

ציוד והכנות לחקר קרומי הסבון

ציוד קבוע לעמדות העבודה והחקר

סט שלם של כריכי סבון:

כריך של משולש משוכלל – משולש שווה צלעות

כריך של משולש ישר זוית

כריך של משולש קָהָה זוית (הזווית הגדולה במשולש - גדולה מ- 90° אך קטנה מ- 120°)

כריך של מרובע משוכלל - ריבוע

כריך של טרפז

כריך של מחומש משוכלל

כריך של משושה משוכלל

כריכים לחקר "אילוצים":

אילוצים מסוג ראשון - 'איסור': הכריך עשוי חורים

אילוצים מסוג שני - 'מחיר' (עקרון פרמה באופטיקה וחוק סנל):

'מודל מדורג' - שלוש מדרגות של מרווחים

'מרווח משתנה ברציפות' - לוחות הכריך מתקרבים זה לזה (המודל מייצג את התופעה של

'פטה מורגנה')

כריך הסיכום: חיפוש מסלולים חסכוניים לחיי היומיום

מתקן המייצג את חצר בית הספר, היישוב, האזור הטופוגרפי של היישובים סביב בית הספר,

"... ולתפארת מדינת ישראל!" - מודל מפת המדינה;

סט שלם של מסגרות סבון:

טבעות ומסגרות סגורות

גג של בית דו-מפלסי

אוכף - לולאה פשוטה מכופפת

מזלג של סבון: מזלג דו-טבעתי, קרוסלה לְגֵת מְצֵא

פאוניס:

ארבעון = טטראדר או טטרהדרון (פירמידה בעלת בסיס משולש)

פירמידה בעלת בסיס ריבועי

"דו-פירמידה משולשת" (שתי פירמידות בעלות בסיס משולש המחוברות זו לזו בבסיסיהן)

תמניון = אוקטאדר או אוקטֶהֶדרון ("דו פירמידה מרובעת")

מנסרה משולשת = פריזמה (עמוד על בסיס משולש)

שישון, קובייה (גדולה) (ששון = קובייה, תיבה, עמוד על בסיס מרובע = פאוניס בעלי שש פאות)

שישון, קובייה (קטנה);

מטול שקפים (ויורגרף), המאפשר להניח עליו מתקנים רטובים במי סבון ;
 אפשרות לקידוח חורים בלוחות ובידיות [או להכין מראש לוחות מחוררים, על פי תוכנית];
 גיגית גדולה לסבון : באורך כ- 60 ס"מ, רוחב כ- 40 ס"מ, עומק כ- 25 ס"מ ;
 בקבוק סבון מתאים ;
 כוס כימית מכוילת למדידת כמות הסבון הרצויה ;
 דלי נקי להובלת מים וצינור מברז מים ;
 סידורים שיאפשרו לרצפה להירטב מעט ממי סבון ;
 בקבוק מתז מים (כמו זה המשמש להתזה בעת הגיהוץ) - להגברת לחות יחסית במהלך סדנת החקר ;
 גליל נייר לניגוב ידיים ;
 המתקן של דיזו להדגמת הבעיה האיזופרימטרית ;
 קשים של שתייה קלה באורכים נוחים ;
 ערכת הדגמה לכוחות מתח הפנים בסבון : סט של לולאות קשיחות לסבון עם חוטי רקמה, כפתורים וחרוזים ;
 חלת דבש של הדבורים ;
 בלון גומי להדגמת האלסטיות של קרום שטח פנים ;
 מגש עם שוליים מוגבהים וסרגל לחיתוך בועות סבון - ליצירת בועות שכנות וחקר הזוויות ביניהן.
 • רצוי מאד שהמגש יהיה שקוף כדי שניתן יהיה להניחו על הויורגרף ;
 מקל פלסטי ישר ;
 מדי זווית שטיינר ופלאטו : בזוויות המיוחדות המתקבלות בסבון : $109^{\circ} 28'$, 120° .
 רשתות פלסטיות בעלות חורים שונים ליצירת בועות וקצף ;
 מספר עדשות מרכזות (זכוכית מגדלת) להתבוננות בקצף הסבון ;
 מודלים קשיחים של קרומי הסבון בארבעון ;
 מתקן וילון הסבון : מתקן ליצירת יריעה ענקית של סבון, בין גבולות של מסגרת הניתנת להרחבה.
 חקר אופני תנועה וגלים עומדים בקרום הסבון – מתקן 'גלים ודורגלים' :
 גלים עומדים במשטח דו-ממדי : לתופף על קרום הסבון.
 נושא זה קשור לתחום רחב ומרתק : מוזיקה ופיזיקה.

כלי עבודה :

סרגל מד-זווית להכנת מדי זווית לסבון
 מחוגה לסרטוט מעגל למד זווית
 מספריים, סכיני חיתוך, לוחות לחיתוך, עפרונות ומוחקים, עטים, סרגלים, וכו'
 מְלֻקָּחַת = פְּלִיר, שְׁפִיץ פְּלִיר וכו'
 צבת חיתוך (קאטר)
 מפתח שוודי קטן, מפתח פתוח בגודל של ראשי ברגיי הנירוסטה (למשל : 7.5 mm - 7.0)

ספרות מדעית על פי רשימת המקורות בתוכנית הלימודים – קרומי סבון.

ציוד מתכלה לבנייה במהלך סדנאות החקר: כל משתתף יקבל לרשותו מתקן שבנה

חוטי חשמל קשיחים מנחושת מצופה: באורך: 190, 160, 140, 120 ס"מ.

רצוי חוט קשיח לחלק מהמתקנים וחוט בעל קשיחות בינונית למתקנים אחרים:

א. חוט קשיח - 4 קוואדראט, (קוטר חיצוני של החוט המצופה בפלסטיק: 3.7 mm)

ב. חוט בינוני - 2.5 קוואדראט, (קוטר חיצוני של החוט המצופה בפלסטיק: 3.1 mm)

ג. חוט גמיש - 1.5 קוואדראט, (קוטר חיצוני של החוט המצופה בפלסטיק: 2.7 mm)

לכל משתתף:

חוטי רקמה: כ- 50 ס"מ

כפתורים: 2 כפתורים

קשית שתייה

זוג לוחות פרספקס לבניית כריך סבון אחד.

ידית אחת לכריך סבון.

ברגיי נירוסטה (בממוצע: 7 ברגיי נירוסטה למודל אחד של כריך סבון).

אפשרות לקדוח חורים בלוחות ובידיות [או להכין מראש לוחות מחוררים, על פי תוכנית].

ציוד להכנת מד זווית שטיינר ומד זווית פלאטו:

גיליונות פלסטיים עבים בשני צבעים שונים

מספריים,

מדי זווית

לורדים פרמנט לכתובה בלתי מחיקה במים על הגיליונות הפלסטיים.

חומרים לבניית כריכי הסבון:

לוחות פרספקס שקופים בעובי של כ- 3 מ"מ.

נשתמש ב"כריך" העשוי מזוג לוחות פרספקס שקופים המוחזקים במרווח קבוע של כ- 20 מ"מ בעזרת ברגים מפלדת אל-חלד (נירוסטה).

לכל כריך צריך זוג לוחות שצורתם מלבנית, רוחבם בין 15 - 25 ס"מ, ואורכם בין 15 - 25 ס"מ.

כך שחלק מן הזוגות בעלי ממדים של: 23 x 25, 20 x 25, 17 x 23, 15 x 20, 15 x 15 ס"מ.

• להכנת סט שלם של כריכי סבון דרוש לוח פרספקס בשטח של כ- 1.5 מ"ר + פחת מסוים.

ברגיי אל חלד - נירוסטה, אומים ודסקיות (כולם מפלדת אל חלד, שהיא עמידה בפני מי הסבון).

קוטר הבורג כ- 4 מ"מ. אורכו כ- 30 מ"מ. (אורך הבורג נמדד מתחת לראש).

ראש הבורג - משושה. (מתאים למפתח פתוח 7 מ"מ).

עבור כל בורג, דרושות 4 אומים, ו- 4 דסקיות שמידותיהן מתאימות לבורג.

לכל מתקן של כריך סבון דרושים בממוצע כ- 7 ברגים.

• להכנת סט שלם של כריכי סבון דרושים כ- 80 ברגיי נירוסטה + פחת מסוים, ואומים ודסקיות בהתאם.

ידיות פלסטיות נוחות

אפשר ורצוי להכין לכל כריך ידיית פלסטית נוחה לאחיזה, המחוברת למתקן הכריך בהדבקה או בשני ברגיי אל חלד. המידות לידיית נוחה:

האורך 40 - 45 cm , הרוחב 1.5 cm , העומק 1.0 - 1.5 cm

חשוב לציין:

הידיית מחוברת רק ללוח אחד מבין לוחות הסנדוויץ'. הברגים המצמידים את הידייות - מקוצרים, כך שלא יבלטו מהלוח הבודד ולא יחברו את המרווח שבין הלוחות.

- להכנת סט שלם של כריכי סבון דרושות כ - 12 ידייות + פחת מסוים.

כיצד לבנות כריך סבון

קדקודי המצולע יהיו הברגים המגשרים בין לוחות הפרספקס.

קודחים חורים בקודקודי המצולע, במקדח שקוטרו גדול מעט מקוטר הברגים שהשגנו.

למשל, עבור ברגים שקוטרם 4 מ"מ, נשתמש במקדח שקוטרו 4.5 מ"מ.

חוזרים על הפעולה הזו בדיוק גם עבור הלוח השני, כך שנקבל שני לוחות זהים בדיוק.

(ניתן לקדוח בזוג הלוחות ביחד - אם יש לנו כלים מתאימים להצמידם זה לזה בעת הקידוח).

מובן שיש להקפיד על כללי הבטיחות בעת הקידוח - תוך השגחה של איש מקצוע מבוגר.

ההרכבה מתבצעת על ידי התקנת הברגים בחורים שקדחנו - בקדקודי המצולע שאנו מייצגים בכריך הסבון הזה.

יש לייצב כל לוח בין זוג אומים או בין אום לבין ראש הבורג. מומלץ ל"רפד" את הלוח הפלסטי בדסקיות.

במבט מן הצד יראה כל בורג מורכב כך: ראש הבורג, דסקית, לוח שקוף, דסקית, אום, מרווח של כ- 20 מ"מ,

אום, דסקית, לוח שקוף, דסקית, אום ואום נוספת לנעילה. (האום הנוספת לנעילה - אפשרית אך אינה הכרחית).