

מדריך ביס לפתרון בעיות

**חשיבה יצירתית שיטתית
בעזרת מנופי השראה**



עמוס רדליך

למה צריך מדריך ביס?

מדריך הכיס ישדרג את היכולת היצירתית שלך ויהפוך אותה לשיטתית יותר. בעזרת 168 דוגמאות מעשיות או "מנופי השראה", הוא יעזור לך לפתור בעיות ולחשוב על רעיונות רבים יותר ויצירתיים יותר בהשוואה לכל שיטה אחרת.

הכרטיסיות נחלקות לשש קבוצות. לכל קבוצה צבע משלה והיא כוללת מספר מנופי השראה (כמצוין)

1. הפרדה על פי תנאי. 20
2. פרדה בין חלק למכלול. 20
3. הפרדה בזמן. 24
4. הפרדה במרחב. 12
5. העלמת פעולות מזיקות. 31
6. איתור משאבים. 61

הפרדה לפי תנאי פעולה

הפחתת משקל

סנפירית

סנפירית או Hydrofoil היא ספינה המנצלת את עקרון העילוי. במהירות גבוהה הסנפירים המותקנים בתחתית הספינה יוצרים כוח הידרודינמי המגביה את הספינה על פני המים. בכך מתאפשרת הגברת המהירות תוך חיסכון באנרגיה.

במכוניות מרוץ, כאשר רוצים להצמיד את המכונית לכביש, משתמשים בכנפונים המייצרים עילוי שלילי.



Source: Wikipedia

מנוף השראה

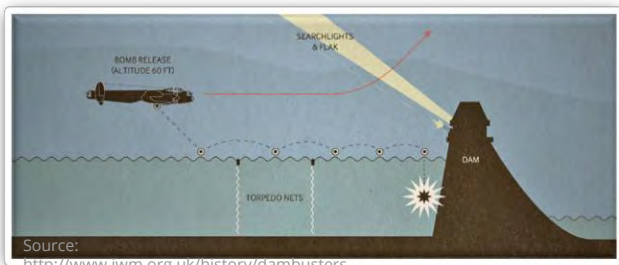
חפש במערכת תכונה או משאב שאפשר לנצל אותם כדי להקל על המערכת, להפחית ממשקלה, לרכך אותה או למתן התנגדות טבעית.

הפרדה לפי תנאי פעולה

הפחתת משקל

פיצוץ סכר בעזרת פצצת חבית

במלחמת העולם השנייה הבריטים פיתחו פצצה בצורת חבית בקוטר של מטר אחד שנועדה לפיצוץ שכרים. הפצצה הושלכה ממטוס תוך יצירת ספין ראשוני של כ-500 סיבובים לדקה, אשר גרם לה לדלג על פני המים עד שפגעה בסכר ושקעה. מנגנון פיצוץ מבוקר פוצץ אותה כאשר הגיעה לעומק של כ-10 מטר מתחת לפני המים. הטכניקה מזכירה תחרות של הקפצת אבן על פני המים.



מנוף השראה

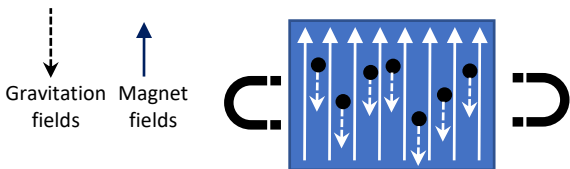
חפש במערכת תכונה או משאב שאפשר לנצל אותם כדי להקל על המערכת, להפחית ממשקלה, לרכך אותה או למתן התנגדות טבעית.

הפרדה לפי תנאי פעולה

השפעה שונה

מסנן מגנטי

מסנן מגנטי להפרדת חלקיקים פועל בשיטה הבאה: המסנן בנוי ממכל ובו נוזל פרו-מגנטי אשר משני צדיו פועל כוח מגנטי חזק. מיצרים שדה מגנטי באופן כזה שקווי השטף יפעלו לסירוגין בכיוון כוח הכבידה או בכיוון הפוך. על ידי משחק בעוצמת השדה המגנטי ובכיוונו אפשר להשפיע על צפיפות הנוזל, ובכך להשפיע לכאורה על תנאי הכבידה. בתנאי כבידה שונים, ישקעו חלקיקים בעלי משקל סגולי שונה.



מנוף השראה

חפש במערכת תכונה או משאב שאפשר לשנות אותם או להתבסס על השינוי שלהם כדי לפתור את הבעיה

הפרדה בין חלק למכלול

הפרדת השלם וחלקיו

כדורים בקליפורניה

במאגר מים גדול בקליפורניה רצו לצמצם את האידוי מבלי להגביל את הגישה של אנשי האחזקה. הפתרון הוא כיסוי המאגר בכדורי פוליסטירן מוקצף. הכדורים צפים על פני המים ומצמצמים אידוי, אך מאפשרים תנועה חופשית של סירות. שיטה דומה משמשת במחסני קירור. מונעים בריחת קור בעזרת ווילון מיריעות PVC שקופות. היריעות מהוות מחסום לאוויר קר, אך אפשרות לאנשים ולציוד לעבור דרכו בחופשיות



Credit: Junkyardsparkle, Wikimedia Commons, the free media repository

מנוף השראה

פרק את המערכת לחלקים כך שפעולתם המשולבת תפתור את הבעיה, או שלב כמה תת מערכות דומות למערכת מוכללת בעלת תכונות משופרות.

הפרדה בין חלק למכלול

חלוקת המערכת לחלקים משלימים

ייצוב תנודות בבניינים גבוהים

בריכת מים המוצבת על גג בניין גבוה עשויה לצמצם את התנודות של הבניין אל מול רוחות עזות או בעת רעידת אדמה. גלי המים הנוצרים בראש הבניין נעים בכיוון הפוך לכיוון תנועת הבניין בעת הרעידה, ולכן יש להם יכולת ריסון. באמצעות שיטה זו רמת התנודות במגדל בגובה 40 מטר הופחת בחצי.



Credit: Studio Sarah Lou

מנוף השראה

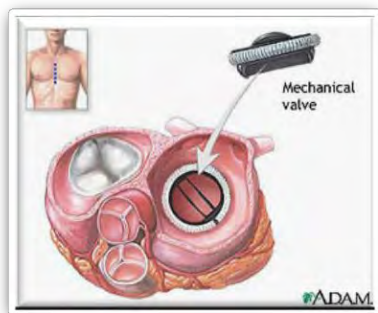
שלב תת מערכות דומות כדי ליצור מערכת מוכללות בעלת תכונות משופרות, או חלק את המערכת לכמה אלמנטים שיבצעו את המשימה בצורה טובה יותר.

הפרדה בזמן

פעולה מקדימה

שסתומי לב

בעבר שסתומי לב מלאכותיים נפתחו ונסגרו בעזרת פולס אנרגיה חיצוני. בשיטה זו אורך חיי השסתום היה קצר למדי. מאוחר יותר למדו שפעולת פתיחה מינימלית ראשונית מספיקה כדי לאפשר ללחץ הדם לפתוח ולסגור את השסתום בכוחות עצמו. שיפור זה האריך מאוד את חיי השסתום המלאכותי.



Source: National Science Foundation (NSF)

מנוף השראה

כיצד אוכל לעורר ביצוע של הפעולה באופן אוטונומי בעזרת טריגר מוקדם או פעולה מקדימה בלשהי?

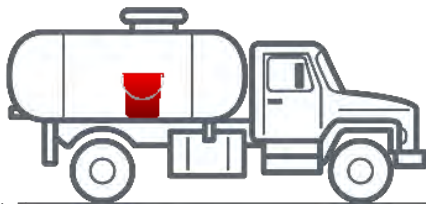
הפרדה בזמן

פעולה מקדימה

גניבת דלק

מוביל דלק גדול גילה שבכל פעם שהמכלית חוזרת מסיבוב חלוקה, חסרים עשרים ליטר דלק. גם אחרי שאטם את המכל כדי למנוע פתיחת המכסה, המכלית חזרה עם חוסר של עשרים ליטר.

השיטה של הנהג הייתה זו: הוא התקין בתוך טנק הדלק של המשאית דלי בקיבולת של 20 ליטר. הדלי התמלא בזמן מילוי הטנק, אבל כאשר הדלק התרוקן מהטנק, נשארו עוד 20 ליטר בדלי. מאוחר יותר הנהג אסף את הדלק מהדלי.



מקור: Kissclipart.com

מנוף השראה

הנהג משהו מראש בסביבת המערכת כדי שסייע מאוחר יותר בפתרון הבעיה.

הפרדה בזמן

ניצול השהיות מכוונות

איך לתפוש חיידק בודד?

טיפת נוזל עשויה להכיל מיליוני חיידקים. כיצד מבודדים חיידק בודד לצורך מחקר?

חוקר איטלקי פתר את הבעיה בצורה פשוטה. הוא טפטף טיפת נוזל המכיל חיידקים בצד אחד של משטח זכוכית סטרילי, ובצדו השני טפטף טיפת מים סטריליים. באמצעות מחט דקה הוא יצר פס המקשר את הטיפות. בגלל תופעת הדיפוזיה, החלה זרימה איטית מהטיפה המזוהמת לטיפה הסטרילית. החוקר צפה במיקרוסקופ על הפס המקשר וברגע שזיהה חיידק בודד הוא "חתך" את הפס עם סכין גילוח ומנע את המשך הזרימה.

מקור: ויקיפדיה

מנוף השראה

נצל השהיות או פרקי זמן לא מנוצלים בתהליך כדי לבצע פעולה שתפתור את הבעיה, או יצר השהיות באופן מכוון, או בצע פעולות לסירוגין.

הפרדה במרחב

הוספה או החסרה של ממד

להסתכל מעבר לפינה

בלוחמה בשטח בנוי הסכנה עורבת מעבר לכל פינה ולכל דלת. ממציא ישראלי ניצל את עקרון הפריסקופ בצוללת לפיתוח ה-Corner-shoot.

זהו רובה המשמש לירי מעבר לפינה ואינו חושף את היורה. הרובה מתקפל ב-90 מעלות ומציג את זירת הירי באמצעות מצלמה ומסך קטן.



Source: www.cornershot.com

מנוף השראה

חפש ממד או מסתור שלא נוצל קודם לכן על מנת למקם בו את הפעולה הסותרת. (ממד יכול להיות בתוך, מחוץ, מעל, מתחת, מאחורי, לפני וכדומה)

הפרדה במרחב

לעבור דרך

תכנון משחתות

שואפים לבנות ספינות מלחמה בעלות רוחב גחון צר כדי להגדיל את יכולת התמרון שלהן. כאשר רוחב הגחון צר, קשה להתקין שני מדחפים גדולים. כדי להתגבר על הסתירה מצמידים את המדחפים זה לזה ומתאמים את הסיבוב שלהם כך שלא יתנגשו האחד בשני.



Source: Wikipedia

מנוף השראה

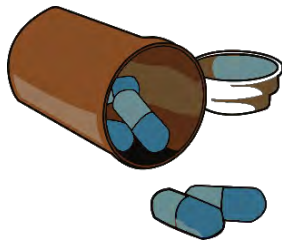
חפש ממד או מסתור שלא נוצל קודם לכן על מנת למקם בו את הפעולה הסותרת. (ממד יכול להיות בתוך, מחוץ, מעל, מתחת, מאחורי, לפני וכדומה)

טיפול בתופעות מזיקות

מנע מראש פעולה בלתי רצויה

גלולה למניעת התאבדות

נטילת גלולות שינה היא דרך פופולרית להתאבדות. כדי להתמודד עם התופעה, מצפים גלולות בחומר משלשל במינון נמוך. גלולת שינה אחת לא תגרום לשלשול, אך נטילת כמות מופרזת של גלולות שינה יחד תגרום לשלשול חמור ותעכב את ספיגת החומר המרדים בדם.



Credit: Kissclipart

מנוף השראה

נסה לבטל את הגורם להשפעה המזיקה. לפעמים קל יותר לבטל את השפעת הגורם המזיק מאשר לטפל בתופעה המזיקה.

טיפול בתופעות מזיקות

ביצוע פעולה הפוכה לפעולה המזיקה

הפחתת גרר של ספינות

בעת הפלגה נוצרים משני צדי הספינה גלים המייצרים גרר. אפשר לצמצם את התופעה על ידי שילוב של בליטה בצורת נורה חשמלית בחרטום הספינה ממש מתחת פני המים. החרטום מעוצב כך שהוא מסיט את זרם המים למעלה ובכך מקטין את התנגדות המים. אם מוסיפים לחרטום מנגנון ליצור בועות, הקצף הנוצר מתחת ולאורך הספינה מצמצם עוד יותר את הגרר של הספינה.



Source: Wikipedia

מנוף השראה

אתר במערכת פעולה השווה בעוצמתה לפעולה המזיקה אך הפוכה בכיוונה.

טיפול בתופעות מזיקות

ניצול הגורם לנזק לצמצום פעולה המזיקה.

שימוש בחלודה להצמדת חלקי מתכת.

כאשר בורג ברזל מחליד התחמוצות (החלודה) ממלאת את החלל שבין ההברגות ולכן קשה לשחרר את הבורג. השתמשו בעיקרון זה לבניית הכיפה מעל אולם הקריאה במוזיאון הבריטי. מרק עשוי תערובת של ברזל, אמוניום כלוריד ומים שימש למילוי הפערים בין האלמנטים של יצוקות הברזל של הכיפה. המרק התקשה, התרחב וחיזק מאוד את מבנה הכיפה.



Source: Wikipedia

מנוף השראה

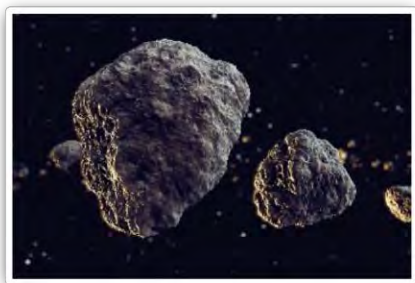
נסו להגביר את ההשפעה של תופעה מזיקה עד לרמה שהיא נעלמת.

איתור משאבים וניצולם

איתור משאבי אנרגיה חיצוני

הסטת אסטרואידים ממסלול התנגשות

הוצע להסיט אסטרואידים ממסלול התנגשות עם כדור הארץ על ידי צביעתם בצע המחזיר קרינת שמש. הוכח (החוק ה III של ניוטון) שהחזר האור של האסטרואיד מייצר כוח שווה בעוצמה אך מנוגד בכיוון. לאורך זמן כוחות אלה יגרמו להסטת האסטרואיד ממסלול ההתנגשות עם כדור הארץ.



Source: thegolfclub.info

מנוף השראה

אתר בסביבת המערכת מקורות אנרגיה זמינים כמו אנרגיה חשמלית, כימית, חום, אנרגיה קינטית וכדומה שאפשר לנצלם לפתרון הבעיה.

איתור משאבים וניצולם

איתור משאבי אנרגיה חיצוני

שימוש בכבידה להרמת גשר

גשר המילניום גייטסהד העובר מעל נהר הטיין, שבאנגליה מיועד להולכי רגל ורוכבי אופניים. המיוחד בגשר הוא ניצול כוח הכבידה לחיסכון באנרגיה. ברגע שמתחילים להרים את הגשר, הקשת הנגדית יוצרת וקטור כוח המסייע לתנועת פתיחת הגשר.



Source: wikipedia

מנוף השראה

אתר בסביבת המערכת מקורות אנרגיה זמינים כמו אנרגיה חשמלית, כימית, חום, אנרגיה קינטית כבידה וכדומה שאפשר לנצלם לפתרון הבעיה.