

עבודת קיץ לכיתה ח'

הספק

$$P = \frac{E}{t}$$

כמות חום בחימום

$$Q = c \cdot m \cdot (T_{\text{סוף}} - T_{\text{התחלה}})$$

כמות חום בשרפה

$$Q = -q \cdot m$$

כמות חום בהיתוך

$$Q = \lambda \cdot m$$

נצילות

$$\eta = \frac{E_{\text{מנוצלת}}}{E_{\text{מורשקעת}}} \cdot 100\% = \frac{P_{\text{מנוצלת}}}{P_{\text{מורשקעת}}} \cdot 100\%$$

כוח ארכימדס

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

חוק ארכימדס

$$W' = W - F_A$$

אנרגיה קינטית

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

אנרגיה פוטנציאלית כובדית

$$E_g = m \cdot g \cdot h$$

אנרגיה פוטנציאלית אלסטית

$$E_{sp} = \frac{k \cdot (\Delta l)^2}{2}$$

חוק שימור אנרגיה מכאנית

$$E_{k1} + E_{g1} + E_{sp1} = E_{k2} + E_{g2} + E_{sp2}$$

טמפרטורות היתוך ורתיחה של מוצקים שונים :

חומר	טמפרטורה היתוך	טמפרטורה רתיחה	חומר	טמפרטורה היתוך	טמפרטורה רתיחה
כסף	962 °C	2170 °C	עופרת	327 °C	1745 °C
זהב	1037 °C	2947 °C	אבץ	419 °C	906 °C
ברזל	1539 °C	3200 °C	אלומיניום	660 °C	2467 °C
בדיל	232 °C	2620 °C	נחושת	1085 °C	2540 °C

חום היתוך (סגולי) ($\frac{J}{g}$) :

ברזל	270	נחושת	213
אבץ	112	אלומיניום	393

(קיבול) חום סגולי ($\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$) :

קרח	2.10	נחושת	0.40
מים	4.2	אבץ	0.40
נפט	2.2	ברזל	0.47
כוהל	2.5	אלומיניום	0.91

חום שרפה (סגולי) ($\frac{J}{g}$) :

בנזין	47000	נפט	44000
גז בישול	50000	פחם	15500

צפיפות

$$\rho = \frac{m}{V}$$

כוח הכובד

$$F_g = m \cdot g$$

כוח אלסטי של קפיץ (חוק הוק)

$$F_{sp} = k \cdot \Delta l$$

כוח חיכוך

$$f = \mu \cdot N$$

לחץ

$$p = \frac{F}{A}$$

לחץ הידרוסטאטי

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

נוסחאות מתמטיות

$$S_{\text{מלבן}} = a \cdot b$$

$$S_{\text{עיגול}} = \pi \cdot R^2$$

$$V_{\text{תיבה}} = a \cdot b \cdot c$$

$$V_{\text{גליל}} = \pi \cdot R^2 \cdot h$$

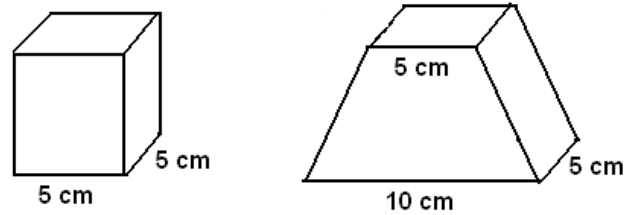
משוואה של קו ישר

$$y = ax + b$$

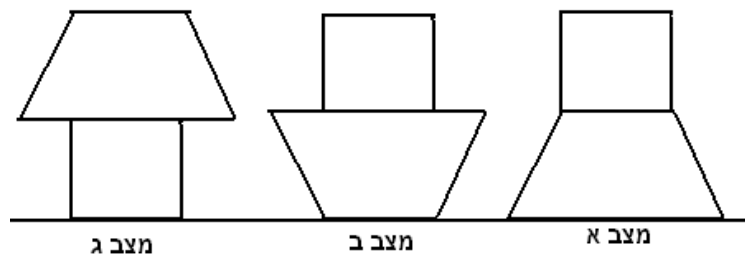
שיפוע של קו ישר

$$a = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$$

1. לילד יש שתי לבנים. אחת בצורת קובייה ושנייה בצורת מנסרה (ראה תרשים).



הוא בונה מגדל בשלושה מצבים המתוארים בתרשים.



א. שרטטו 2 תרשימים של מגדל ב'

(1) בתרשים אחד סמנו כוחות שפועלים על הלבנה העליונה של המגדל

(2) בתרשים שני סמנו כוחות שפועלים על הלבנה התחתונה של המגדל

ב. ידוע שלחץ המופעל על הרצפה במצב ב' שווה ל-300 פסקל. חישבו את הכוח שהמגדל מפעיל על הרצפה.

ג. לאיזה מהכוחות שסימנן בסעיף א שווה כוח שחישבת בסעיף ב'

ד. מצאו את מסת המגדל.

ה. מצאו פי כמה שונה לחץ המגדל על הרצפה במצבים א' ו-ג' מלחץ במצב ב'.

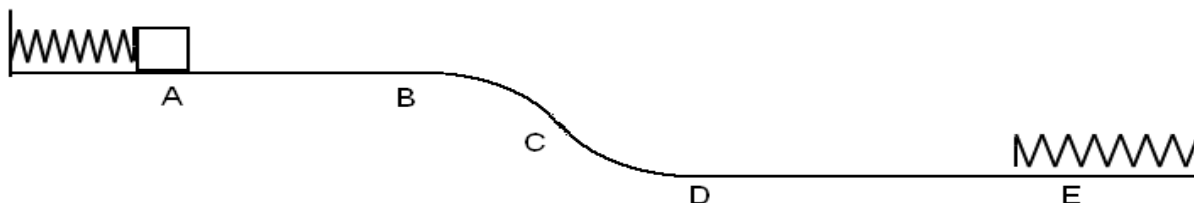
ו. הראו כי מסת הלבנה הימנית גדולה פי 1.5 מזו של השמאלית.

ז. השווה ללא חישוב את לחצים המופעלים ע"י לבנים עליונות על התחתונות במצבים א', ב' ו-ג', נמקו את

תשובתכם (השתמשו במושגים כוח, שטח, לחץ בליווי קשרים מתמטיים מתאימים)

2. קוביית פלסטיק במסה 20 גרם צמודה לקפיץ בחלקו העליון של מסילה חלקה. הקפיץ מכווץ ב- 2 ס"מ. לאחר שחרור הקובייה היא מתחילה לנוע לאורך המסילה ומתנגשת בקפיץ שני המקובע בחלקו התחתון של המסילה (ראה תרשים).

חלקי המסילה AB ו-DE אופקיים. החלק AB מוגבה ב- 0.2 מ' מעל החלק DE. הקובייה עוברת את הנקודה B במהירות 1 מטר לשנייה. קבוע של הקפיץ התחתון שווה 10 ניוטון למטר.



מצב	אנרגיית תנועה	אנרגיית גובה	אנרגיית קפיץ	אנרגיה מכנית כוללת
A				
B				
D				
E				

א. חשב את האנרגיה הפוטנציאלית (כובדית ואלסטית) ואת האנרגיה הקינטית של המערכת בכל אחד מהמצבים הבאים:

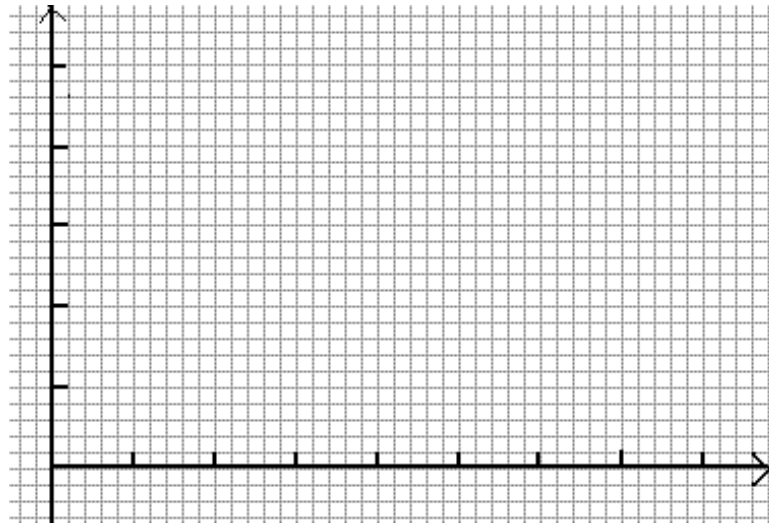
- A – הקובייה במנוחה ונצמדת לקפיץ העליון המכווץ
 - B – הקובייה נעה בחלק העליון של המסילה לאחר שהקפיץ נרפה.
 - D – הקובייה עוברת בחלק האופקי של המסילה לפני ההתנגשות בקפיץ
 - E – הקובייה פגעה בקפיץ התחתון וגרמה לו כיווץ מרבי.
- פרט את דרך החישוב בדף הבא ומלא את תוצאות החישוב בטבלה.
- ב. מצא את כיווץ הקפיץ התחתון במצב E

3. גוף שמסתו 500 גרם נזרק מגובה של 15 מטר כלפי מעלה במהירות 10 מטר לשנייה.

- א. מהו הגובה המקסימאלי אליו יגיע הגוף?
- ב. מהי מהירות הגוף בהגיעו אל הקרקע?
- ג. מלא את טבלת המצבים של הגוף, פרט את דרך החישוב.

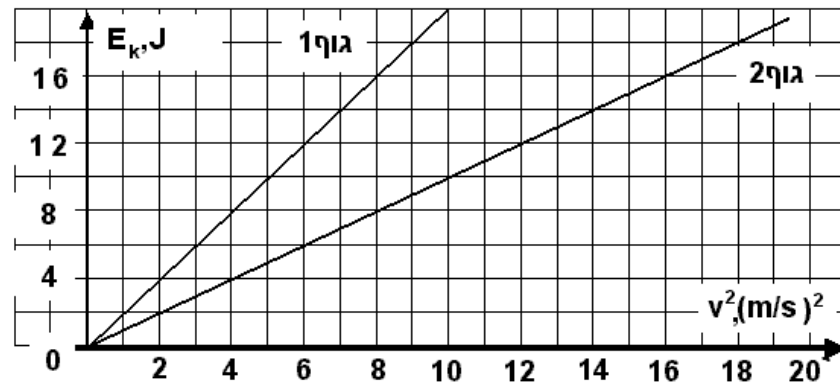
מצב	גובה	מהירות	E_g	E_k	E_T
רגע הזריקה					
גוף בגובה מקסימאלי					
גוף חוזר לגובה התחלתי					
בגובה 10 מטר מעל קרקע					
רגע לפני הפגיעה בקרקע					

ד. בנה את הגרפים הבאים : $E_p(h)$, $E_k(h)$, $E_T(h)$ על סמך הטבלה, באותה מערכת צירים.



ה. העזר בעקרונות פיזיקליים ופתח משוואות של כל אחד מהגרפים. הסבר משמעות פיזיקלית של נקודות החתוך עם הצירים, והשיפועים. ציין יחידות מידה של השיפועים.

4. הגרף מתאר קשר בין אנרגיה קינטית של שני גופים לריבוע מהירותם. העזר בגרף וענה על השאלות הבאות:

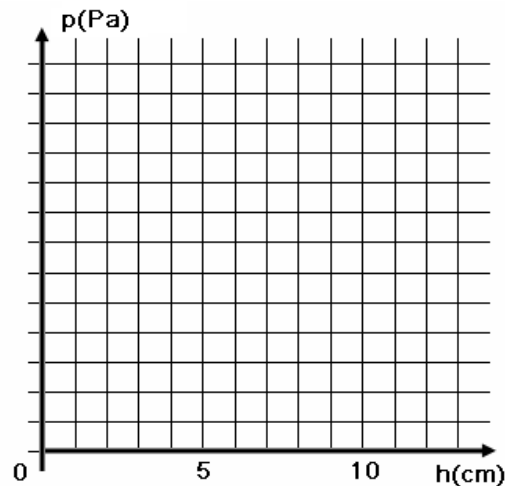
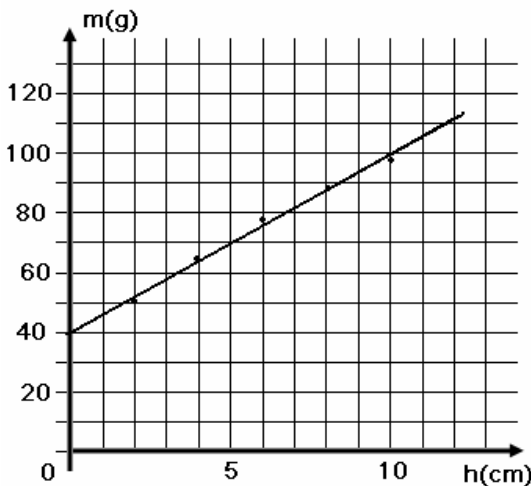
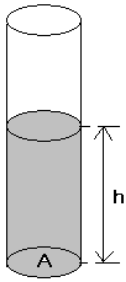


- א. מהי המהירות של כל אחד מהגופים כאשר האנרגיה הקינטית שווה 12 ג'ול?
- ב. למה שווה האנרגיה של כל אחד מהגופים כאשר המהירות שווה ל- 3 מטר לשנייה?
- ג. מצא את השיפועים של כל אחד מהגרפים. ציין יחידות השיפוע.
- ד. על סמך השיפועים שחישבת בסעיף הקודם מצא את מסות הגופים.
- ה. העזר בגרף ומצא איזו אנרגיה יש להשקיע כדי להעלות את מהירותו של הגוף השני מ- 2 מטר לשנייה ל- 4 מטר לשנייה? (רשום את דרך הפתרון)
- ו. חשב איזו אנרגיה יש להשקיע כדי להעלות את מהירותו של הגוף השני מ- 2 מטר לשנייה ל- 4 מטר לשנייה? (רשום את דרך הפתרון)

5. ממלאים כלי גילי בהדרגה בנוזל שצפיפותו לא ידועה. מודדים בכל פעם את מסתו של הכלי עם הנוזל ואת מפלס הנוזל. בשרטוט מוצג גרף שמבטא את התלות של מסת הכלי (עם הנוזל) במפלס הנוזל בכלי.

א. פתח ביטוי מתמטי המקשר בין צפיפות הנוזל (ρ) לבין המסה הכוללת של הכלי ושל הנוזל ($m_{\text{כוללת}}$), מסת הכלי ($m_{\text{כלי}}$), שטח תחתית הכלי (A) וגובה הנוזל שבכלי (h).

על פי הגרף:



- מצא את מסת הכלי עצמו.
- מצא את צפיפות הנוזל אם ידוע ששטח תחתית הכלי שווה ל-5 סמ"ר.
- חשב את לחץ הנוזל על תחתית הכלי כאשר מפלס הנוזל מגיע עד לגובה 10 ס"מ.
- בנה גרף המבטא את התלות של הלחץ ההידרוסטטי בגובה הנוזל בכלי $p(h)$.
- כיצד ישתנה הגרף $p(h)$ אם נחקור נוזל שצפיפותו גדולה יותר? (הגרף יהיה תלול יותר/מתון יותר/לא תשתנה צורת הגרף) הסבר.

6. שלושה כדורים, העשויים מחומרים שונים ובעלי נפח זהה נמצאים בתוך

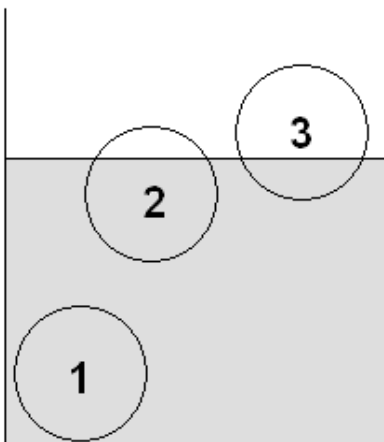
נוזל (ראה תרשים).

א. על איזה מבין הכדורים פועל כוח ארכימדס (כוח עילוי) הגדול ביותר? נמק.

ב. סמן את הכוחות הפועלים על כל אחד מהכדורים. הקפד על אורך יחסי של החצים.

ג. ידוע שכדור מס' 3 שקוע בתוך הנוזל בשליש מנפחו. מהי צפיפות הנוזל, כאשר צפיפות הכדור היא 0.3 גרם לסמ"ק. **פרט את הפתרון, ציין את חוקי ניוטון בהם נעזרת.**

ד. איזה כוח מפעיל כדור מס' 1 על תחתית הכלי כאשר ידוע שמסתו 270 גרם ונפחו 100 סמ"ק. **פרט את הפתרון, ציין את חוקי ניוטון בהם נעזרת.**



7. כדי למדוד חום סגולי של חומר תלמיד ביצע ניסוי . הוא לקח כוס קלקר עם 100 מ"ל מים בטמפרטורת החדר ומדד את טמפרטורת המים . לאחר מכן הוא לקח גוף מתכת במסה 120 גרם והכניס אותו לכלי עם מים חמים למספר דקות . אחר כך מדד את טמפרטורת המים שבכלי . לאחר מכן הוא העביר את הגוף לתוך כוס עם מים ומדד את הטמפרטורה החדשה לאחר השתוות של טמפרטורת המים וטמפרטורת הגוף .

תוצאות המדידות מוצגות על התרשימים . קיבול חום סגולי של המים שווה 4.2 ג'ול לגרם מ"צ . צפיפות המים 1 גרם לסמ"ק.

רשום על פי התרשימים :

מדידה ראשונה : טמפרטורת המים בכוס (t_1) _____

מדידה שנייה : טמפרטורה התחלתית של גוף מתכת (t_2) _____

מדידה שלישית : טמפרטורה סופית של מתכת והמים (t_{12}) _____

על סמך תוצאות המדידות חשב :

בכמה מעלות השתנתה טמפרטורה המים (Δt_1) : _____

בכמה מעלות השתנתה טמפרטורה הגוף (Δt_2) : _____

פתח נוסחה לחישוב חום סגולי של מתכת ממנה עשוי הגוף וחשב אותו .

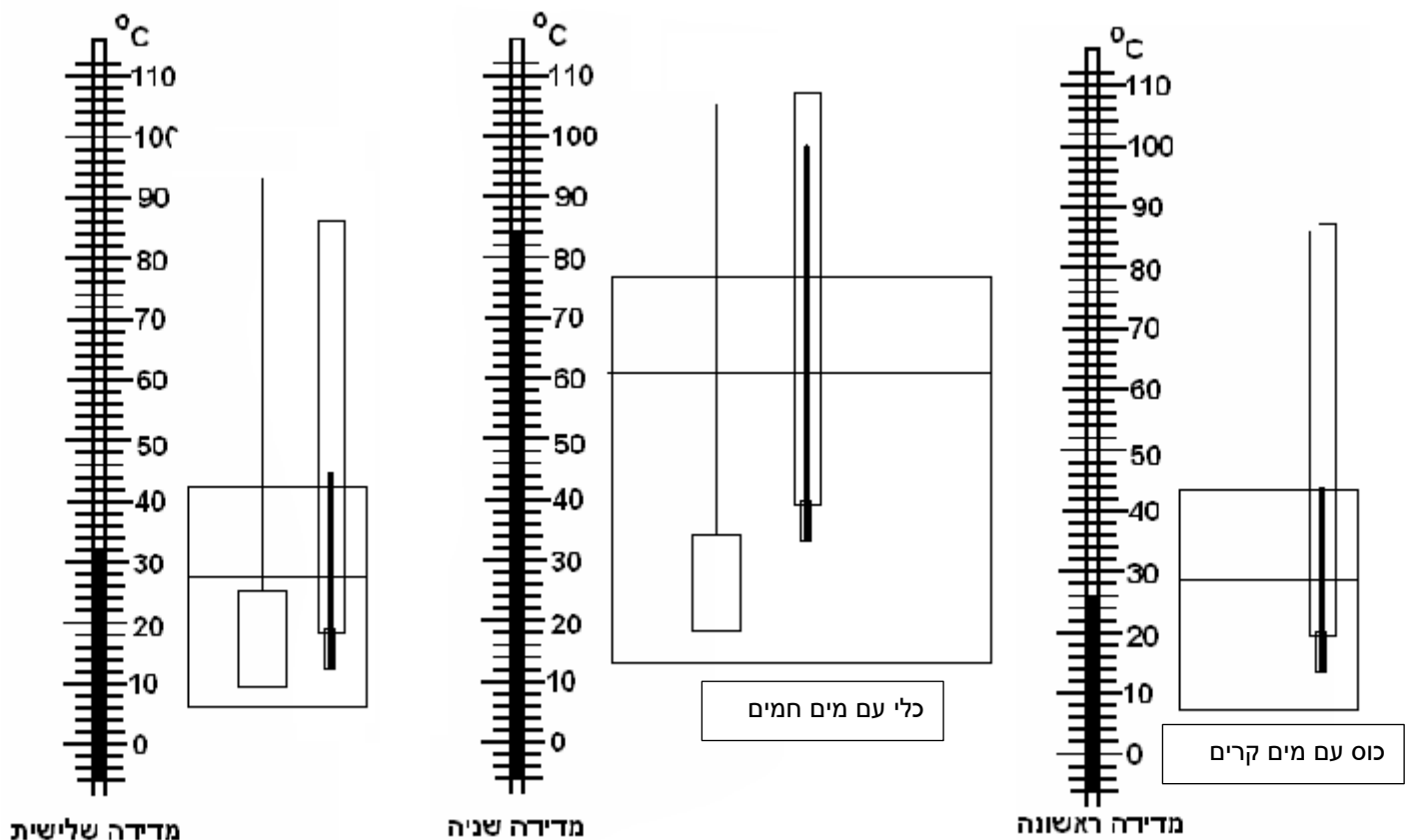
פיתוח נוסחה :

רשום ביטוי לחישוב מסת המים _____

רשום ביטוי לחישוב כמות חום שקיבלו מים _____

בהנחה שאין הפסד חום לסביבה פתח נוסחה לחישוב קיבול חום סגולי דרך נתונים ותוצאות הניסוי (נפח המים, צפיפות המים, מסת הגוף, קיבול חום סגולי של מים ושינויים בטמפרטורה): _____

חשב את קיבול חום הסגולי _____ .



8. רוצים להתיר 0.02 ק"ג אלומיניום המצוי בטמפרטורה 59°C . לשם כך מספקים לאלומיניום אנרגיה בקצב אחיד 1000 ג'ול לשנייה.

א. מהם התנאים הנדרשים לתהליך היתוך האלומיניום? חום היתוך של אלומיניום שווה $390 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ מהי

משמעות הדבר?

ב. חשב את כמות האנרגיה הנדרשת בכדי להתיר את האלומיניום. קיבול חום סגולי של האלומיניום

$$0.9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}, \text{ טמפרטורת היתוך } 659^{\circ}\text{C}.$$

ג. חשב כמה זמן נמשך תהליך החימום?

ד. חשב כמה זמן נמשך תהליך ההיתוך?

ה. סרטט גרף שמתאר קשר בין זמן אספקת האנרגיה לטמפרטורה מרגע תחילת התהליך עד סופו (עד שכל האלומיניום הותך).

ו. אילו מסת הגוף הייתה קטנה יותר, כיצד היה עובר הגרף? נמק ושרטט גרף מקורב באותה מערכת הצירים.

