

כדי להשיג את מטרות היחידה והאוגדן בחרנו להשתמש בשני כלים פדגוגיים הנותנים מענה לשונות לומדים. שימוש בלוחות בחירה בשילוב של אסטרטגיית (אתי, לידי במרחב). נתחיל בפירוט על כל אחד מהשיעורים ולבסוף נציג כיצד ניתן להשתמש באסטרטגיית של לוחות בחירה להוראת היחידה.

שיעור 1 - החברה להנדסת יצורים חדשים (מתוך מטמון חדש לכיתה ז' פרק 6 חוקרים מערכות הובלה עמ' 124).

אתם מהנדסים בשירות חברה דמיונית להנדסת יצורים חדשים. קיבלתם משימה: לתכנן מערכת הובלה של יצור פרי דמיונכם. מערכת הובלה היא זו המשנעת (מעבירה) חומרים, גופים, אנרגיה או מידע ממקום למקום. לצורך ביצוע המשימה ענו על הסעיפים הבאים:

- לפני שאתם ניגשים לתכנון מערכת ההובלה תארו בקצרה את היצור הדמיוני. בתיאורכם התייחסו לסעיפים הבאים:
 - א. כיצד הוא נראה? הסבירו במילים והוסיפו ציור.
 - ב. באיזו סביבה הוא חי?
 - ג. תארו את אורח חייו (מה הוא עושה במהלך היום והלילה).
- שלב מקדים לתכנון ובנייה של כל מערכת הוא הגדרת תפקיד המערכת. הגדירו את תפקיד המערכת לפי הסעיפים הבאים:
 - א. מדוע יש צורך במערכת ההובלה?
 - ב. אילו חומרים המערכת מובילה? הביאו בחשבון חומרים חיוניים ופסולת.
 - ג. מדוע החומרים החיוניים דרושים ליצור שתכננתם?
 - ד. מדוע חומרי הפסולת צריכים להיות מסולקים?
- השלב הבא הוא תכנון המערכת: רכיבים, תהליכים והקשר ביניהם. לצורך התכנון היעזרו בסעיפים הבאים:
 - א. אילו רכיבים בונים את המערכת שלכם?
 - ב. אילו תהליכים מתרחשים במערכת?
 - ג. הקשר בין הרכיבים הבונים את המערכת ובין התהליכים המתרחשים במערכת.
- הציגו בפני הכיתה את היצור הדמיוני ואת מערכת ההובלה שתכננתם (התייחסו לסעיפים 1-3).

שיעור 2 - מודדים לחץ דם

אוכלוסיית יעד:

תלמידים בכיתה ז'-ט' לאחר שלמדו על מבנה מערכת ההובלה וכלי הדם.

בתום השיעור התלמיד:

- יסביר מהו לחץ
- יתאר כיצד ממודדים לחץ דם.
- ידע מהו ההבדל בין לחץ הדם סיסטולי לבין לחץ דם דיאסטולי
- ידע מהם הערכים ללחץ דם תקין
- מהלך השיעור

חלק ראשון - מהו לחץ?

לחץ הוא מונח המתאר כח ליחידת שטח. אנחנו פוגשים את המונח לחץ ביום יום בהקשרים רבים, לחץ אוויר, לחץ צמיגים, לחץ דם, לחץ נפשי ועוד.

בתחנות שלפניכם הוכנו הדגמות שונות הממחישות את מושג הלחץ. עברו בתחנות השונות, בצעו את ההתנסויות וענו על השאלות בתום ההתנסות:

א. **תחנה ראשונה:** לפניכם משאבת אוויר וכדור ריק מאוויר. נפחו את הכדור, תארו את מאמץ הניפוח כתלות בנפח הכדור.

ב. בקשו מאחד מחברי הקבוצה לעמוד מול הקיר וללחוץ כנגד הקיר עם אחת הידיים. עמדו מאחורי התלמיד הראשון ולחצו על גבו בעדינות. על התלמיד הראשון לתאר את תחושותיו בהתאם לכמות התלמידים שלחצה על גבו.

ג. חממו פחית שתיה סגורה והכניסו אותה לקערת מים קרים. תארו את המתרחש.

ד. **ניסוי בהדגמה:** לפניכם ארלנמיייר וביצה קשה ללא הקליפה. לתוך הארלנמיייר נכניס חתיכת נייר ונדליק אותה.

מייד עם הדלקת הנייר הניחו את הביצה על פיית הארלנמיייר. צפו במתרחש. כדי להוציא את הביצה, ננשוף

לתוך הכלי, ומיד נתן לביצה לסתום את הפיה. הביצה צפויה לעלות החוצה.

שאלות סיכום

מה משותף לכל ההתנסויות שבצעתם? האם תוכלו למצוא הסבר מדעי אחד המתאר את התוצאות שקבלתם בכל אחת מההתנסויות?

חלק שני

1. לפניכם מד לחץ דם דיגיטלי. קראו את הכתבה הבאה המתארת את מנגנון הפעולה של מכשירים למדידת לחץ דם.

2. מדדו בעת מנוחה את לחץ הדם והדופק של כל אחד מחברי הקבוצה.

3. חזרו על הפעולה לאחר פעילות גופנית קצרה (קפיצה במקום 20 פעמים למשל).

4. הזינו את התוצאות שקבלתם בקובץ השיתופי הייעודי שהכין המורה. אין צורך לציין את שמכם בקובץ, מספיק לציין

את מספר התלמיד שקבלתם מהמורה. הנה דוגמה לקובץ שניתן להכין לתלמידים.

תלמיד מספר	לחץ דם סיסטולי	לחץ דם דיאסטולי	דופק	זכר/נקבה	מצב פעילות
1					מנוחה
2					מנוחה
3					מנוחה
4					מנוחה
1					לאחר פעילות
2					לאחר פעילות
3					לאחר פעילות
4					לאחר פעילות

5. דונו במליאה בדרכים שונות לניתוח התוצאות שהתקבלו.
6. הציגו בעזרת תרשים את ממוצע לחץ הדם הסיסטולי (של בנים ובנות בנפרד) בעת מנוחה ובעת פעילות גופנית. האם מצאתם הבדל?
7. חשבו על דרך להציג את הקשר בין הדופק בעת מנוחה או לאחר פעילות גופנית לבין לחץ הדם הסיסטולי שנמדד.

סיכום השיעור:

1. הגישו מסמך לסיכום ההתנסות לפי המבנה הבא:
 - א. מטרת ההתנסות
 - ב. מהלך ההתנסות
 - ג. תוצאות ההתנסות: התרשימים שקבלתם כולל תיאור מילולי של התוצאות.
 - ד. כתבו את המסקנה שלכם מההתנסות.
2. מדוע נהוג להבחין בין תוצאות של בנים ובנות?
3. מדוע נהוג להבחין בין לחץ דם במאמץ לבין לחץ דם במנוחה.

שיעור 3 - חוקרים את לחץ הדם

מטרת השיעור:

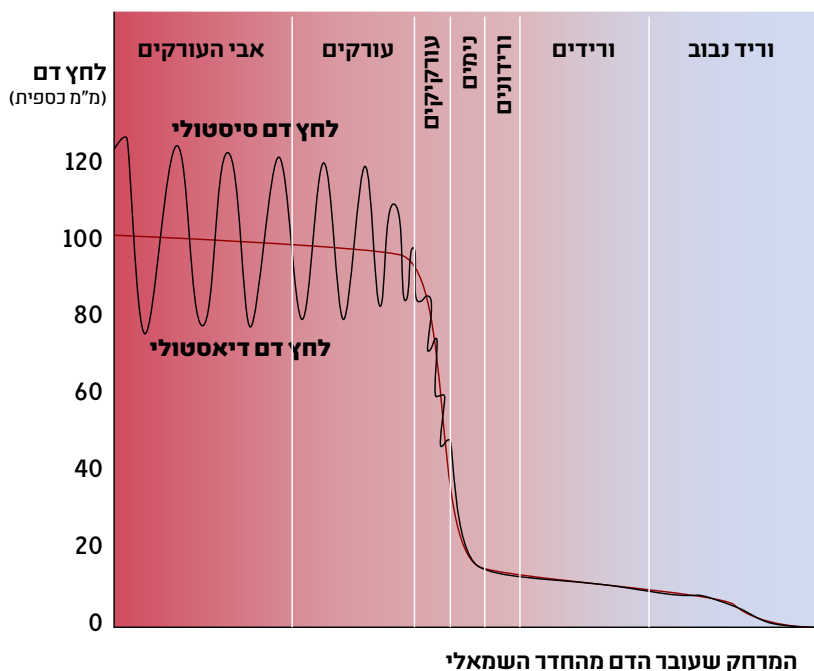
לתאר את השינוי בלחץ הדם כתלות במרחק מהלב.

בתום השיעור התלמיד:

1. יסביר מה ההבדל בין לחץ דם סיסטולי לבין לחץ דם דיאסטולי.
2. יתאר את השינויים בלחץ הדם כתלות במרחק מהלב.
3. יסביר את החשיבות התפקודית של הלחץ הדם הנמוך בנימים.

מהלך השיעור:

התבוננו בגרף המתאר את לחץ הדם בכלי הדם השונים וענו על השאלות הבאות:



1. תארו את השינוי בלחץ הדם כתלות במרחק מהלב.
2. ממה לפי דעתכם נגרמים השינויים בלחץ הדם?
3. מהו לחץ דם סיסטולי ומהו לחץ דם דיאסטולי?
4. היכן מתרחשת הירידה הגדולה ביותר בלחץ הדם? מדוע?
5. מהי לדעתכם החשיבות בשינוי בלחץ הדם בכלי הדם השונים?

שיעור 4 - חוקרים את משוואת הרציפות בעזרת סימולציית PHET

מטרת השיעור:

לחקור בעזרת סימולציית PHET את המאפיינים של משוואת הרציפות וחוק ברנולי.

בתום השיעור התלמיד:

1. יתאר כיצד שינוי רדיוס הצינור ישפיע על מהירות זרימת הדם בנקודת היצרות.
2. יסביר את תוצאות ההתנסות תוך שימוש במשוואת הרציפות $A_1 V_1 = A_2 V_2$.

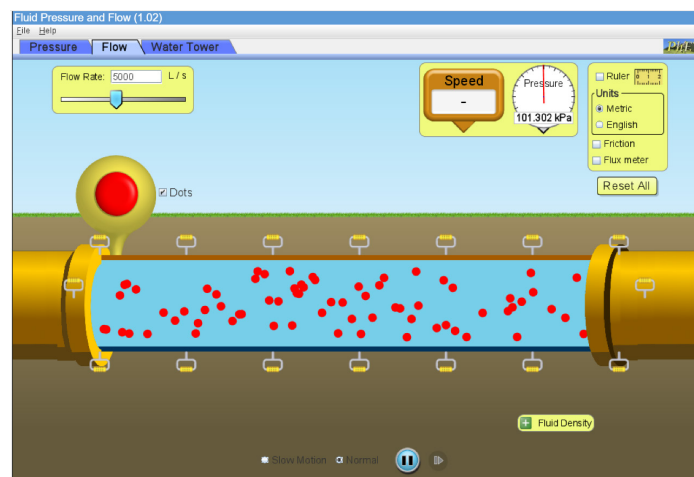
ידע קודם:

- התלמיד למד על מבנה מערכת ההובלה ועל לחץ הדם.
- אפשר להשתמש בסימולציה לפני הוראת הנושא הכמותי בכיתה.

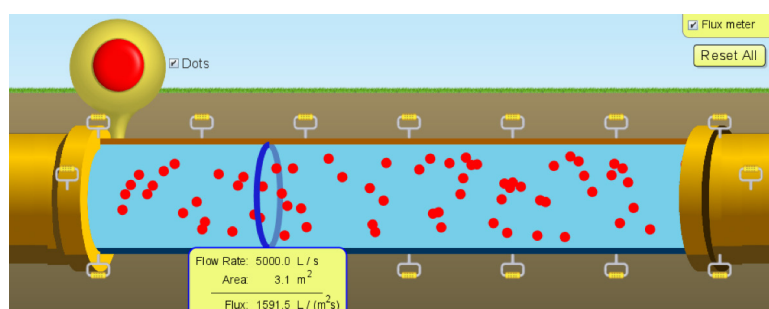
חלק ראשון - סימולציית PHET

פתחו את היישומון [בקישור](#):

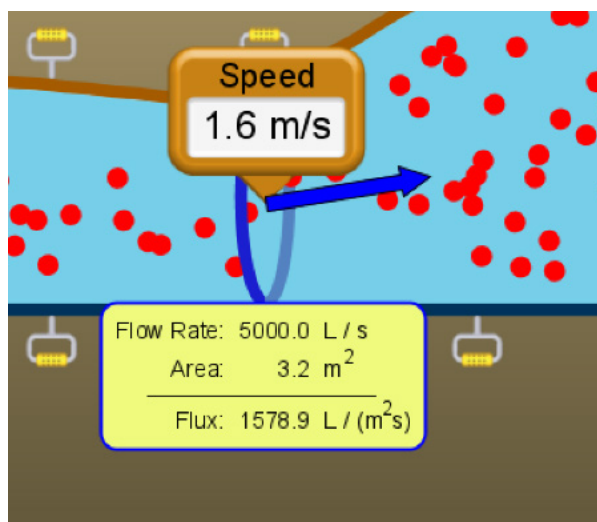
1. לחצו על לשונית FLOW וודאו כי קבלתם את המסך הבא:



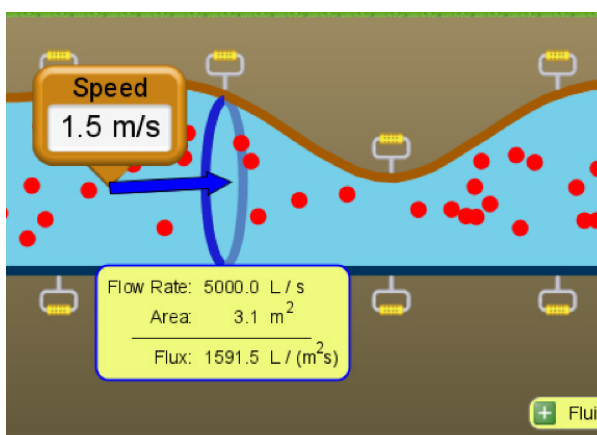
2. לחצו על תיבת הבחירה flux meter (מד שטף) והזיזו את העיגול המתקבל לצד השמאלי של הצינור. העתיקו למחברת או לגיליון אלקטרוני את הנתונים המוצגים ביישומון: מהירות הזרימה, שטח החתך, שטף.



3. הוסיפו את חיישן מהירות הזרימה, הקפידו שהחץ החום של החיישן יהיה בתוך העיגול, העתיקו את המהירות המוצגת:

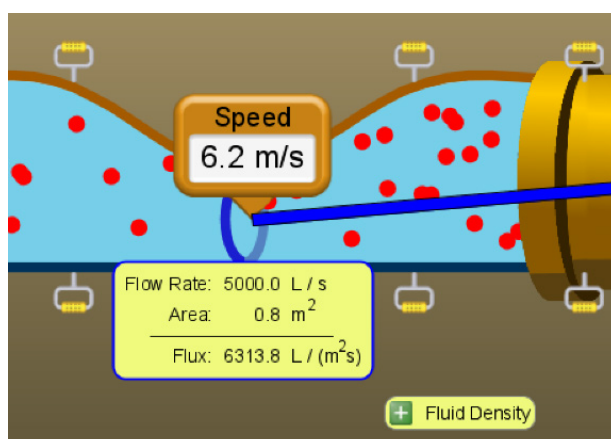


4. הצרו את הצינור באחת הנקודות ותארו את המתרחש



5. העבירו את מד השטף לנקודת ההיצרות וכתבו במחברת את נתוני הדגימה חדשים. הקפידו שהחץ החום של חיישן

הזרימה נמצא במרכז העיגול.



6. חזרו על הפעולה לפחות 3 פעמים ובכל פעם העתיקו את הנתונים למחברת. בצעו ממוצע של שלוש המדידות

לפני ולאחר ההיצרות ונסו למצוא חוקיות מתמטית המתארת התוצאות שקבלתם.

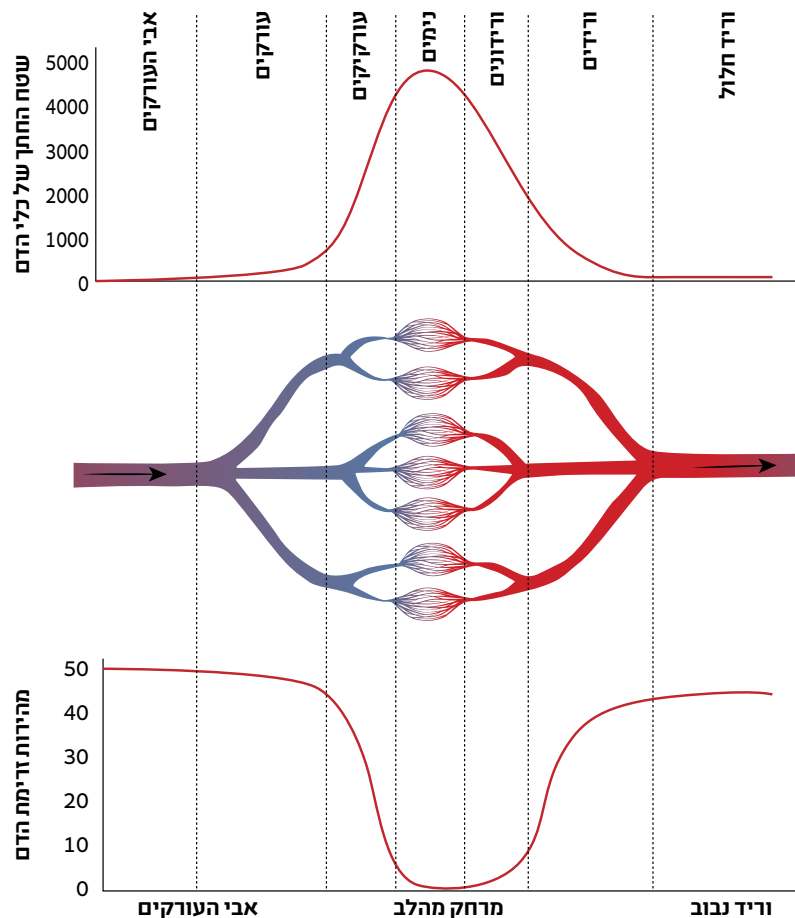
חזרה מספר	V_1	A_1	$A_1 * V_1$	A_2	V_2	$A_2 * V_2$
1	1.6	3.2	5.12	6.4	0.8	5.12
2	0.7	6.9	4.83	1.5	3.3	4.95
3	0.5	10.5	5.25	1	4.9	4.9
ממוצע	0.9333	6.8667	5.0667	2.9667	3	4.99

סיכום חלק ראשון

ראינו כי קיים יחס ישר בין מכפלת שטח חתך הצינור ומהירות הזרימה בין שי נקודות בצינור. את הקשר המתמטי ניתן לתאר באופן הבא: $A_1 V_1 = A_2 V_2$.

חלק שני - קישור למערכת ההובלה

כאשר בוחנים את מהירות זרימת הדם בכלי הדם השונים אנחנו רואים כי בנימים שהם כלי הדם הצרים ביותר מהירות זרימת הדם היא האיטית ביותר. אולם ביישומון ראינו שדווקא כאשר מצרים את הצינור מהירות הזרימה עולה. 1. תארו את התרשים המופיע בתמונה.



איור 16: מהירות זרימת הדם כתלות במרחק מהלב ובהשוואה לשטח החתך הכולל של כלי

2. כיצד ניתן להסביר את הסתירה בין הצפי לפי משוואת הרציפות לבין מהירות זרימת הדם בפועל?
3. מהו היתרון הפיזיולוגי בכך שמהירות זרימת הדם בנימים היא האיטית ביותר?
4. מה גורם לעליה במהירות זרימת הדם בוורידים?

שיעור 5 - חוקרים את משוואת ברנולי בעזרת גאוגברה

מטרת השיעור:

לחקור בעזרת סימולציית גאוגברה את חוק ברנולי. משוואת ברנולי מתארת את הקשר בין לחץ נוזל ומהירות זרימת הנוזל.

בתום השיעור התלמיד:

1. ידע להסביר מה מתארת משוואת ברנולי.

2. יתאר כיצד שינוי רדיוס הצינור ישפיע על מהירות זרימת הדם בנקודת היצרות.

יסביר את תוצאות ההתנסות תוך שימוש במשוואת הרציפות $A_1 V_1 = A_2 V_2$.

ידע קודם:

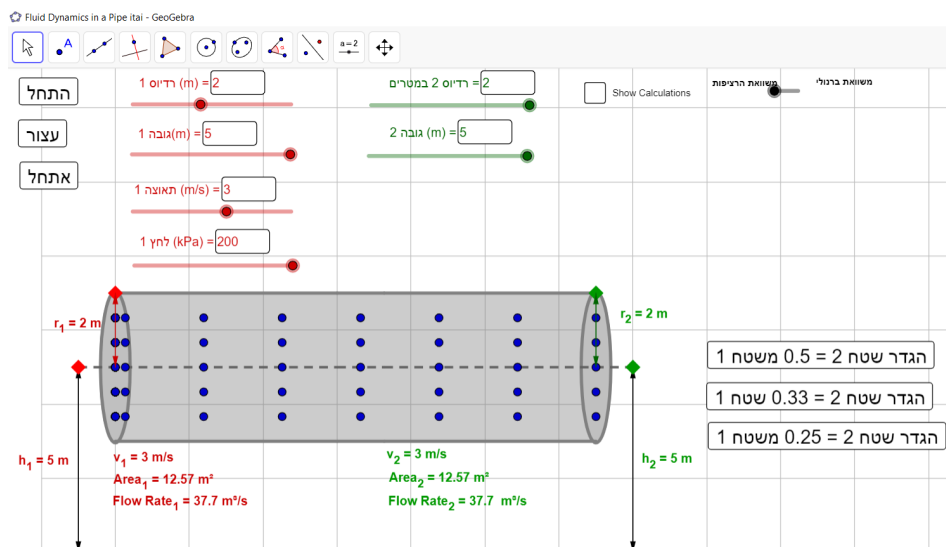
- התלמיד למד על מבנה מערכת ההובלה ועל לחץ הדם.
- התלמיד למד מהי אנרגיה פוטנציאלית ואנרגיה קינטית ומכיר את המשוואות המתמטיות המתארות אותן.

אוכלוסיית יעד

- תלמידי כיתה ט' לאחר שלמדו את הפרק הרלוונטי בפיזיקה.
- ניתן להשתמש כמשימת רשות לתלמידים מצטיינים וסקרנים בכיתה ח' או בכיתה ט'.
- המורה יכול לבחור להציג במליאה את ההדמיה כדי להדגים את התנהגות הנוזל בלי להיכנס לנוסחאות המתמטיות.

מהלך השיעור

1. פתח את היישומון:



2. ודאו כי היישומון נפתח בהתאם להגדרות המופיעות בצילום המסך. חשוב שגובה הצינור והרדיוס ההתחלתי יהיה

אחיד. כמו כן, ודאו כי כתפוז "הראה חשובים" אינו מסומן. וכי בחרתם בהצגה של משוואת הרציפות.

3. לחצו על כפתור "התחל" והתבוננו במתרחש. שימו לב, הנתונים המתייחסים לצד השמאלי מופיעים בצבע אדום.

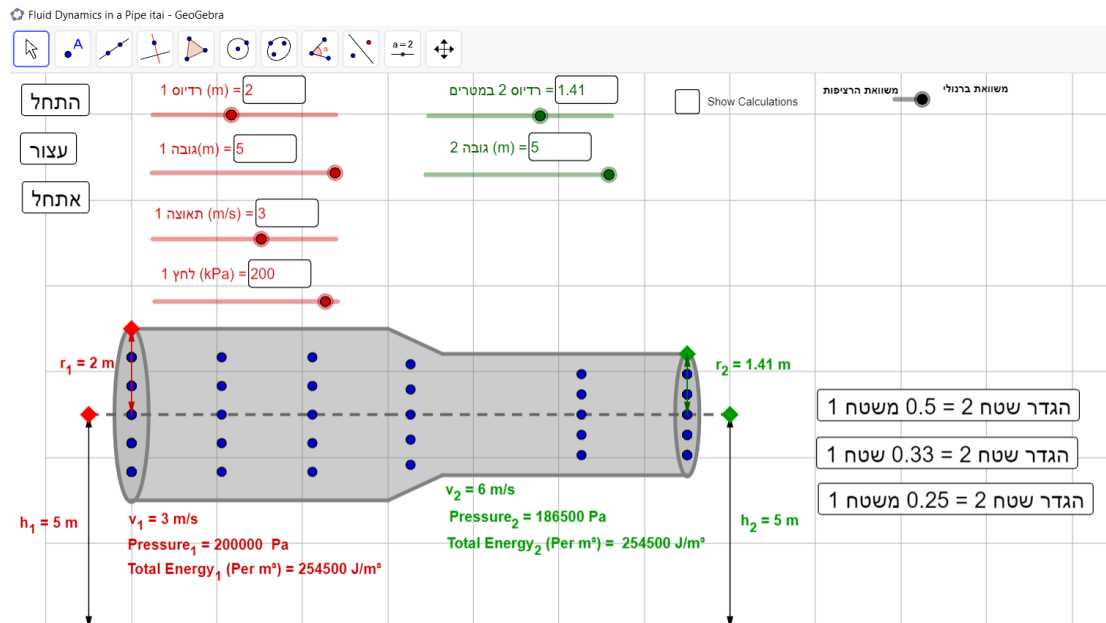
והנתונים עבור הצד השני של הצינור בירוק.

4. לחצו על כפתור וכתבו את נתוני המהירות, הלחץ והאנרגיה עבור שני צידי הצינור.

5. לחצו על כפתורי "הגדר שטח". הנמצאים בצד הימני של המסך. כיצד משתנה מהירות הנוזל ככל שטח הצינור

קטן?

6. לחצו על הסליידר השמאלי והעבירו את היישומון להציג את משוואת ברנולי.



7. לחצו על כפתורי "הגדר שטח" ותארו את השינוי שמתחרש במהירות זרימת הנוזל ובלחץ של הצינור בצד 2.

שאלות סיכום

1. הסבירו במילים שלכם את הקשר בין מהירות הזרימה, שטח הצינור, ולחץ הנוזל בשתי נקודות שונות לאורך הצינור.
2. קראו על התקף איסכמי חולף, ונסו להסביר את המנגנון הפיזיולוגיה תוך שימוש בעקרון ברנולי.
3. היכן במערכת ההובלה אנו מוצאים (לכאורה) סתירה בין חוקי ברנולי לבין זרימת הדם בפועל בכלי הדם השונים?
4. מהם הגורמים המשפיעים על לחץ הדם?

שיעור 6 - מהי טרשת עורקים?

אוכלוסיית יעד:

תלמידים בכיתה ט'. למרות שניתן להתאים את רמת השיעור גם לתלמידים בכיתה ז'-ח'.

ידע מוקדם:

- התלמידים חייבים להכיר את מבנה מערכת ההובלה ואת ההבדלים בין עורק לווריד.
- התלמידים צריכים לדעת את הקשר בין היצרות עורקים או איבוד גמישות העורקים לבין עליה בלחץ דם.

מטרות השיעור:

בתום השיעור התלמיד ידע:

- א. להסביר מהי טרשת עורקים
- ב. לתאר את הגורמים להיווצרות טרשת עורקים
- ג. להסביר כיצד טרשת עורקים עלולה להוביל למחלות לב.

מבוא:

טרשת עורקים היא מחלה הפוגעת בכלי הדם. היא נוצרת בהליך ממושך במהלכו שוקעים שומנים על דופנות כלי הדם, דבר שמוביל להיצרות כלי הדם ועלול להביל ליצירת קרישי דם וחסמה מלאה שלהם. כאשר המחלה פוגעת בכלי הדם הכליליים המזינים את הלב, היא עלולה לגרום למחלות לב איסכמיות, כלומר לחוסר אספקת חמצן לשריר הלב. פגיעה מתמשכת בגמישות העורקים וחסמתם עלולה להוביל בהדרגה ולאורך שנים לעליה בלחץ הדם. עליה