

מעבדת הדגמות - ביה"ס לפיסיקה ואסטרונומיה - אוניברסיטת תל אביב

מעודכן ליום 10/8/2003

<http://www.tau.ac.il/~simcha>

טל. 6408077

חום וחומרים – נוזלים וגזים

simcha@post.tau.ac.il

victorkr@post.tau.ac.il

עריכה שמחה שגב

ויקטור קרופניק

מס.	שם ההדגמה	תאור הניסוי
1	חוק פסקל- התפשטות לחץ חיצוני בנוזל Pascal's Law	מיכל עם יציאות בגבהים שונים (מנומטרים) ופתח הכנסת לחץ. יוצרים לחץ בכדור דרך נקודת דגימה עליונה ורואים שהמים בנקודות דגימה אחרות עולים במידה שווה. דבר המעיד על לחץ זהה בכל נקודות הדגימה.
2	לחץ הידרוסטטי Hydrostatic pressure	צינור עם מכסה חופשי בתחתיתו. מוחזק בחוט מוכנס לכלי עם מים. מתחת לגובה מסוים הלחץ ההידרוסטטי מצמיד את המכסה לתחתית הצינור. עם הרמת הצינור, הלחץ ההידרוסטטי של המים קטן והמכסה נופל.
3	כלים שלובים connected vessels	כלי זכוכית עם כלים שלובים. מים בכל הצינורות מתייצבים באותו המפלס ללא תלות בצורתם.
4	מים ונפט בכלים שלובים	צינור U ובו מים בצד אחד ונפט בצד שני. רואים את הפרש הגבהים של הנוזלים בכלי מתאזנים בהתאם למשקלם הסגולי.
5	עקרון ארכימדס Archimedes principle	מאזניים ועליהם תלוי "דלי ארכימדס" - מיכל חלול וגליל מלא תואם בתוכו. מראים את איזון נפח הגליל במים. משקל המים הנידחים ע"י הגליל המלא שווה לכח העילוי הפועל על הגליל.
6	ציפה - צוללן קרטזי Floating diver	צוללן מלא בחלקו מים צף בכלי המכיל מים. עם הוספת לחץ חיצוני בכלי הוא שוקע לתחתית. כאשר מפעילים לחץ על הגומיה שעל המבחנה עולה הלחץ בתוך המבחנה, המים בצוללן עולים והצוללן מתחיל לשקוע.
7	הידרומטר – מדידת צפיפות נוזלים Hydrometer	מדידת צפיפות נוזלים שונים (נפט=0.8 מים=1.0 גליצרין=1.25). בנוזלים בעלי צפיפות שונה שקיעת ההידרומטרים – שונה.
8	שטח חיצוני של נוזל מסתובב	כלי זכוכית המכיל מים. מסובבים את הכלי ורואים את צורת גובה פני המים.
9	לחץ אטמוספירי Atmospheric pressure	כוס ובה מעט מים ועליה כיסוי קל (לוחית קרטון). בהפיכת הכוס הכיסוי נשאר צמוד לכוס ומונע את שפיכת המים.
10	ברומטר טוריצלי Torricelli Barometer	צינור מלא בכספית עם מיכל איסוף פתוח בתחתיתו. גובה עמוד הכספית 760 מ"מ = לחץ ברומטרי
11	מתח פנים - ניסויים עם בועות סבון Surface tension	מסגרות שונות הנטבלות במי סבון עם גליצרין + מסגרת מלבנית עם דופן משתנה.
12	מתח פנים – משקולת על רשת	כלי המכיל משקלות עופרת צף בעזרת רשת על פני המים. אם מרימים את הרשת מעל/מתחת פני המים – הכלי שוקע.
13	לחץ בין בועות סבון (בלונים)	שני בועות או בלונים זהים מנופחים לקוטר שונה ומחוברות בצינורית עם ברז . כאשר פותחים את הברז המחבר את שני הבועות, האויר עובר מהבועה הקטנה לבועה הגדולה.

מס.	שם ההדגמה	תאור הניסוי
14	נימיות Capillarity	כלי שקוף בצורת חרוט שהמרווח בין דפנותיו משתנה. כאשר יוצקים מים לתוכו גובה המים בכלי משתנה בהתאם לעובי המרווח שבין דפנות הכלי ורואים את תופעת הנימיות.
15	אפקט ברנולי - צינור ונטורי Bernoulli's Effect	הזרמת אוויר בצינור חלול בעל עובי משתנה בקטרים שונים. בקטרים השונים מחוברים מנומטרים המראים את לחץ האוויר כתלות במהירות הזרימה.
16	אפקט ברנולי - זרימת אוויר בין כלים תלולים	אוויר מזרם בין שני מיכלים תלולים. זרם אוויר גורם לירידת לחץ בין המיכלים ולהצמדותם אחד לשני.
17	אפקט ברנולי - זרימת אוויר מעל דף נייר	הזרמת אוויר מעל דף נייר רגיל. זרם האוויר גורם לירידת לחץ מעל לנייר והנייר מתרומם. http://www.dynamicscience.com.au/tester/solutions/flight/suction.MBC
18	אפקט מגנוס - גליל ניר נופל Magnus Effect	גליל נייר מלופף בחוט קשירה. עם הפלת הגליל הוא מסתובב ונופל בתנועה סיבובית. מסלול הנפילה אינו ישר כלפי מטה אלא אלכסוני.
19	מהירויות זרימה כתלות בלחץ	גליל חלול ובו גובה מים קבוע ויציאות בגבהים שונים. זרימת המים מהחורים תלויה בגובה עמוד המים יחסית לגובה החור.
20	צמיגות - גרירת נוזל בכלי מסתובב Viscosity	גרירת נוזל בכלי חופשי להסתובב ע"ד דיסקה מסתובבת בתוך הנוזל. ניתן להשתמש בפרפין או גליצרין במקום מים.
21	צמיגות - נפילת כדורי פלדה בגליצרין	מפילים כדורי פלדה בקוטר שונה בתוך גליל מלא בגליצרין. ראשית רואים את ההאצה עד למהירות הסופית וכן את תלות מהירות הכדור ברדיוס ובמסה.
22	צמיגות - מעבר נוזל בצינור עם פתח תחתון	מעבר נוזל בצינור כאשר פותחים ברז בתחתיתו. עם תחילת הזרימה פני הנוזל מקבלים צורה פרבולית
23	דו מתכת B-metal	לוחית ברזל ולוחית נחושת מחוברים יחדיו. בעת חימום הפחיות הן מתעקלות.
24	צפיפות המים בתלות הטמפרטורה	תלות צפיפות המים בטמפרטורה - כדור חלול צף במים קרים ושוקע בחימום
25	חוק בויל – תלות נפח בלחץ Boyle's Law $PV = \text{Cons.}$	2 צינורות מחוברים ביניהם בצינור גמיש. צינורית אחת סגורה והשנייה פתוחה לאוויר. מסמנים את הגובה כאשר שני עמודי הכספית בגובה זהה ולאחר מכן מעלים צינורית אחת ומודדים את הפרש הגבהים כתלות בשינוי הנפח.
27	חוק ג'י לוסק - שינוי נפח בתלות בטמפרטורה בלחץ קבוע	צינורית אטומה כשבמרכז עמוד כספית. צד אחד בוואקום והשני עם אוויר קלוש בלחץ של עמוד הכספית. הצינורית מוכנסת למתקן שמוזרם בו קיטור בטמפרטורה של 100°C . מודדים את שינוי הנפח ביחס להפרש הטמפרטורה.
28	טרמוסקופ – מד לחץ Thermoscope	צינור U עם מים בתוכו. צד אחד מחובר למקור הלחץ והשני פתוח לאוויר. השינוי בגובה המים יחסי לשינוי בלחץ.
29	התפשטות קווית של מוט מתכת בחום	מוט מתכת תפוס בקצה אחד ומונח על מחט עם מחוג. מחממים את המוט ע"י מבער ורואים את התפשטותו באמצעות תזוזת המחוג.
30	התכווצות פרפין בעת קפאון	מחממים גוש פרפין בכלי זכוכית עד להמסתו. ממתינים להתקררות הנוזל והתמצקותו ורואים את המשטח העליון מתקמר.
31	נקודת רתיחה של תמיסות מים	מדידת הטמפרטורה של מים רותחים או תמיסה של מי מלח.

מס.	שם ההדגמה	תאור הניסוי
32	רתיחת מים בלחץ נמוך	מרתחים מים בבקבוק. לאחר הרתיחה אוטמים בפקק את הפתח ומקררים ע"י מי ברז זורמים. בזמן קירור הבקבוק יורד הלחץ בתוכו והמים רותחים שוב בטמפרטורה נמוכה מזו של נקודת הרתיחה בלחץ אטמוספרי.
33	דחיסה אדיאבטית - משאבת אופניים Adiabatic compression	דחיסת אוויר במשאבת אופניים - מודדים ע"י טרמוסקופ את השינוי בנפח כתוצאה מעליית הטמפרטורה בפתח יציאת האויר מהמשאבה.
34	תנועה בראונית - דגם מכני Brownian motion	דגם מכני של התורה הקינטית של הגזים. כדורי פלדה מוקפצים ע"י מרעד אלקטרו-מכני. ניתן להקרין על מסך או באמצעות מטול עילי.
35	הולכת חום - כדורי פלדה נופלים	כדורי מתכת מוחזקים בעזרת שעוה על מוט מתכת. מחממים צד אחד של המוט ורואים את הולכת החום במוט ע"י נפילת כדורי המתכת.
36	השוואת מוליכות תרמית של מתכות שונות	חוט ברזל וחוט נחושת מחוממים בו זמנית. בקצה כל חוט יצוק גוש פרפין אשר נמס עם הגעת החום.
37	הסעת חום – גוף חימום במים	גוף חימום חשמלי טבול במיכל שקוף. מקרינים באמצעות מנורה על מסך. מדליקים את גוף החימום לפרקי זמן קצרים ורואים היטל זרימת המים החמים.
38	השוואה בין הסעה והולכה של חום במים	הסעה - הקרח צף על המים. מחממים את המבחנה מלמטה והקרח נמס. בהולכה (גרועה) - מבחנה מלאה במים וקרח כלוא (ע"י רשת) בתחתית. מחממים את החלק העליון של המבחנה לרתיחה והקרח לא נמס.
39	בליעת חום ע"י שטחים שונים	מתקן המכיל נורת להט (ללא כיסוי) ובצידיה שני מיכלים. אחד עם דופן מבריקה והשני עם דופן שחורה. לכל אחד מהמיכלים מחובר טרמוסקופ. מודדים את השינוי בלחץ כתלות בטמפרטורת הבליעה של השטחים השונים.
40	קרינת חום של שטחים שונים	אותו מתקן כמו בניסוי הקודם (39) אך עם כיסוי לנורת להט. הקוביה בעלת דפנות שונות. דופן אחת מבריקה והדופן השניה שחורה. מודדים את השינוי בלחץ כתלות בטמפרטורת הקרינה של השטחים השונים.
41	רדיומטר - לחץ קרינה Radiometer	החזרת קרני חום - גוף לוחט מקרין למראה, החום נקלט ע"י רדיומטר
42	סריגי ברווה – דגמים שונים Bravais Lattices	דגמי מבנה סריג של יסודות שונים.
43	מערבולת Turbulence	שני בקבוקים גדולים מחוברים ביניהם ומכילים מים. עם הפיכת כיוון הבקבוקים זורמים המים מהבקבוק העליון המלא לבקבוק התחתון. זרימת המים גורמת למערבולת.
44	סיפון Siphon	מיכל שקוף ובו צינורית בצורת U. עם מילוי המיכל ועלית גובה המים בצינורית לגובה המירבי, המיכל מתרוקן כולו.
45	ניסוי מאגדנבורג Magdeburg Experiment	שני חצאי כדור מהודקים בוואקום. לכל צד מחברים תריסר סוסים (או סטודנטים) ומציבים בפניהם אתגר להפריד את שני חצאי הכדור. מי שמצליח, זוכה בטיסה חינם (כוון אחד – למאגדנבורג)
46	התפשטות נפחית	כדור פלדה המתאים בקוטרו לטבעת פלדה על תלת רגל ועובר בטבעת. מחממים את הכדור בעזרת מבער ועקב התפשטותו, הוא אינו עובר בטבעת.