‏‏יום ראשון כ"ב באלול תשע"ח

‏02 ספטמבר 2018

לכבוד:

מנהלי בתי הספר

מורים ורכזי תכנית העתודה המדעית-טכנולוגית,

שלום רב,

**הנדון: מפרט נושאי מבחן ייעודי לתלמידי כיתות ז'-ט' בתוכנית עתודה מדעית-טכנולוגית, תשע"ט (2019)**

במסגרת התכנית לחיזוק הידע, להטמעת האוריינות המדעית ומיומנויות המאה 21, ולשיפור הלמידה במדע וטכנולוגיה, יתקיים מבחן ייעודי **בתחומי פיזיקה, טכנולוגיה, ביולוגיה וכימיה**, לתלמידי כיתות ז'-ט' הלומדים במסגרת תכנית העתודה המדעית-טכנולוגית.

**מפרט המבחן הייעודי מתבסס על המסמכים הבאים:**

* [תכנית לימודים - למצוינות מדעית טכנולוגית חטיבת ביניים - תחום פיזיקה](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaTechnologya/atuda_madaeit_tec/TochnitHanhayot.htm)
* [תכנית הלימודים למצוינות מדעית טכנולוגית חטיבת ביניים - תחום ביולוגיה - כימיה - טכנולוגיה](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaTechnologya/atuda_madaeit_tec/TochnitHanhayot.htm)

המבחן יעריך ידע והבנה של מושגים, עקרונות, תהליכים ותופעות בנושאי הלימוד המרכזיים הנלמדים בכיתה ז'-ט'. כמו כן, תיבדק שליטה במיומנויות חשיבה ברמות שונות כגון: יישום, הנמקה ומיומנויות חקר מדעי.

 **אפיון המבחן:**

1. במבחן ייבדקו מיומנויות חשיבה ומיומנויות אוריינות מדעית-טכנולוגית במשולב עם תכנים ועם ההתנסויות המרכזיות בכל נושאי הלימוד.
2. כל הנושאים במבחן יהיו נושאי חובה
3. במבחן ישולבו משימות אורייניות ושאלות עמ"ר.
4. במבחן שני פרקים מרכזיים: ביולוגיה כימיה ופיזיקה. משך המבחן שעה וחצי. חשוב להנחות את התלמידים על התמודדות עם המבחן וחלוקת הזמן בו

 בנספחים שלהלן מועדי המבחנים, הנחיות ומפרט תכנים למבחנים הייעודיים במדע וטכנולוגיה.

נבקשכם לפעול על פי ההנחיות .

בברכה ובהצלחה לתלמידים ולמורים

ד"ר אביבה בריינר

מפמ"ר מדע וטכנולוגיה

**העתק:**

* ד"ר עופר רימון, מנהל מינהל מדע וטכנולוגיה, תקשוב ומערכות מידע
* יגאל דור, מנהל אגף מצוינות בחינוך הטכנולוגית
* בר שיף, אחראית עמ"ט מדריכה ארצית ואחראית לתכנית
* ד"ר גילמור קשת-מאור, מנהלת אגף מדעים, מזכירות פדגוגית
* המפקחים על הוראת מדע וטכנולוגיה במחוזות
* מדריכים ארציים, מחוזיים ובית-ספריים למדע וטכנולוגיה
* רכזים בית-ספריים, תכנית עתודה מדעית-טכנולוגית

**נספח א: מועדי המבחנים הייעודיים**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **שכבת הגיל** | **מועד המבחן** | **הערות** |
| **ז'** | יום חמישי, כא' באדר ב' תשע"ט, 28 במרץ 2019 |  |
| **ח'** | יום שלישי, ד' בניסן תשע"ט, 9 אפריל 2019 | במועד זה יתקיים מבחן תוספתי לתלמידי העתודה בנוסף לבחינת מיצ"ב לתלמידי כיתות ח'. מפרט בחינת המיצב מפורסם באתר [ראמ"ה](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/Meitzav/MifrateyMivchanim.htm)  |
| **ט'** | יום שני, ג' בניסן תשע"ט, 8 אפריל 2019 |  |

**נספח ב: הנחיות לקיום המבחן**

1. רצוי כי המבחן יחליף מבחן בית ספרי וציונו ישמש כציון פנימי, זאת במטרה שלא להעמיס על התלמידים מבחנים רבים וכן כדי להפוך את המשימה לחלק משגרת המבחנים של בית הספר.
2. מומלץ להתאים את אופן ביצוע המבחן הייעודי לתלמידים בעלי צרכים מיוחדים לתנאים המקובלים במיצ"ב החיצוני והפנימי (פירוט על אופן ההיבחנות והתאמות לתלמידים בעלי צרכים מיוחדים מופיע [בחוזר מנכ"ל סח/3 (א), סעיף 4.1-3 ).](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Applications/Mankal/EtsMedorim/4/4-1/HoraotKeva/K-2008-3a-4-1-3.htm)
3. הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה, באמצעות המדריכים המחוזיים והמדריכים הבית-ספריים ישלחו את המשימה לרכזי המקצוע מדע וטכנולוגיה בדואר האלקטרוני. עותק המבחן ישלח גם למובילי האיזור. בנוסף, המשימה תישלח למורים באמצעות אתר מצבת הבוחנים בבוקר המבחן בשעה 7.00 .
4. המחוון למשימה יישלח לרכזים באותה דרך עד 24 שעות לאחר תום הבחינה.
5. המורים בבתי הספר ידאגו להדפיס/ לשכפל את המשימה לתלמידים.
6. המבחן ייבדק על ידי המורים למדע וטכנולוגיה עפ"י מחוון, ותוצאותיו ישמשו לטיוב תהליכי הוראה- למידה והערכה בבית הספר.
7. כל בתי הספר מתבקשים לשלוח גיליונות מיפוי של כיתות ז- ט לצורך הפקת תועלת וטיוב תהליכי למידה. ההנחיות לשליחת גיליונות המיפוי יינתנו בעת שליחת המבחנים והמחוונים.
8. מבחנים יאספו באופן מדגמי ממספר בתי ספר, ללא זיהוי שמות התלמידים, במטרה לטייב תהליכי הוראה-הערכה בבתי הספר. בתי הספר שמהם יאספו המחברות יקבלו הודעה על כך מהפיקוח להוראת מדע וטכנולוגיה סמוך למועד המבחן.
9. **דחיית מועד המבחן באישור הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה בלבד ובאמצעות** [**מילוי הטופס הבא**](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeSxvPi0PaXfrNyevt-jkAvB-4RgONDLnVrwfzofsc06nu39g/viewform)**.**

**נספח ג: מפרטי המבחנים**

**מפרט נושאי מבחן ייעודי לכיתות ז' בתוכנית עתודה מדעית-טכנולוגית, תשע"ט (2019)**

(התכנים באדום הם תוספתיים לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **נושא מרכזי** | **תכנים – מסתמך על ת"ל**  | **משקל יחסי** |
| חומרים + טכנולוגיה | * מסה ונפח של גופים
* [חומרים, תכונות ושימושים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#חומרים_תכונות)
* [שימוש בחומרים: כללי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#כללי)
* גזים
* האוויר תכונות ושימושים
* נוזלים
* מים תכונות ושימושים
* מוצקים
* [שימושים בתכונות מוצקים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#קבועה)
* [מתכות: תכונות ושימושים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מתכות)
* [שינויים בחומר](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#בחומר)
* [שינוי מצב צבירה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מצב_צבירה)
* [חוק שימור המסה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#חוק__שימור_המסה)
* [מבנה החומר: מודל החלקיקים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מודל_החלקיקים)
* [מודל החלקיקים כמסביר תופעות ושינויים פיזיקליים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#שינויים_פיזיקליים)
* [חומרים: תועלת ומחיר סביבתי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#חומרים_סביבתי)
* [תהליך התיכון](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תיכון)
* [השפעת הטכנולוגיה על החברה והסביבה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#השפעת_הטכנולוגיה)
 | כ- 33% |
| התא מערכות ותהליכים ביצורים חיים – הובלה  | * [מאפייני חיים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מאפייני) 2 שעות
* [התא: מבנה ותפקוד](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#התא) 7 שעות
* [צרכים לקיום יצורים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#צרכים)
 | כ-33% |
| תנועה | * גדלים פיזיקליים בסיסיים, יחידותיהם ודרכי מדידתם:
* תיאורים וייצוגים שונים של תנועה
* מהירות
* הבחנה בין תנועה קצובה לתנועות אחרות
 | כ-34% |
| אנרגיה | * סוגי אנרגיה
* מעברי אנרגיה
 |  |

**מפרט נושאי מבחן ייעודי לכיתות ח' בתוכנית עתודה מדעית-טכנולוגית, תשע"ט (2019)**

(התכנים באדום הם תוספתיים לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **נושא מרכזי** | **תכנים – מסתמך על ת"ל ומסמך אב מורחב תשע"ח** | **משקל יחסי** |
| חומרים | * [יסודות ומבנה האטום](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מבנה_האטום)
* [טבלת היסודות](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#טבלת_היסודות)
* [תרכובות](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תרכובות)
* [תרכובות יוניות](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תרכובות_יוניות)
* [תערובות](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תערובות)
* [שינויים בחומר](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#שינויים_בחומר)
* [המרות אנרגיה בתהליכים כימיים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#המרות_אנרגיה)
* [חוק שימור המסה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#חוק_שימור_המסה)
* [חומרים: תועלת ומחיר סביבתי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מחיר_סביבתי)
 | כ- 14% |
| מערכות אקולוגיות | * [המגוון הביולוגי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#המגוון_הביולוגי)
* [יחסי גומלין יצורים-סביבה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#יחסי_גומלין)
* [התאמת צמחים ובעלי חיים לסביבתם](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#התאמת_צמחים_לסביבתם)
* [יחסי גומלין בין יצורים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#יחסי_גומלין_בין_יצורים)
* [מאפייני חיים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מאפייני_חיים)
 | כ-21% |
| כוחות ותנועה | * מבנה והיווצרות היקום
* גדלים פיזיקליים בחלל: מרחק וזמן
* כוחות ותנועה
* כוחות ושינוי – היבטים איכותניים
* כוח בהיבט כמותי
* שיגור רקטה – יישום של חוקי התנועה למטרות ארציות ולחקר החלל
* כוח כמשנה כיוון
* כוח ואנרגיה
 | כ-65% |
| הידרוסטטיקה | * הלחץ בנוזל, חוק פסקל
 |

**מפרט נושאי מבחן ייעודי לכיתות ט' בתוכנית עתודה מדעית-טכנולוגית, תשע"ט (2019)**

(התכנים באדום הם תוספתיים לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **נושא מרכזי** | **תכנים – מסתמך על ת"ל ומסמך אב מורחב תשע"ח** | **משקל יחסי** |
| חומרים  | * [הקשר הכימי והאנרגיה בתהליך כימי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#הקשר_הכימי_והאנרגיה)
* [סוגי קשרים כימיים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#סוגי_קשרים_כימיים)
* [יכולת קישור](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#יכולת_קישור)
* [אנרגיה כימית](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#אנרגיה_כימית)
* [תהליכים גרעיניים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תהליכים_גרעניים)
* [היסוד פחמן ותרכובותיו](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#היסוד_פחמן_ותרכובותיו)
* [תרכובות הפחמן](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תרכובות_הפחמן)
* [מרכיבי המזון](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מרכיבי_המזון)
* [מזון ואנרגיה בגוף](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#מזון_ואנרגיה_בגוף)
* [חומצות ובסיסים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#חומצות_ובסיסים)
* [השפעת השימוש בחומרים על הפרט, על החברה ועל הסביבה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#השפעת_השימוש_בחומרים_על_הפרט)
* [טביעת רגל אקולוגית](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#טביעת_רגל_אקולוגית)
* [מחיר הסביבתי של שימוש בחומרים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#המחיר_הסביבתי_של_שימוש)
* [פתרונות אפשריים בגישת הקיימות להקטנת הנזק הסביבתי](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#פתרונות_אפשריים)
 | כ- 18% |
| מערכות ותהליכים ביצורים חיים התא + הזנה  | * [התא: מבנה ותפקוד](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#התא_מבנה)
* [תהליכים בתא](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#תהליכים_בתא)
* [הזנה בצמחים, באדם ובבע"ח](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#הזנה_בצמחים_באדם)
* [הזנה בצמחים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#הזנה_בצמחים)
* [הזנה באדם ובבעלי חיים](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#הזנה_באדם_ובבעח)
* [הגוף כמערכת על](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#הגוף_כמערכת_על)
* [בריאות מזון ותזונה](file:///C%3A%5CUsers%5Cvered%5CDownloads%5C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D%20-%20%D7%A2%D7%AA%D7%95%D7%93%D7%94%20-%20%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%94-%20%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94%20-%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98.doc#בריאות_מזון_ותזונה)
 | כ-% 34 |
| תורשה | * החומר התורשתי (גנום)
* רמות ארגון
* מבנה וארגון החומר התורשתי– DNA
* תפקוד ה-DNA כחומר תורשתי
* שינויים בחומר התורשתי (מוטציות) וההשפעות שלהם על הפרט ועל המגוון הביולוגי
 |  |
| אנרגיה ומערכות טכנולוגיות | * חוק שימור האנרגיה (חזרה)
* אנרגית גובה והשימושים בה
* אנרגית תנועה
* אנרגיה תרמית
* אנרגיה במערכות חשמליות
* קרינה אלקטרומגנטית – שימושים והיבטים סביבתיים
 | כ-48% |
| כוח ותנועה בשני ממדים על הארץ ובחלל | * גדלים וקטוריים
 |  |