

פעמון וואקום

מקט: 81001

מרכיבי המערכת



משאבת ואקום

בחלקה העליון של המשאבה פתח יניקה, אליו מתחבר הצינור בקצהו הפרקי.

בחלקה העליון של המשאבה פקק מילוי שמן. מְקַל שמן נמצא במכלול.

יש להקפיד על רמת שמן כנראה בצילום.





מד-ואקום (מנומטר למדידת ואקום)

מצב אפס מעיד על לחץ הסביבה (לחץ אטמוספרי). ככל שיגבר הריק, כן יזרה מד-הלחץ על ערכים המתקרבים ל760 מ"מ כספית. של תת-לחץ.

המשאבה כה יעילה, שניתן באמצעותה להתקרב לואקום מוחלט.

חיבור המשאבה לפעמון

את קצה הצינור האחר מחברים באמצעות חיבור מהיר לצינור שמתחת למשטח. את פעמון הזכוכית מציבים על המשטח העגול, שגומייה אוטמת מונחת עליו.



שני מצבים לברז שבקצה הצינור: פתוח (מימין) וסגור.

הצינור שמתחת למשטח מוביל לחריר שבמרכזו של המשטח, מתחת לפעמון הזכוכית.

ניתוק הצינור ופתיחת הברז יחדירו אוויר מבחוץ אל תוך פעמון הזכוכית, ו"פרקו" את הואקום.

כיצד נקבל ואקום בפעמון הזכוכית?



עם הפעלת המשאבה, לחצו מעט על פעמון הזכוכית כדי להבטיח שלא תהיה דליפת אוויר מבחוץ פנימה.

לאחר מספר שניות, מד-הלחץ יורה תחילת יצירת ואקום, וניתן להרפות מפעמון הזכוכית, והואקום ילך ויגבר.

משאבה זו מסוגלת להביא לידי ואקום של כ-740 מ"מ כספית.



ניסוי ראשון: התווך שמעביר את הקול

מבנה המצילה





למצילה שתי סוללות. בחזיתו מפסק. בבסיס גומיות המונעות את רעש הצלצול מלעבור לבסיס המתקן.



פקוק את מד-הלחץ לפתחו העליון של פעמון הזכוכית, הכנס את המצילה המצלצלת לפעמון הזכוכית, והפעל את משאבת האקום. ככל שיגדל ערך האקום, כן ילך ויימוג רעש המצילה. האוויר, שמוליך את הקול, הוצא כמעט כליל מפעמון הזכוכית, המצילה מצלצלת, וצלצולה אינו נשמע.

ניסוי שני: ניפוח כפפה באמצעות ואקום

נפח מעט כפפת גומי, וקשור למניעת דליפת אוויר.

הכנס את הכפפה לפעמון הזכוכית, אך הרחק את הכפפה מנקב הריקון שבמרכז בסיס המתקן. הפעל את המשאבה, וכלל שילך ויגבר האקום, כך "תתנפח" הכפפה למימדי ענק.

כיצד ניפח הואקום את הכפפה?



ניסוי שלישי: הרחת מים בטמפרטורת החדר

בלחץ אטמוספרי רותחים המים בטמפרטורה 100 מעלות **צלזיוס** (כך נקבע הערך 100 מעלות **צלזיוס**)

ככל שיגבר הלחץ על פני המים, כן תלך ותעלה טמפרטורת הרתיחה של המים; הלחץ שעל פני המים מקשה על הפיכת המים לגז המים, ולשם הרתיחה, נחוצה מנת אנרגיה גדולה יותר לפרודת המים כדי לשנות את מצב צבירתה ממים לגז המים, ובכך להגדיל בשיעור ניכר את נפחה. חימום נוסף מגדיל את האנרגיה שאצורה בפרודת המים, והטמפרטורה העולה מעידה על-כך. פרודת המים מצליחה, חרף הלחץ החיצוני, להפוך לגז המים בהגדלת נפח ניכרת, ולהתנתק מפני המים. תהליך זה הרי הוא תהליך הרתיחה.

הואקום היחסי שבפעמון מקל על תהליך הרתיחה, אין צורך להעניק לפרודת המים אנרגיה (חימום) כה-רב, ובמצב אנרגטי נמוך יותר, בטמפרטורה נמוכה מ-100 מעלות **צלזיוס**, ירתחו המים.

מלאו מעט מים חמימים בכוסית (נסו בטמפרטורה של כ-50 מעלות **צלזיוס**, ומעלה, בגלל מגבלת עוצמת הואקום שמסוגלת המשאבה ליצור בכלי), הניחו אותה בפעמון הזכוכית, רחוק עוד-יותר מהנקב שבמרכז הבסיס, כבצילום. הפעילו את המשאבה, ובהיווצר ואקום ניכר, יחלו בועות של **גז המים** לבעבע בכלי. בהמשך הגדלת הואקום יתחילו המים לרתוח, ולאחר שניות אחדות יתכסה פנים פעמון הזכוכית באדי-מים.

לאחר כמה שניות יפסיקו המים לבעבע, משום שנשלל מהם חום לשם אידוי המים, הטמפרטורה שלהם ירדה, והואקום שבכלי אינו מספיק בכדי להרתיחם בטמפרטורה הנמוכה שנתהוותה. הגדלת ערך הואקום תביא להמשך הרתיחה, אם אין הטמפרטורה נמוכה מידי, שהרתיחה בה אינה אפשרית בוואקום שיושג בכלי.

הערה: המים הרותחים ניתזים לכל עבר, לכן מנעו חדירת מים לנקב, שמא יגיעו מים דרך הצינור למשאבת הואקום.



אנדרס צלזיוס (שבדית: Anders Celsius)

(27 בנובמבר 1701 - 25 באפריל 1744) היה אסטרונום ופיזיקאי שבדי.

צלזיוס נולד באופסלה בשבדיה, והיה לפרופסור לאסטרונומיה מ-1730 עד 1744. מ-1732 עד 1735 ערך ביקורים במצפי כוכבים בגרמניה, איטליה וצרפת.

בנירנברג הוא פרסם ב-1733 אוסף של 316 תצפיות של זוהר הקוטב שנעשו על ידיו ועל ידי אחרים בתקופה שבין 1716 עד 1732. הוא ערך תצפיות בזוהר הצפוני, וב-1736 ערך מדידות שהוכיחו את ניבוי ניוטון כי כדור הארץ פחוס במקצת בקטביו.

ב-1742 הציע סולם טמפרטורות עשרוני, המבוסס על נקודות הקיפאון והרתיחה של המים, שהמרווח ביניהן מחולק למאה חלקים שווים (מעלות). בסולם המקורי שהציג צלזיוס, נקודת הרתיחה של המים נקבעה כ-0 מעלות; ואולם תלמידיו הפכו את הסולם על ראשו, כמקובל היום.

צלזיוס נפטר באופסלה ב-1744, ממחלת השחפת.



*כל הזכויות שמורות ש.רובינשטיין ציוד מדעי בע"מ. 2014.