $1mm = \frac{1}{1000}m$,

ומיליגרם $1mg = \frac{1}{1000}gr$

<u>ליטר</u>: $1liter=1000cm^3$

<u>קוב</u>: 1קוב $= 1000m^3 = 1000liter$

<u>שנת אור</u> היא **המרחק** שהאור עושה בשנה:

$$1lightyear = 9.4608\cdot 10^{15}m$$

<u>צפיפות</u>:

צפיפות נפחית: $\rho = \frac{M}{V}$; צפיפות משטחית: $\sigma = \frac{M}{S}$

צפיפות אורכית: $\lambda = \frac{M}{l}$

V, S, l הם נפח שטח ואורך הגוף בהתאמה

תנועה בקו ישר GOOL

<u>העתק</u>- השינוי במיקום הגוף: $\Delta x = x_2 - x_1$

<u>דרך</u> - אורך כל המסלול שעשה הגוף, סימון באות S

<u>מהירות **ממוצעת או קבועה**</u>: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

<u>המיקום כתלות בזמן **במהירות קבועה**</u>:

$$x(t) = x_0 + v(t - t_0)$$

<u>גרפים</u>: גרף המיקום במקרה של תנועה במהירות קבועה יהיה קו ישר. שיפוע הגרף הוא המהירות.

- גרף המהירות במקרה של מהירות קבועה הוא קו ישר אופקי.
- השטח מתח לגרף המהירות הוא ההעתק, עובדה זו נכונה גם עבור מהירות לא קבועה.
- השטח החיובי מתחת לגרף המהירות הוא הדרך

<u>תאוצה **קבועה או ממוצעת**</u>: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

<u>מהירות כתלות בזמן בתנועה **בתאוצה קבועה**</u>:

$$v(t) = v_0 + a(t - t_0)$$

כאשר v_0 היא המהירות בזמן t_0 (בדר"כ רגע תחילת התנועה)

<u>מיקום כתלות בזמן בתנועה **בתאוצה קבועה**</u>:

$$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

כאשר x_0 ו v_0 הן המיקום והמהירות בזמן t_0 (בדר"כ רגע התחלת התנועה)

<u>נוסחה נוספת המקשרת בין המהירות למיקום (ללא תלות בזמן) **בתאוצה קבועה**</u>:

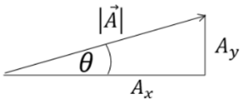
$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

<u>גרפים</u>:

- התאוצה היא השיפוע בגרף של המהירות כתלות בזמן.
- השטח מתחת לגרף של התאוצה כתלות בזמן שווה לשינוי המהירות.
- הגרף של המיקום כתלות בזמן בתאוצה קבועה הוא פרבולה. תאוצה חיובית פרבולה מחייכת, תאוצה שלילית פרבולה עצובה.

וקטורים GOOL

פירוק לרכיבים:



$$A_y = |\vec{A}|\sin\theta$$

$$A_x = |\vec{A}|\cos\theta$$

למצוא גודל וזווית:

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \;;\; \tan\theta = \frac{A_y}{A_x}$$

<u>חיבור וקטורים</u>:

- <u>בצורה גרפית</u> נצמיד **ראש לזנב**. וקטור הסכום יהיה וקטור מהזנב הראשון לראש הוקטור האחרון.

-תמיד ניתן להזיז וקטור במרחב כל עוד שומרים על האורך והכיוון שלו.

- <u>בצורה אלגברית</u> נסכום את הרכיבים:

$$\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x, A_y + B_y)$$

- <u>בצורה פולרית</u>, נפרק לרכיבים ונסכום.

<u>כפל/חלוקה בסקלר</u>: בצורה אלגברית, נכפיל/נחלק כל רכיב בסקלר: $\vec{B} = \alpha\vec{A} = (\alpha A_x, \alpha A_y)$

- בצורה פולרית, נכפיל/נחלק את הגודל בסקלר (הכיוון לא משתנה אלא אם הסקלר שלילי ואז הכיוון מתהפך)

<u>מכפלה סקלרית בין שני וקטורים</u>:

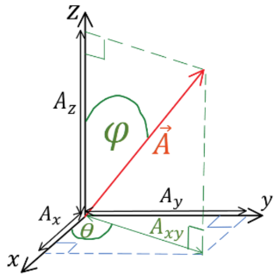
$$\vec{A}\cdot\vec{B} = A_x\cdot B_x + A_y\cdot B_y + A_z\cdot B_z =$$
$$= |\vec{A}||\vec{B}|\cdot\cos\alpha$$

- תוצאת המכפלה היא תמיד סקלר (ולא וקטור)
- מכפלה סקלרית של וקטורים מאונכים מתאפסת.

<u>נוסחה למציאת זווית בין וקטורים</u>:

$$\cos\alpha = \frac{A_x B_x + A_y B_y + A_z\cdot B_z}{|\vec{A}|\cdot|\vec{B}|}$$

<u>וקטור בשלושה מימדים</u>:



$$0 \le \varphi \le \pi$$
$$0 \le \theta \le 2\pi$$
$$\tan\theta = \frac{A_y}{A_x}$$

$$\sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \;;\; \cos\varphi = \frac{A_z}{|\vec{A}|} = \frac{A_z}{\sqrt{A_x^2+A_y^2+A_z^2}}$$

- <u>פירוק לרכיבים</u>: $A_{xy} = |\vec{A}|\sin\varphi \;;\; A_z = |\vec{A}|\cos\varphi$

$$A_x = |\vec{A}|\sin\varphi\cos\theta \;;\; A_y = |\vec{A}|\sin\varphi\sin\theta$$

דינמיקה – חוק I ו- III של ניוטון GOOL

<u>החוק הראשון של ניוטון</u>: אם גוף נע במהירות קבועה **בקו ישר** (או במנוחה) אז סכום הכוחות עליו מתאפס ולהפך.

<u>החוק השלישי של ניוטון</u>: לכל כוח שגוף אחד מפעיל על גוף שני (כוח פעולה) הגוף השני חייב להפעיל כוח חזרה (כוח תגובה) השווה בגודלו והפוך בכיוונו.

- שימו לב!! הכוחות פועלים על שני גופים שונים ולכן לא יהיו באותו תרשים כוחות.

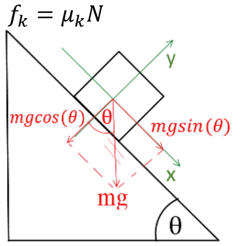
<u>חיכוך סטטי</u>:

- פועל כאשר הגוף במנוחה (ביחס למשטח המגע).
- כיוונו מנוגד לכיוון שקול הכוחות.
- גודלו משתנה בהתאם לכוחות הפועלים.
- <u>ערך מקסימאלי</u>: $f_s \le \mu_s N$ או $f_{s,max} = \mu_s N$

<u>חיכוך קינטי</u>:

- פועל כאשר הגוף בתנועה (ביחס למשטח המגע).
- גודלו קבוע (אינו תלוי במהירות או בכוחות האחרים) בניגוד לסטטי) ושווה ל: $f_k = \mu_k N$

<u>המישור המשופע</u>:



בבעיות עם מישור משופע מומלץ לבחור מערכת צירים כך שציר X מקביל למישור וציר Y מאונך.

הרכיב של mg במקביל למישור יהיה $mgsin(\theta)$ ובמאונך למישור $mgcos(\theta)$, שימו לב לסימנים בהתאם לכיוון הצירים.

דינמיקה – חוק II של ניוטון GOOL

<u>חוק II של ניוטון</u>: $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$

- בגלל שהשוויון וקטורי צריך שיהיה שוויון בכל ציר בנפרד. כלומר: $\Sigma F_y = ma_y \,,\, \Sigma F_x = ma_x$

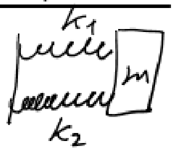
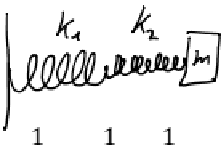
- בבעיות עם מספר גופים נעשה תרשים כוחות וחוק שני לכל גוף בנפרד. אח"כ נוסיף את הקשר בין התאוצה של הגופים.

קפיצים GOOL

<u>חוק הוק - הכוח שמפעיל קפיץ</u>: $F = -k\Delta x$

Δx - התארכות ממצב הרפוי של הקפיץ (מסומן גם ב Δl)

k - הוא קבוע הקפיץ ותלוי בחומר ממנו עשוי הקפיץ

חיבור במקביל	חיבור בטור
	
$k_{eff} = k_1 + k_2$	$\frac{1}{k_{eff}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$