



תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה
בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
(א/ס) לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

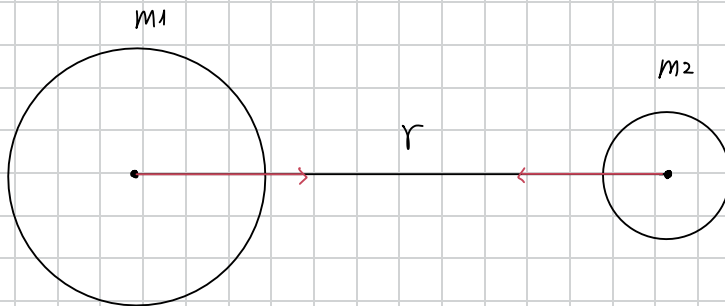
התלמיד המסכם-
אלרואי לוי



שיעור 22 מארתון אכזר וחקיף מאתניקה: כתיבה - כוח הכבידה וחוק קופלר:

כוח הכבידה:

שה' מסור (משנות 15 לס' אלזם הימן מסור.



r זהו המרחק בין מרכזי שני המסור.

זוגל כוח הכבידה:

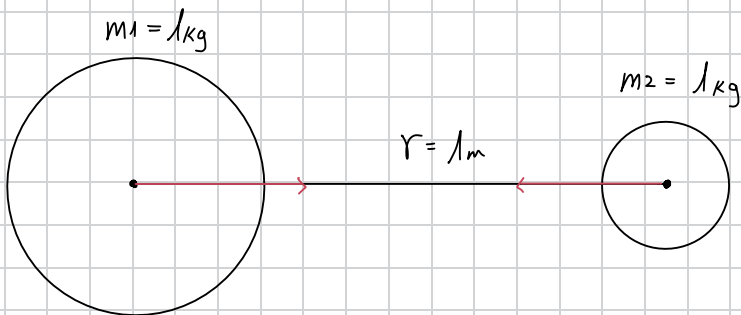
$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

מס' 1 מס' 2
יחול
מרחק בין
המסור

G זהו קבול הזרימטציה העולמי:

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} = \frac{6.67}{10^{11}}$$

זהו המסור קטן מאוד.



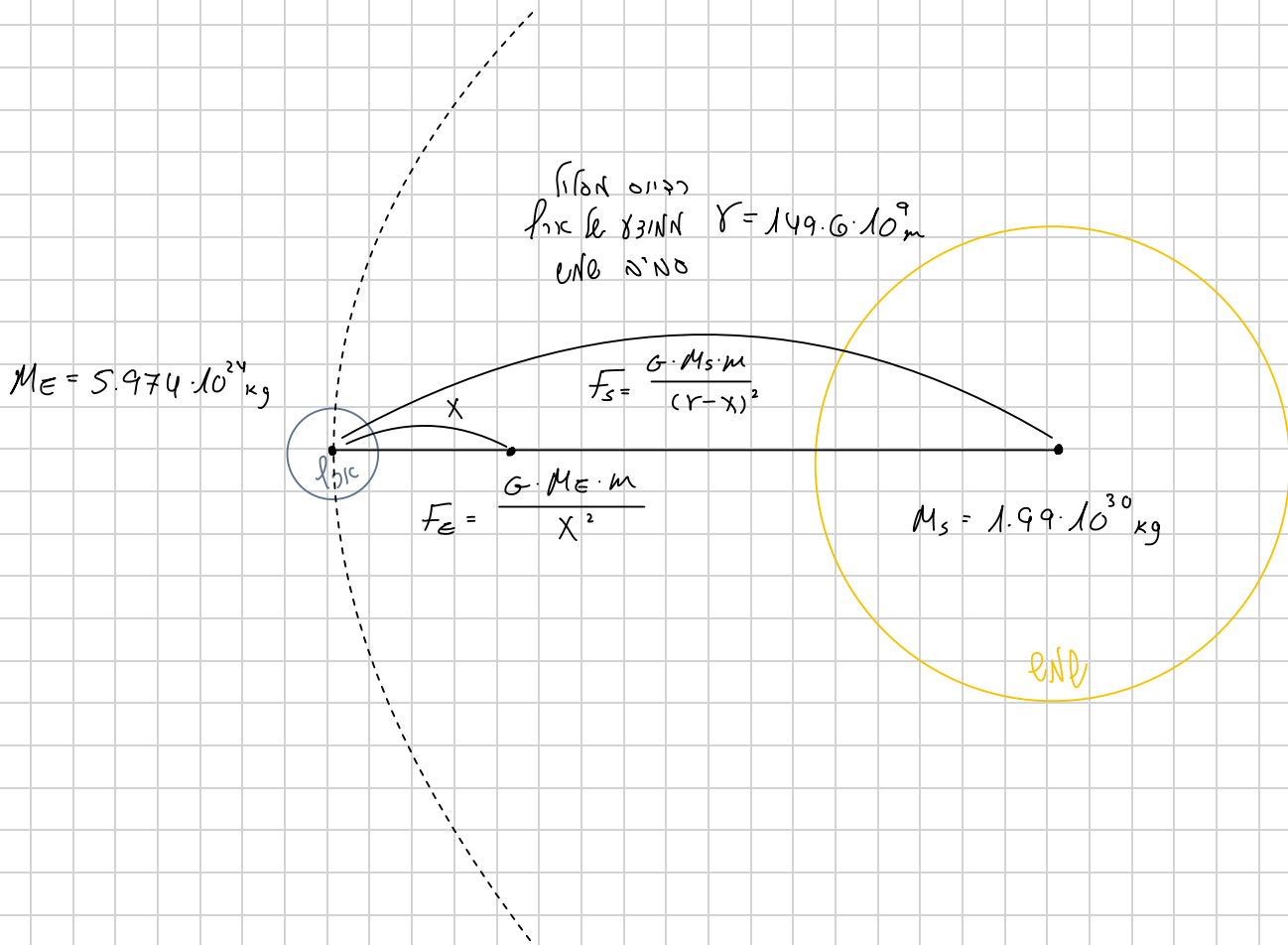
$$F = \frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 1 \cdot 1}{1^2} = 6.67 \cdot 10^{-11}$$

$$= G$$

כוח הכבידה בין שני מסור של 1 קג (המלצא'י המרחק של $r=1m$ הוא רק $6.67 \cdot 10^{-11}$.

הכלל המסור הקטן של $6.67 \cdot 10^{-11}$ אז צריך מסור שסחור אחת חיון קיבה מספר זוגל של כוכב אחר - צוק'י! כפי שכוח הכבידה מורגש ולא ישרא לאסם ולכן, כוח הכבידה לא שולל רק מתול אלא בין כל שני מסור אלזם הימן מסור. המסור קטנות כוח הכבידה קטן מאוד אכן אנו נצטרך על מסור גדולה ולכן נושא הכבידה מקושר העיקרו מתול.

מהו המרחק בין כוכב הלכת למאסה בין השמש לבין כדור הארץ:



רדיוס כוכב לכת: R .

רדיוס מסלול: המרחק בין השמש למסלול הממוצע.

הנקודה בה מאסות כוח הכבידה: $\Sigma F = 0$

$$F_E = F_S$$

$$\frac{G \cdot M_E \cdot m}{x^2} = \frac{G \cdot M_S \cdot m}{(r-x)^2}$$

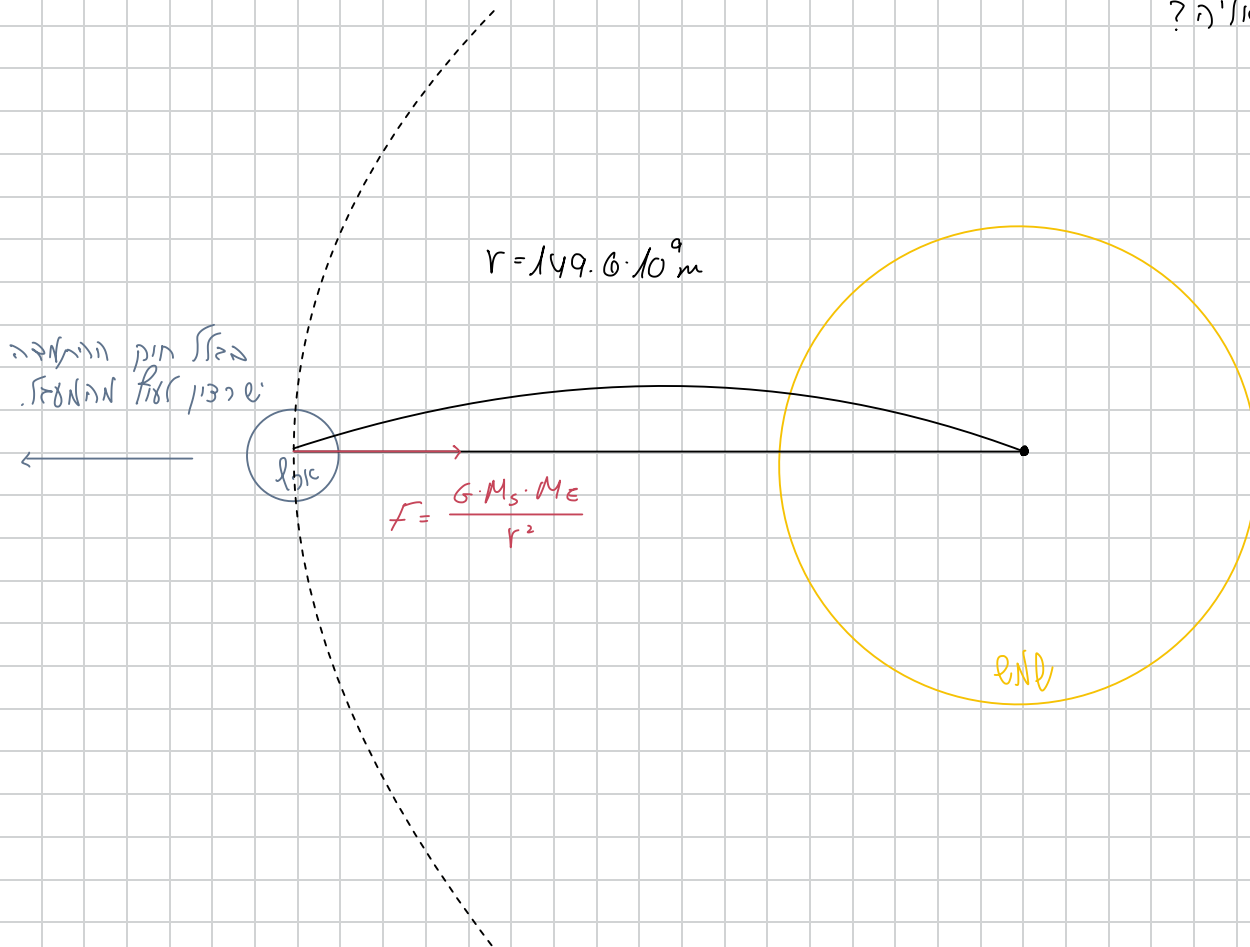
$$\frac{5.974 \cdot 10^{24}}{x^2} = \frac{1.99 \cdot 10^{30}}{(149.6 \cdot 10^9 - x)^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \quad \text{m}}$$

זהו המרחק מארץ
בין כדור הארץ למאסה.

א. כיצד נדעה אם מסת השמש?

ה. אם כל נוכח' האתר (משנים או השמש האור נוח הנכח' או נקוד' הם לא מיל'ם אלה?



ה. כוח הנכח' מתקצ' עם הכיון של כדור הארץ אלא מהמל'ם ולכן כדור הארץ נשאר בתנועה ה'ל'ת.

א. (שמש נוסח' התנועה ה'ל'ת):

$$\sum F_R = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r$$

$$F_{\text{נכח'}} = m \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r$$

$$\frac{G \cdot M_s \cdot M_e}{r^2} = M_e \cdot \frac{4\pi^2 \cdot r}{T^2}$$

$$M_s = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{T^2 \cdot G} = \frac{4\pi^2 \cdot (149 \cdot 10^9)^3}{(1.365 \cdot 24 \cdot 60^2)^2 \cdot (6.67 \cdot 10^{-11})} = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

כדי למצוא מסה של נוכח' מוכח' צניק כק אדל'ם א' המרחק שלו מהנוכח' שממנה סמ'י וא' מס' המרחק שלו אוק' או אוק' סבוב אוק'.

כיצד אהבנו את הנוסחה? הנהלת הנוסחה:

בניסוח אחר המעלה רעיון (משמור):

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{f}$$

היתקשר מ'ן מ'ה'ר'ה קו'ר' מ' מ'ה'ר'ה סו'ר'ה:

$$V = \omega \cdot r$$

מאסה רציפה - צפיפות, $\rho \equiv m/v$, מאסה נקודה, m , שטח פנים, A .
כיוון של מרינר וניוירי כלפי מרכז הבלדה.

$$a_p = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

שמים כפי אביהם אנוסים והנולדו להם מלומדים המזכירים:

1. $a_p = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$: ω : rad/s r : m

$$\cdot \varepsilon_{F_R} \quad f_{01n} \quad \cdot z$$
$$2\pi f \quad 2.3) \quad W \quad p \mid p \mid N \quad 3$$
$$\frac{2\pi}{T} \quad 2\pi f \quad 2\pi \text{ rad/s}$$

$\Sigma F_R = m \cdot a_R = \frac{m v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m (2\pi f)^2 \cdot r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r$

כוח קנטריפטי כוח קנטריפוגלי מהירות זוויתית תדירות פריוד

$G \cdot M_1 \cdot M_2 / r^2$ $m v^2 / r = m (\omega \cdot r)^2 / r = m \omega^2 \cdot r$

מכר היטל $\rightarrow$ הכניסה כאשר נסה מתחנן נסיה כנס הכניסה
הוא EFR.

מהי מהירות סביבה של הירח סביב כדור הארץ?

מנוסת המנוע והמלאכה:

$$\Sigma F_R = \frac{mv^2}{r}$$

$$\frac{G \cdot M_E \cdot M_m}{r^2} = \frac{M_m \cdot v^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_E}{r}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 5.974 \cdot 10^{24}}{3.84 \cdot 10^8}} = 1018.66 \text{ m/s}$$

לאחר חישוב האנרגיה רדיוס סביבה גבוהה את אורח המהירות אם הם מסתובבים סביב אורח מסה מכניס כי המסה הירחית.

מהירות הסביבה גבוהה רק מסה הירחית והמרחק ממנה.

ס'ס ג'ול: מרחק שמדובר ממסה המסתובבת מסביב למסה אחת אס: (שמש) המנוע והמלאכה והמקום ΣF_R (צ'ב) את כוח הכבידה.

יחידות המדידה של קבוע הכבידה G:

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

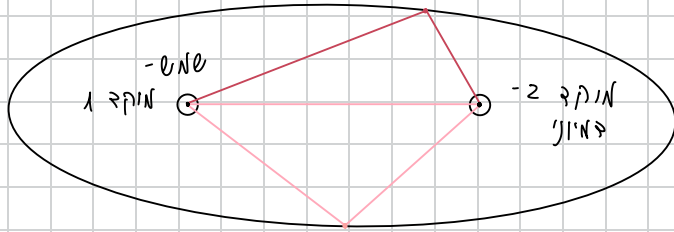
$$G = \frac{F \cdot r^2}{m_1 \cdot m_2} = \frac{N \cdot m^2}{(kg)^2} \Rightarrow$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \left(\frac{N \cdot m^2}{(kg)^2} \right)$$

שליש חוקי קפלר הראון!

* היחוק הראשון של קפלר:

כל כוכב הלכת מסתובב סביב שמש במסלול אליפטי וזו המעלה כן
שהשמש נמצאת באחד מנקודות של האליפסה.

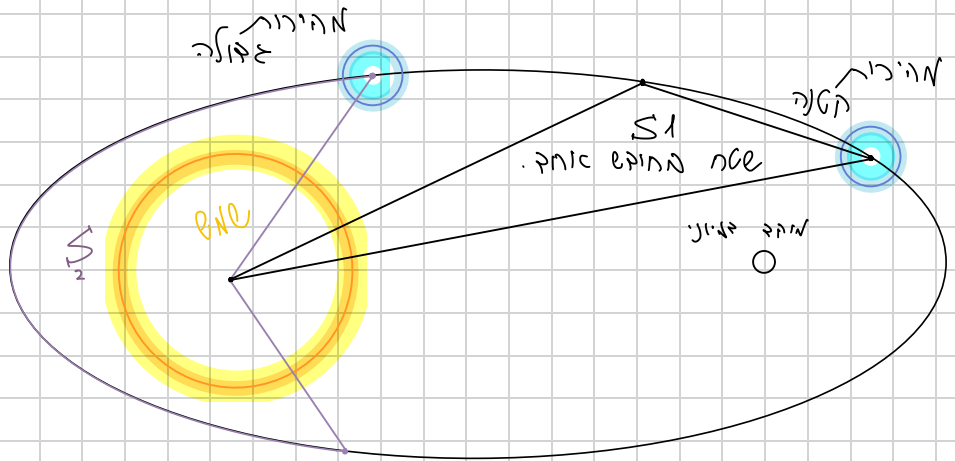


הגודל שאנו לא יודעים אותו
אליפסה או מעגל מחושב, ונקודות נדירות מסלול ממוצע.

* היחוק השני של קפלר - חוק השטחים:

כל כוכב הלכת נע סביב
השמש כך שהוא מנסה
שטחים שווים בזמנים שווים

לכן, כאשר הוא קרוב לכוכב הוא
נוע מהר וכל שהוא רחוק הוא
נוע איטט.



* היחוק השלישי של קפלר:

קפלר גילה כי כל כוכב הלכת הנעים סביב אותו כוכב לרכזי או למקום
הקשר הבא:

$$\frac{T^2}{r^3} = \text{קבוע}$$

אם ניקח את זמן המחזור של כוכב לכת סביב כוכב לרכזי, נעלה אותו
מכיוון ונחלק במרחק השלישי אז נקבל כל כוכב הלכת המסתובב סביב
אותו כוכב לרכזי יהיה זהה את אותו הקבוע.

נשים לב כי קבוע זה למקום אק ורק על
כוכבים המסתובבים סביב אותו כוכב לרכזי.

אנף:

$$\frac{T_k^2}{r_k^3} = \frac{1^2}{(149.6 \cdot 10^9)^3} = 2.98 \cdot 10^{-34}$$

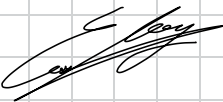
היחוק השלישי של קפלר

$$T = k \cdot r^3$$

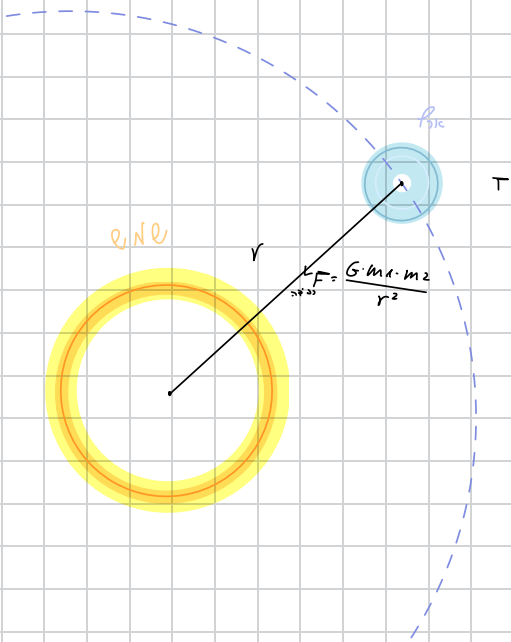
קב:

$$\frac{T_{\text{ניי}}^2}{r_{\text{ניי}}^3} = \frac{11.86^2}{(778.3 \cdot 10^9)^3} = 2.98 \cdot 10^{-34}$$

התלמיד המסכם -
אלרואי לוי



נוכח את החוק השלישי של קפלר בעזרת כוח הכבידה של ניוטון:



נוסחת התנועה החדלית:

$$\Sigma F_R = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot r$$

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r^2} \cdot r$$

$$T^2 = \frac{v^2}{G \cdot M} \cdot r^3$$

(ל)

נוסחה זו היא לנפח
מסלול מעגלי
ולא אליפטי!!

$$T^2 = K \cdot r^3$$

(שים לב שהקבוע K תלוי רק במסה המרכזית שמסובבים סביבה).

אם היהיכוחההיהאזח"האזכורבאפ"האחרוזהיוסלע"ההיהשטאל"הינחאח
החוק השלישי של קפלר האמצעי כוח הכבידה:

נוכח את החוק השלישי של קפלר דרך נוסחאות היחסיות:

אם שני כוכבי לכת מסתובבים סביב אותו כוכב מרכזי,
רק אז יש אשניהם את אותו הקבוע K:

הקבוע K מתקבל אם ניקח
אם שני היחסים מסתווים
סביב אותו כוכב לכת
מרכזי

(חוק אחר שני היחסיות):

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1^2 = K \cdot r_1^3 \quad \text{כוכב 1} \\ T_2^2 = K \cdot r_2^3 \quad \text{כוכב 2} \end{array} \right.$$

נוסחה נוספת
המגדלת - חוק 3
של קפלר בצורתו השנייה

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 \Leftrightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

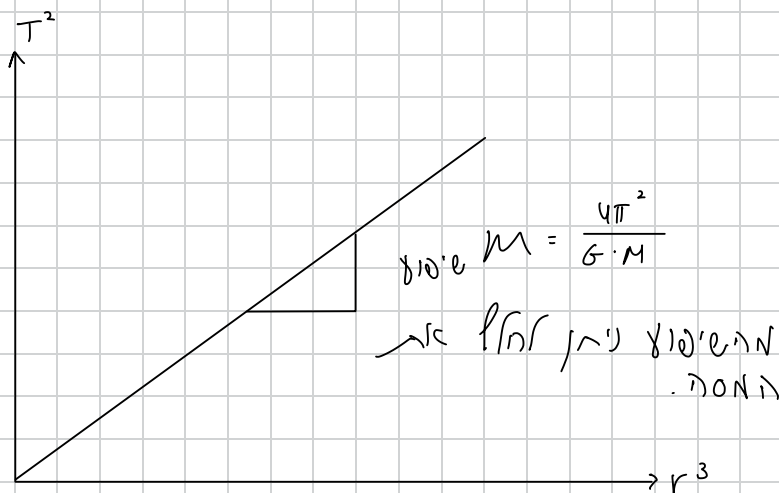
* החוק השלישי של קפלר תקף אך ורק כאשר כוכב הלכת מסתובב סביב אותו כוכב מרכזי או ירח וחלף שמסתובב סביב אותו מסה מרכזית. ואם זו לא אותה מסה מרכזית אז לא ניתן להשתמש בחוק השלישי של קפלר.

תנאי נוסף לשימוש בחוק השלישי של קפלר הוא שהכוח היחיד שפועל על הגוף הוא כוח הכבידה והמסתובב הוא משתעל על כוכב מסה מרכזית. רק כוח הכבידה של המסה המרכזית ואם לא כך אז החוק השלישי של קפלר לא מתקיים.

* מתאם חוק שלישי של קפלר, אם בחננו רדיוס מסוים אז יש לו איך ורק מסה מחזור מסוים אחת ולא כמה זמן מחזור וההיסק - לכל זמן מחזור מתאים רק רדיוס מסוים אחד.

* מהניסוח של קפלר אנו רואים שככל שהמרחקים מהמסה המרכזית - זמן המחזור גדל.

* גרף T^2 כפונקציה של r^3 :



$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G \cdot M} \cdot r^3$$

$$y = m \cdot x + b$$

* האם ירח אנפלידה חוששית?

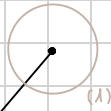
הערה אנפלידה חוששית: כאשר הכוח היחיד הפועל על הגוף הוא כוח הכבידה, אם אנחנו נע סביב ארץ רק בהשפעת כוח הכבידה אז הוא הנפלידה חוששית. אם הייתה אנפלידה חוששית אז ארץ כי הכוח היחיד שפועל עליו הוא כוח הכבידה של ארץ וגם נקודת המרכז הנפלידה חוששית אז הישמש.

הערה: הירח מתקרב לארץ ואם האנפלידה כאילו שהוא ירח של ארץ.

$$V_2 = ?$$

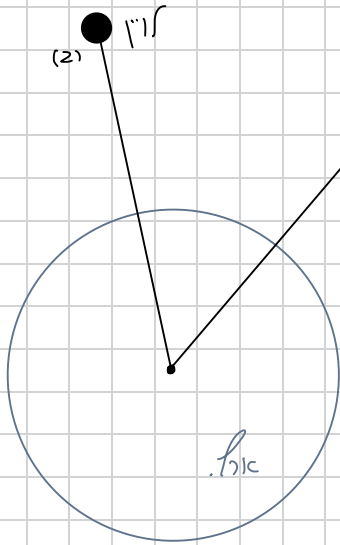
$$T_2 = 20 \text{ ימי}$$

יבד



$$r_M = 3.84 \cdot 10^8 \text{ m} = r_1$$

$$T_M = 27.3 \text{ ימי} = T_1$$

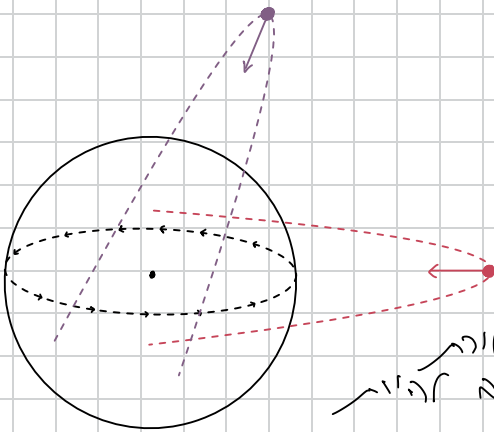


$$\left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^3$$

$$\left(\frac{27.3}{20} \right)^2 = \left(\frac{3.84 \cdot 10^8}{r_2} \right)^3$$

כשזה יחס אין צורך להעביר את המסלול
אשליה כי היחס הממוצע הוא זה שהיה עם
אחר היחסים הממוצע והמכנה.

אורן הקסור / אורן היבול:



אורן זה נמצא כל הזמן מעל אנקודה מסוימת בקו האדום.

* אורן הקסור חיה להיות שם מחזור שווה לשם
המחזור של בקיפיו סביב עצמו. ואם זה אורן הקסור
של ירח אס שם המחזור של האורן סביב הירח חיה להיות
שווה לשם המחזור של הירח סביב עצמו.

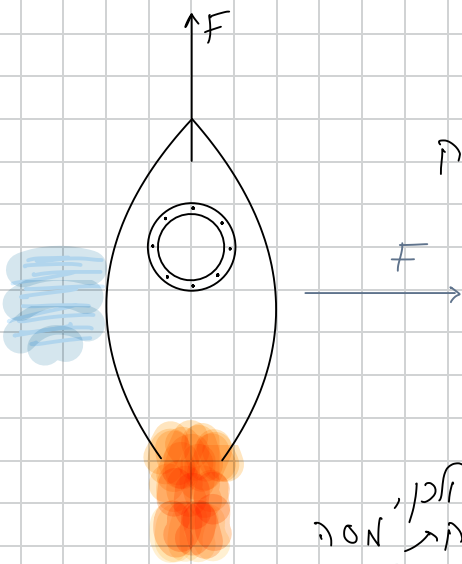
$$T_{אס} = T_{אורן} = 27 \text{ ימי}$$

* אם האורן שם מחזור מסוים אורן הקסור שווה לשם סביב כוכב הלכת סביב
עצמו, אז הוא יכול להיות רק בקיפיו מסוים אחד ולא בכל ימים שהוא.

* אורן הקסור יכול להיות רק מעל נק' שלמאד על קו המשווה ולא (יהיו)
אשליה אורן הקסור אם הנק' לא על קו המשווה כלל או אפילו כי: מרכז
הסביבה של האורן הוא מרכז נקודת האדום.

ה) (ע) חק' :

כדי לנצל את קרכו ואת ח"מים לבחור משהו ומהל חוק
טענה: מקומה ומשהו הכי קורא אותו במחנה לבין
המקד:

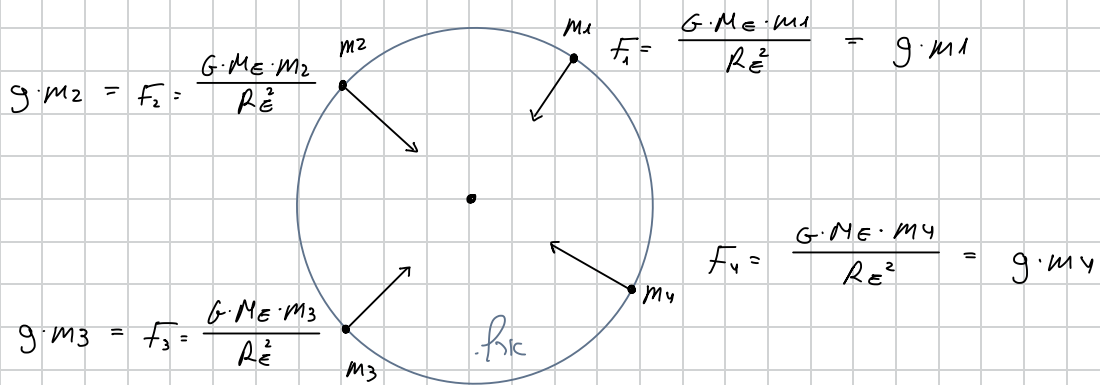


נשאנו שמים אנו קומים את הים וזהים קומים
אמנו תכירה וכן אנו מתקנים.
המים קומ אנויר והאוויר קומ אמן תכירה.

אבל בחול אין את מה אדחול כי יש חוק - אין שם כלום ואכן,
החל'ת ח'ית עם האון אינ'ת של חסה ואז החל'ת צורקת חסה
אחלל בחי'ת'ת ג'דולה, חסע'ת על חסה שהא צורקת כוח רכיון
חס'ת'ת ואז בחל חוק חס'ת וקצוהי של נישון חסה חסע'ת על החל'ת בח'ת'ת את
אורי הכוח רק רכיון הנד'.

זה אומר שאם אנו רוצים כוח 'מנייה' (צרכן מסה שמאלי זהה יסן).

ענה נח'ה :g



חבל היכרות י' א"ר משנה:

$$\frac{G \cdot M_E}{R_E^2} = \frac{(6.67 \cdot 10^{-11}) \cdot (5.974 \cdot 10^{24})}{(6.38 \cdot 10^6)^2} = 9.81 = g$$

כאישר אנו מחזיקים מכונה הזנה שבה הנהיגה קטן.

שדה כנ"מ הוא נקוד אכוח הנ"מ אכ וולט' אכ ג נחמה, נ"מ אכ כוח הנ"מ mg .

Diagram illustrating the gravitational force F acting on a mass m at a distance r from the center of the Earth. The force is given by the equation:

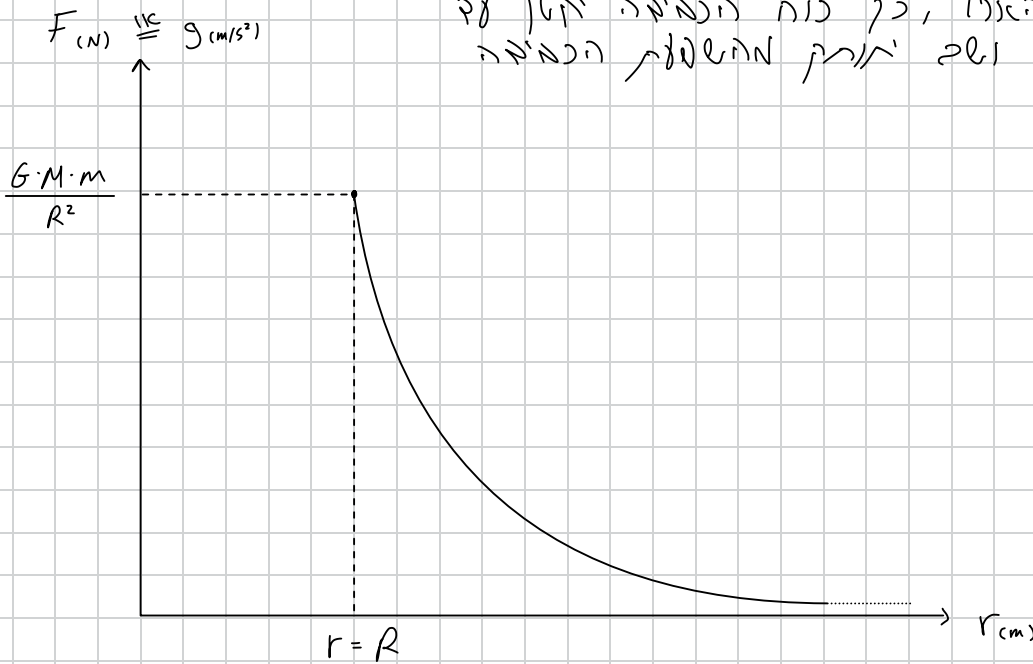
$$F = \frac{G \cdot M_E \cdot m}{r^2}$$



A diagram showing a circle with a central dot representing the center of mass. To the right of the circle is the formula $g' = \frac{G \cdot M_e}{r^2}$.

כיצד נכונה גוף של כוח כבידה כסותק של מרחק מהכוכב:

כל שמתק מנקוד האור, כך כוח הכבידה יקטן על שישל אולם האינסוף של יתק מהשטח הכבידה של אור.

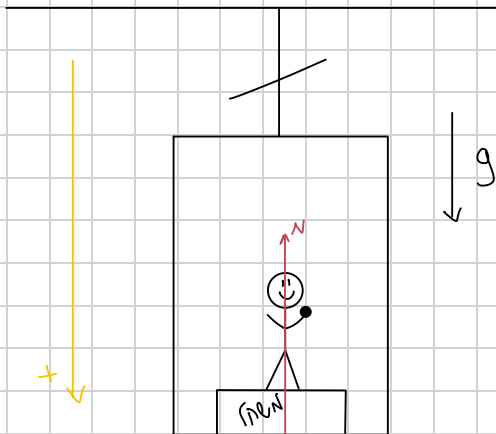


מדוע אנשים מרחמים בחלל?

אסתר וקלע ככל המעלה והא ווסלר (נסיה חושית המאוצה g באס' מטה:

א. מה יראה המשקל?

ב. אם האדם המוחה עוצב את הכבד שבידו אז מה יקנה אתמח? יסוף זכבס המעלה או שהוא יעלה למקרה או שהוא ירחל האוויר?



$$\sum F = m \cdot a$$

$$mg - N = m \cdot g$$

$$N = 0$$

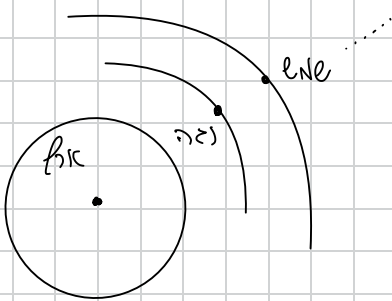
האדם לא ירגיש את היצסה!

לא נרגיש את היצסה, הכבד ירחל כיו: כל היצסות שמעלה כולל האדם והכבד - יש זהם את אותה הימאוצה ולכן אין נוכח - הם לא מרגישם את היצסה והחל יורג האורה האוצה.

אסתרה: אנשים מרחמים כאשר החלל כיתהר מנועים וזה נע הנסיה חושית כך שהכוח היחיד שפועל עליהם הוא כוח הכבידה.

1. התאוריה הראשונה - זנבית: מרכז אור
התאוריה הראשונה של זנבית: מרכז אור

עד לפני כ- 550 שנה, חשבו כי כל כוכבי הלכת כולל השמש נעים סביב אור.
כל העולם נהנה מהשיל האדם כי האדם הוא מרכז היקום:



באלו התאוריה זו: הכנסה הנוכחית, (טלזוס, רומא),
אריסטו וכו'.

2. התאוריה השנייה - ההליו-צנטרית: שמש מרכז
התאוריה השנייה: שמש מרכז

קופרניקוס לפני כ- 550 שנה קבל התאוריה זו שאומר כי השמש במרכז
וכל כוכבי הלכת מסתובבים סביבה.

3. בליאו גליליי היה תומך נלהב של התאוריה ההליו-צנטרית שאומרת גליליי קופרניקוס.

4. טיכו ברהה עשה תצפיות במערכת השמש במשך כ- 20 שנה, רשם את כל
התצפיות אף לא הניח לשום מסקנה ולאחר כמה שנים מת!

5. קפלר - שיתף את התאוריה של קופרניקוס ולמצא את שלושת חוקי קפלר.

6. ניוטון למצא לפני כ- 350 את כוח הנבייה, את שלושת חוקי (ניוטון), והמצא את
החוקים, חתך את האור המן וכו'.

7. איינשטיין למצא בשנת 1905 את תורת היחסות הפרטית והשנת 1915 את תורת
היחסות הכללית יתגב והוא מתייחסת הקוונטים.

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
(אילנה)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



♥ חנה

אז אחרי שקיבלתי את הציונים אני רוצה להגיד
לך תודה רבה רבה רבה. אם מישוהו בכיתה י
היה אומר לי שאני אסיים פיזיקה עם 94 ושאני
אוהב פיזיקה הייתי צוחקת לו בפרצוף ואומרת לו
שהוא מדמיין לגמרי. אבל הנה אני היום, סיימתי
עם 94 ואני גם אוהבת פיזיקה ואפילו חושבת
להמשיך ללמוד את זה אחרי הצבא. בחיים לא
הייתי יכולה לעשות את המעבר הזה בלעדייך,
את חלק חשוב מאוד מהשינוי הזה, הלמידה
איתך הראתה לי שפיזיקה לא חייבת להיות קשה
ומסורבלת ושפשוט צריך להבין את הראש ואז
הכול עובד בקלות, שקצת סדר וטבלאות עושים
את הכול הרבה יותר נוח וברור. מעבר לזה שגרמת
לי לאהוב פיזיקה ולהצליח, השיעורים איתך פיתחו
אצלי הרבה מיומנויות חשובות שלא הייתי מקבלת
בשום מקום אחר, ובטח שלא הייתי מקבלת את
השיעורי העצמה אישית שהעברת לנו בין לבין 😊
באמת תודה רבה רבה על הכול וכמובן שאני
ממליצה עלייך לכל מי שמתחיל ללמוד פיזיק. אני
מקווה שניפגש עוד בהמשך כי עזרת לי מאוד 💖

16:09

האמת סיימתי את כיתה ט עם ציון של 56 🤔🤔
וכשהגעתי לשיעורים שלך רק השתפרתי
וסיימתי את הבגרות במכניקה בציון 95
תודה על הכל ❤️❤️❤️ על האכפתיות וההשקעה
אנשים חשבו שאני משוגעת
שהלכתי ל5 יחל פיזיקה 🤔🤔🤔

22:50

את/ה

📌 הודעה קולית (0:17)

תודה על הכלללללל ❤️❤️❤️❤️❤️ ממש
מחזק 🤔🤔🤔

22:51

וואו 🙌🙌🙌🙌🙌🙌

את אלופה שאין דברים כמוך!!!

את תצליחי בענק בחיים!

את תראי את זה.

יש לך את כר התכונות להצליח.

אל תשכחי לשלוח לי הודעה על כך!

שמחה בשבילך המון ואוהבת ❤️❤️❤️❤️

💖💛

✓ 22:52



22:52

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי