

הוראות לדף הנוסחאות



הוראות הדפסה:

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

ב WORD, יש לבחור בלשונית הדפסה את
חלון השוליים, לבחור שוליים 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.

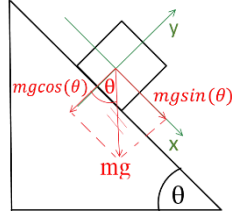
ההתחלה היא בפינה הימנית העליונה.

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.

כל הזכויות שמורות למני גבאי ולאתר GOOL

הדף מיועד לכל שימוש שאינו מסחרי ובפרט לשימוש מרצים, מורים, סטודנטים ותלמידים
בקורסים שונים, ניתן לערוך את הדף אך יש להשאיר סימונים של אתר גול.



המישור המשופע:
בבעיות עם מישור משופע מומלץ לבחור מערכת צירים כך שציר X מקביל למישור וציר Y מאונך.
הרכיב של mg במקביל למישור יהיה $mg \sin(\theta)$ ובמאונך למישור $mg \cos(\theta)$, שימו לב לסימנים בהתאם לכיוון הצירים.

דינמיקה - חוק II של ניוטון

חוק II של ניוטון:
 $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$
- 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 התאוצות של הגופים.

כאשר x_0 ו v_0 הן המיקום והמהירות בזמן t_0 (בדרכי רגע התחלת התנועה)
נוסחה נוספת המקשרת בין המהירות למיקום (ללא תלות בזמן) בתאוצה קבועה:
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$
גרפים:
- 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.
המהירות היא נגזרת של המיקום לפי הזמן והמיקום הוא אינטגרל על המהירות לפי הזמן:

על התאוצה:
 $a(t) = \frac{dv}{dt}$; $v(t) = \int a(t)dt$
- כשעושים אינטגרל צריך להוסיף קבוע, את הקבוע מוצאים מתנאי התחלה.
נגזרות של סינוס וקוסינוס:
 $(\cos x)' = -\sin x$; $(\sin x)' = \cos x$

וקטורים
פירוק לרכיבים:

 $A_y = |\vec{A}| \sin \theta$
 $A_x = |\vec{A}| \cos \theta$
למצא גודל וזווית:

$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$; $\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$
חיבור וקטורים:
- בצורה גרפית נצימד ראש לזנב. וקטור הסכום יהיה וקטור מהזנב הראשון לראש הוקטור האחרון.
תמיד ניתן להזיז וקטור במרחב כל עוד שומרים על האורך והכיוון שלו.
- בצורה אלגברית נסכום את הרכיבים:
 $\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x, A_y + B_y)$
- בצורה פולרית, נפרק לרכיבים ונסכום.
כפל/חלוקה בסקלר: 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)

נפילה חופשית חריקה אנכית

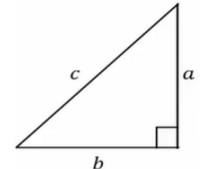
תנועה בתאוצה קבועה g כלפי מטה, נבחר את ציר התנועה להיות ציר Y, ולכן משוואות התנועה הן:
 $y(t) = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$
 $v(t) = v_0 + a(t - t_0)$
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a(y_f - y_i)$
- **בנפילה חופשית** הגוף מתחיל ממנוחה ולכן $v_0 = 0$ בדרכי נבחר לפתור באופן הבא:
1. כיוון הציר החיובי יהיה כלפי מטה ואז $a = g$ (במשוואות הנ"ל).
2. נבחר את הראשית בנקודת ההתחלה ואז $y_0 = 0$
בזריקה אנכית: יש לגוף מהירות התחלתית כלפי מעלה או מטה. התנועה היא בתאוצה קבועה g כלפי מטה (כמו נפילה חופשית) ומשוואות התנועה זהות.
- עדיף לבחור את הכיוון החיובי כלפי מעלה ואז $a = -g$, המהירות ההתחלתית תהיה חיובית אם היא כלפי מעלה ושלילית אם היא כלפי מטה.
- מומלץ לבחור את הראשית בקרקע.
- **שיא גובה** כאשר $v(t) = 0$ הצבה במשוואה נותנת בשיא גובה ש:
 $y_0 + \frac{v_0^2}{2g}$; $t_{\text{גובה}} = \frac{v_0}{g}$

דינמיקה - חוק I ו- II של ניוטון

החוק הראשון של ניוטון: אם גוף נע במהירות קבועה **בקו ישר** (או במנוחה) אז סכום הכוחות עליו מתאפס ולהפך.
החוק השלישי של ניוטון: לכל כוח שגוף אחד מפעיל על גוף שני (כוח פעולה) הגוף השני חייב להפעיל כוח בחזרה (כוח תגובה) השווה בגודלו והפוך בכיוונו.
- שימו לב!! הכוחות פועלים על שני גופים שונים ולכן לא יהיו באותו תרשים כוחות.
חיכוך סטטי:
- פועל כאשר הגוף במנוחה (ביחס למשטח המגע).
- כיוונו מנוגד לכיוון שקול הכוחות.
- גודלו משתנה בהתאם לכוחות הפועלים.
- **ערך מקסימאלי:** $f_s \leq \mu_s N$ או $f_{s,max} = \mu_s N$
חיכוך קינטי:
- פועל כאשר הגוף בתנועה (ביחס למשטח המגע).
- גודלו קבוע (אינו תלוי במהירות או בכוחות האחרים בניגוד לסטטי) ושווה ל:
 $f_k = \mu_k N$

פונקציות טריגונומטריות

GOOL
ניצב שמואל
 $\sin \alpha = \frac{a}{c}$ יתר
ניצב ליד
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ יתר
ניצב שמואל
 $\tan \alpha = \frac{a}{b}$ ליד ניצב
 $\frac{1}{\tan \alpha} = \frac{b}{a} = \cot \alpha$ ניצב שמואל
 $a^2 + b^2 = c^2$



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

משוואת הקו הישר

משוואת הקו הישר:
 $y = mx + n$
כאשר $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \tan \alpha$ היא השיפוע, α היא הזווית של הישר עם ציר ה-x.
 n היא נקודת חיתוך עם ציר ה-y.
- מכפלת השיפועים של שני ישרים מאונכים היא -1.
מרחק בין שתי נקודות: $d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$
מרחק נקודה מישר:
 $d = \left| \frac{mx_0 - y_0 + n}{\sqrt{m^2 + 1}} \right|$

הפרבולה

משוואת הפרבולה:
 $y = ax^2 + bx + c$
 a חיוב הפרבולה מחייכת, שלילי בוכה.
קודקוד הפרבולה:
 $x_{\text{קודקוד}} = -\frac{b}{2a}$
 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
נוסחת השורשים:
מבוא פיזיקאלי

חוקי חזקות:

$(ab)^c = a^c b^c$; $a^b a^c = a^{b+c}$
 $(a^b)^c = a^{bc}$; $\frac{1}{a^b} = a^{-b}$
מעברים בין יחידות:
קילו (k) זה 1000: $1km = 1000m$; $1kg = 1000gr$
מילי (m) זה 1/1000: לדוגמה: מילימטר $1mm = \frac{1}{1000}m$
ומיליגרם 1mg = 1/1000 gr
ליטר: $1liter = 1000cm^3$
קוב: $1000m^3 = 1000liter$
שנת אור היא המרחק שהאור עושה בשנה:
 $1lightyear = 9.4608 \cdot 10^{15}m$

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

תנועה בקו ישר

GOOL
העתק- השינוי במיקום הגוף:
 $\Delta x = x_2 - x_1$
דרך - אורך כל המסלול שעשה הגוף, סימון באות S
מהירות ממוצעת או קבועה:
 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$
המיקום כתלות בזמן במהירות קבועה:
 $x(t) = x_0 + v(t - t_0)$
גרפים: 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 מתת לגרף המהירות הוא ההעתק, עובדה זו נכונה גם עבור מהירות לא קבועה.
- השטח החיובי מתחת לגרף המהירות הוא הדרך
תאוצה קבועה או ממוצעת:
 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$
מהירות כתלות בזמן בתנועה בתאוצה קבועה:
 $v(t) = v_0 + a(t - t_0)$
כאשר v_0 היא המהירות בזמן t_0 (בדרכי רגע תחילת התנועה)
מיקום כתלות בזמן בתנועה בתאוצה קבועה:
 $x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$