

בתי הספר היסודיים תשפ"א 2021

אולימפיאדת החלל
ע"ש רמון
לבי"ס היסודיים



מרכז המידע
המרכז הישראלי ללימודי החלל
המרכז הישראלי לחקר החלל



IASA

ISA

משרד המדע
והטכנולוגיה



10/01/2021
כ"ו טבת תשפ"א

משימות הכנה לקראת שלב ג' - אולימפיאדת החלל לבתי הספר היסודיים

ברכות לבתי הספר העולים לשלב ג' של אולימפיאדת החלל!

במהלך השלב השלישי בתחרות, תעמיקו את ידיעותיכם בחומר שלמדתם לשלב א', וכן תרחיבו את ידיעותיכם בתחומים נוספים. במהלך משימות ההכנה:

1. העמיקו את ידיעותיכם בנושא כוכבי הלכת.
2. ערכו היכרות כללית ויסודית עם תוכנית אפולו.
3. התמקדו באלמנט לבחירתכם מתוכנית אפולו שאותו תציגו בסרטון.
4. לימדו על משימות עכשוויות בחקר הירח.
5. בצעו חקר מדעי הקשור בתנועת הירח בשמיים.

לקראת החידון המסכם שיתקיים בפורמט דומה לשלב הראשון, יהיה עליכם להכין סרטון מצגת להצגה במהלך החידון שאותו תגישו מראש, עליכם ללמוד חומר רקע בנושא משימות נחיתה ירחיות, ולבצע משימת חקר על תנועת הירח בשמיים. גם כאן, כמו בשלב א', מומלץ להתחלק לקבוצות התמחות, כשכל קבוצה מתמקדת בלמידת אחד מהנושאים.

הנחיות לקראת שלב ג'

1. כדי להעמיק את ידיעותיכם בנושא כוכבי הלכת, היכנסו לכל אחד מהערכים של כוכבי הלכת באסטרופדיה, וקראו אותם בעיון:

http://astroclub.tau.ac.il/astropedia/השמש_מערכת

2. ערכו היכרות עם משימות תוכנית אפולו אשר תכליתה הבאת אדם אל פני הירח. היכנסו לערך "תוכנית אפולו" בויקיפדיה. תחת ערך זה התעמקו בתת הנושא "משימות מאוישות":

https://he.wikipedia.org/wiki/תוכנית_אפולו#משימות_מאוישות

וסכמו לעצמכם נקודות חשובות ממשימות אפולו המאוישות (אפולו 7 – אפולו 17):



שלב ג' – משימות הכנה

- א) מטרות המשימה
- ב) הכלים בהם השתמשו לביצוע משימה
- ג) אירועים מיוחדים שהתרחשו בזמן ביצועה

3. לאחר שערכנו היכרות עם תוכנית אפולו המפוארת של שנות ה'60, נלמד על תוכניות ירח בשנות האלפיים. קראו את המאמרים הבאים בנושא **התוכנית הסינית לחקר הירח**:

<https://www.space.gov.il/news-space/132140>

<https://www.space.gov.il/news-space/131448>

https://he.wikipedia.org/wiki/צ'אנג-אה_3

https://he.wikipedia.org/wiki/תוכנית_החלל_הסינית

- א. מהם השלבים המרכזיים בתוכנית צ'אנג-אה הסינית?
- ב. מהן המטרות שהוגדרו לכל משימה ומהם ההישגים בכל משימה?
- ג. אילו משימות עתידיות לירח מתכננת סין?
אין צורך להגיש את התשובות לשאלות הנ"ל.

4. **משימה להגשה – סרטון**: יש להכין סרטון קצר בו תינתן לכם גם ההזדמנות להציג את עצמכם כקבוצה. הסרטון יכלול מצגת מוסרטת ובה תרחיבו לגבי: המטרה של אחת ממשימות אפולו הבלתי מאוישות, ציוד מיוחד ששימש במשימת אפולו, הישג מסוים או כל נושא אחר הקשור למשימות אפולו. הסרטון יכלול תמונות והסברים שיאפשרו להבין את חשיבותו של הפריט שבחרתם לתוכנית אפולו בכללותה.

- א. פריים הפתיחה של הסרטון יכלול את שם המשימה שבחרתם, שם בית-הספר ושם היישוב.
- ב. משך הסרטון לא יעלה על 2:00 דקות. סרטון ארוך יותר יגרור הפחתה בניקוד.
- ג. יש להעלות את הסרטון ליוטיוב, בהרשאות הצפייה הסרטון יוגדר כ-Unlisted (פתוח לצפייה לבעלי קישור בלבד).

הגשת הסרטון: יש לשלוח את הקישור לסרטון לימית שמני, דוא"ל Yamit@iasa.org.il עד לתאריך ה-1.2.21, בשעה 15:00.



5. **משימה להגשה – חקר תנועת הירח בשמים:** בנוסף ללמידה לקראת החידון ולהכנת הסרטון, עליכם לבצע פרויקט חקר בהתאם להנחיות המופיעות בהמשך המסמך. במהלך החידון תישאלו גם על נושאים שלמדתם במהלך פרויקט החקר שביצעתם. בעת ביצוע החידון, ודאו שיש עמכם את תוצאות פרויקט החקר.

שימו לב: פרויקט החקר מתבסס על תצפיות בתחת כיפת השמים שתתבצענה בין התאריכים 14-30.1.21 וכן תצפיות באמצעות אפליקצייה במחשב. יש להתחיל במדידות בהקדם.

הגשת משימת החקר: יש להעלות את תוצאות פרויקט החקר [לתיקיה](#) שהוקצתה עבורכם בדרייב, עד לתאריך ה-7.2.21, בשעה 15:00.

הסרטון ותוצאות החקר יבדקו ויוערכו כחלק מהציון שלכם לשלב ג', בנוסף לניקוד שתצברו בחידון עצמו.

ההנחיות לביצוע החקר המדעי ושליחת התוצאות מופיעות בהמשך.

חקר מדעי - מדידת תנועת הירח סביב כדור הארץ

ניתן ללמוד על תנועת הירח סביב כדור הארץ באמצעות חקר מדעי הכולל מספר תצפיות שמים דרך מדידות פשוטות וניתוחן. בתהליך חקר זה ננסה להבין את תנועת הירח בשמיים ולהגיע לחלק מהתוצאות הידועות לנו היום על תנועתו.

במהלך המחקר תמדדו את השעה בה מגיע הירח **לזווית ההגבהה המקסימלית**. אירוע זה מתרחש בכל יום בדיוק כשהירח נמצא בכיוון דרום. מדידת הזמן צריכה להיות מדויקת עד כדי דקה אחת. **זווית ההגבהה** - היא הזווית שיוצר קו הראייה של עצם שמימי עם נקודת האופק שמתחתיו.

לצורך ביצוע המדידה השתמשו בשתי אפליקציות :

Stellarium - היא אפליקציה להצגת גרמי שמים שניתנת להפעלה **במחשב שולחני** בגרסה להורדה או גרסת און-ליין. באמצעות אפליקציה זו המציגה סימולציה של מיקום גרמי השמיים בכל זמן נתון, תבצעו מדידות של שעת ההגבהה המקסימלית של הירח עבור כל יום בחודש העברי א'-ל' שבט (14/1-12/2/21). בהמשך המסמך מפורטות הנחיות לתפעול האפליקציה ומילוי הנתונים בטבלה. בעזרת האפליקציה תוכלו לתכנן את שעות הצילום של הירח בהגבהה מקסימלית.

AngleCam Lite - Angular Camera - אפליקציית מצלמה המודדת כיוונים שניתנת להורדה בחינם **לטלפון חכם** עם מערכת הפעלה Android.

אפליקציית המצלמה AngleCam מאפשרת לצלם את הירח ולמדוד את כיוונו. אנו ממליצים לסיים את כל הצילומים עד בטווח התאריכים 14-30.1.21 על מנת להשאיר מספיק זמן לריכוז התוצאות להגשה עד 7.2.21. אינכם חייבים לבצע תצפיות פיזיות (צילומים) בכל התאריכים האלו אך עדיף

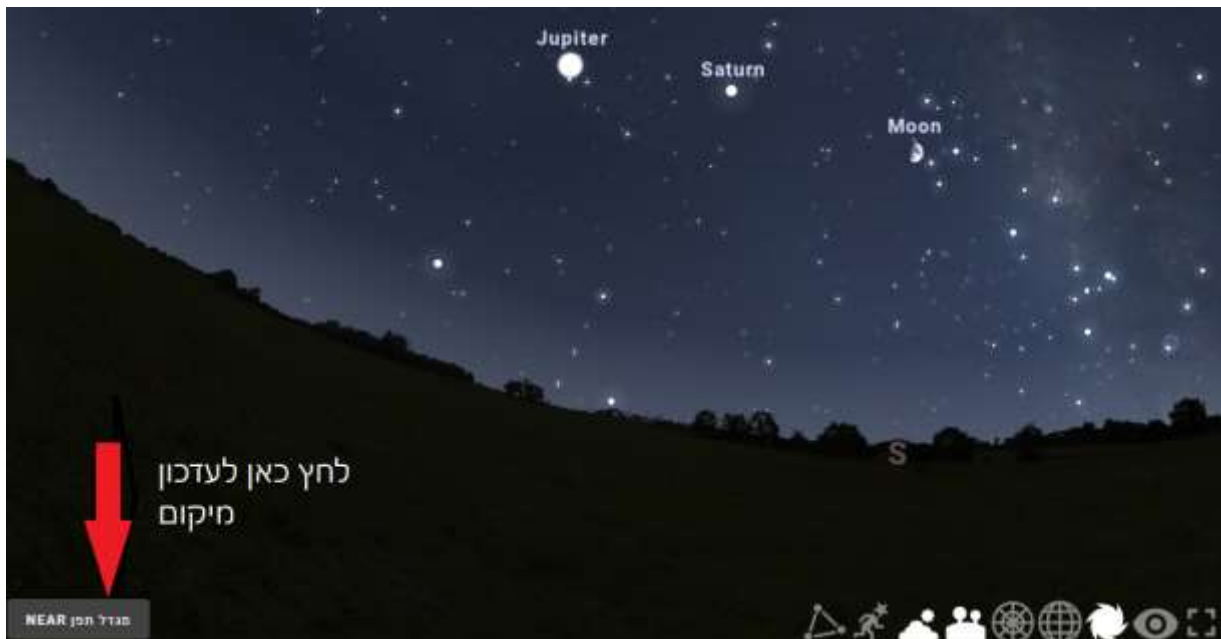
שתנצלו ימים שאינם מעובנים לביצוע התצפית הפיסיות כדי שלא יחסרו לכם תצפיות בסוף. טווח התאריכים שניתן לביצוע התצפיות מאפשר גמישות רבה, חלק מהתצפיות תהיינה בשעות הבוקר, חלק בשעות אחה"צ והלילה, חלק בימי לימודים וחלק בסופי שבוע או במהלך החופשה. השימוש בשתי האפליקציות יאפשר לכם לבצע מדידה רציפה על בסיס יומי שאינה רגישה לקשיים לוגיסטיים, קשיי מזג אוויר או מיקום של הירח (כשהוא בכיוון השמש לא ניתן לצפות בו). צלמו לפחות 5 תמונות של הירח בהגבהה מקסימלית בהן הוא יופיע במופעים שונים ובשעות שונות דרך אפליקציית AngleCam שאותן תגישו לנו עם המשימה. אין הכרח לכנס את כל הקבוצה לצורך ביצוע התצפיות והמדידות. מומלץ לחלק את משימות המדידה בין התלמידים, ואף להיעזר בהורים שילוו אתכם כאשר שעות המדידה הן מעבר לשעות הלימודים או כשהן במהלך ימי חופשה. לאחר שתבצעו רצף תצפיות, נסו לזהות חוקיות בזמני ההגבהה המקסימלית של הירח.

הוראות לשימוש באפליקציה סטלריום:

היכנסו לסטלריום בקישור הבא:

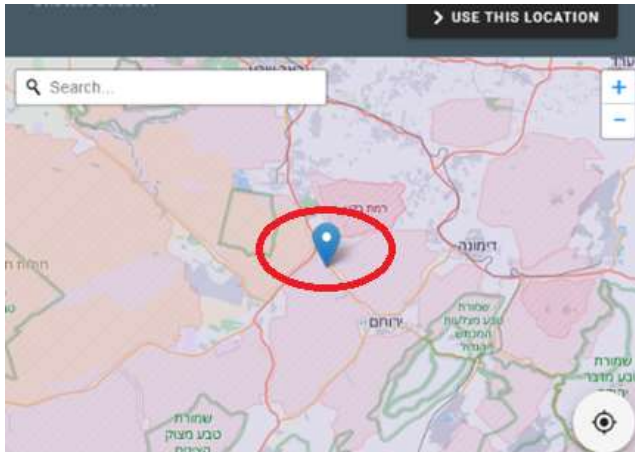
<https://stellarium-web.org/>

1. במידה והקישור לא נפתח בלחיצה - העתיקו והדביקו לשורת הכתובת בדפדפן. לאחר במידה וצריך, אשרו את הגישה של התוכנה ל-Adobe Flash Player. כדי לעשות זאת, לחצו על הקישור המודגש בקו תחתון, שמופיע בחלון הדפדפן (מסומן למטה באדום), ואז לחצו "Allow" בחלונת שתפתח. אשרו לתוכנה גישה למיקום שלכם ואשרו שימוש ב'קוקיס'¹.



¹ ייתכן שהתוכנה תעבוד רק בדפדפן אד'ג או אקספולורר של מיקרוסופט ולא ב chrome של גוגל.

2. נפתח החלון שבתמונה הבאה:



רשמו את המיקום שלכם בתיבת החיפוש (Search) ובחרו את המקום הקרוב ביותר אליכם. אם



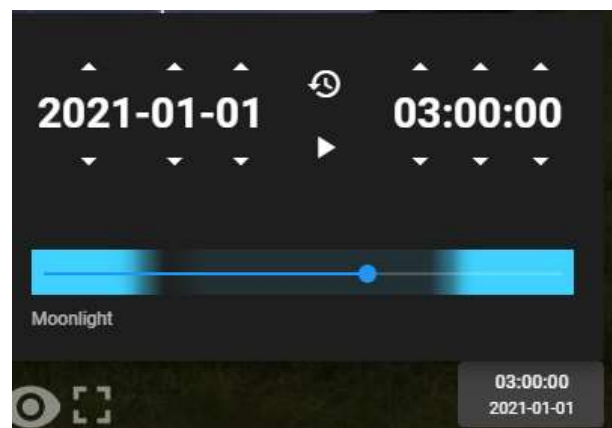
המקום אינו מדוייק, גררו את הסימן למקום המדוייק ולחצו על הכפתור : **USE THIS**

LOCATION

הציגו את רשת הקואורדינטות השמימית:



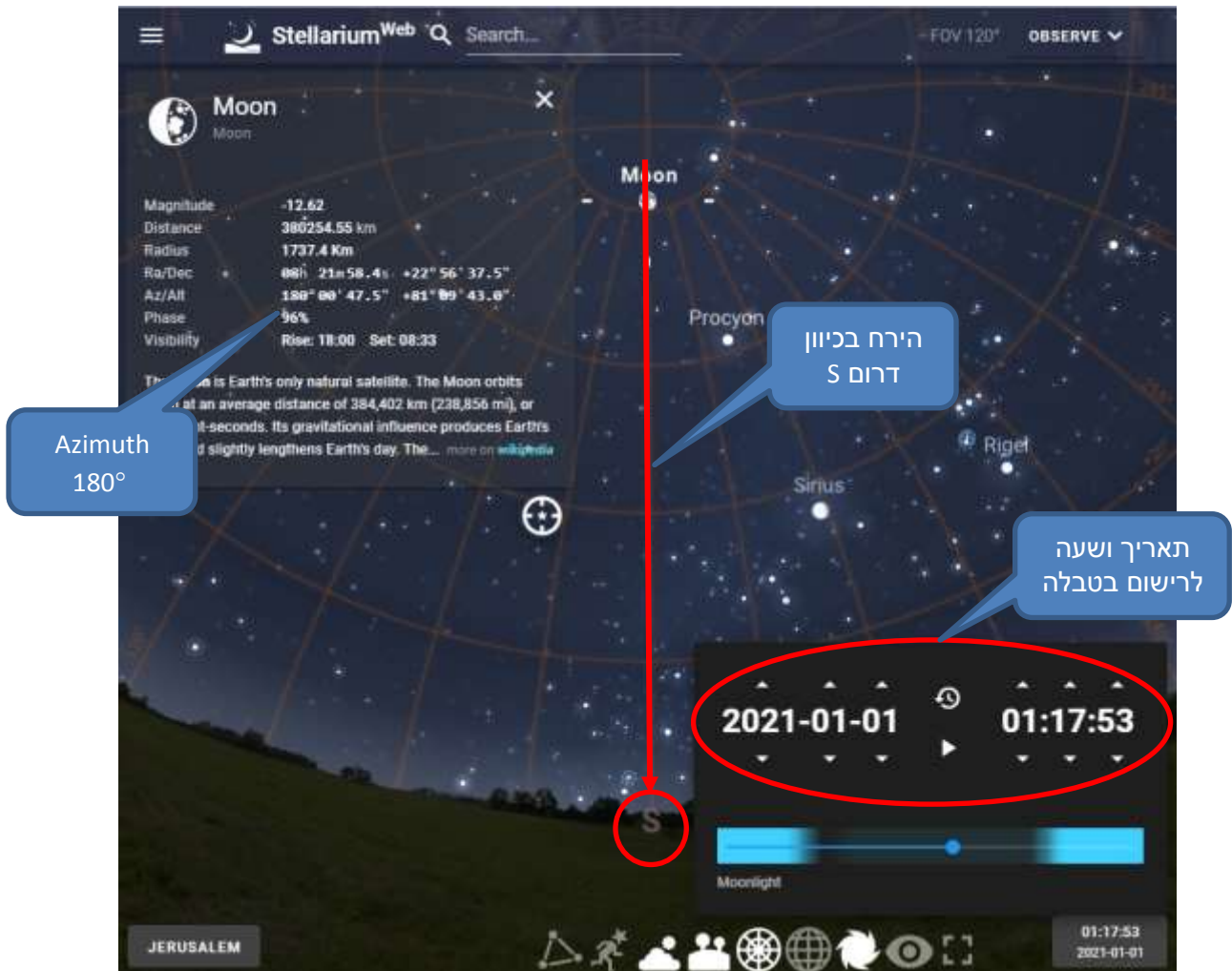
3. קבעו את התאריך והשעה עבור יום שבחרתם בטווח התאריכים שהוגדר לביצוע המשימה (-14.1 12.7.21) (בדוגמא התאריך נקבע ל-1 בינואר 2021 והשעה ל-03:00) - ראו בפינה הימנית התחתונה:



4. הקליקו על השמים והניעו את העכבר עד שהתמונה תהיה ממורכזת בכיוון דרום (South), והירח ייראה על המסך.

5. שנו את הזמן (דקות) באמצעות החיצים למעלה/למטה, עד שהירח יהיה בדיוק מעל האות S המסמנת את כיוון הדרום. היעזרו ברשת הקואורדינאטות.

6. לחצו בכפתור שמאלי בעכבר על הירח ואז תוכלו לראות במדויק כמו באיור הבא את הכיוון (Azimuth - Azimuth) בו הוא נמצא. אם מיקמתם במדויק את הירח בכיוון הדרום, זווית האזימוט תמיד תהיה 180° .
7. מלאו בטבלת הנתונים שלמטה את שעות ההגבהה המקסימלית של הירח כפי שאלו נמדדים בסטריום עבור כל הימים של חודש הירחי העברי שבת (המוסלמי - ____).

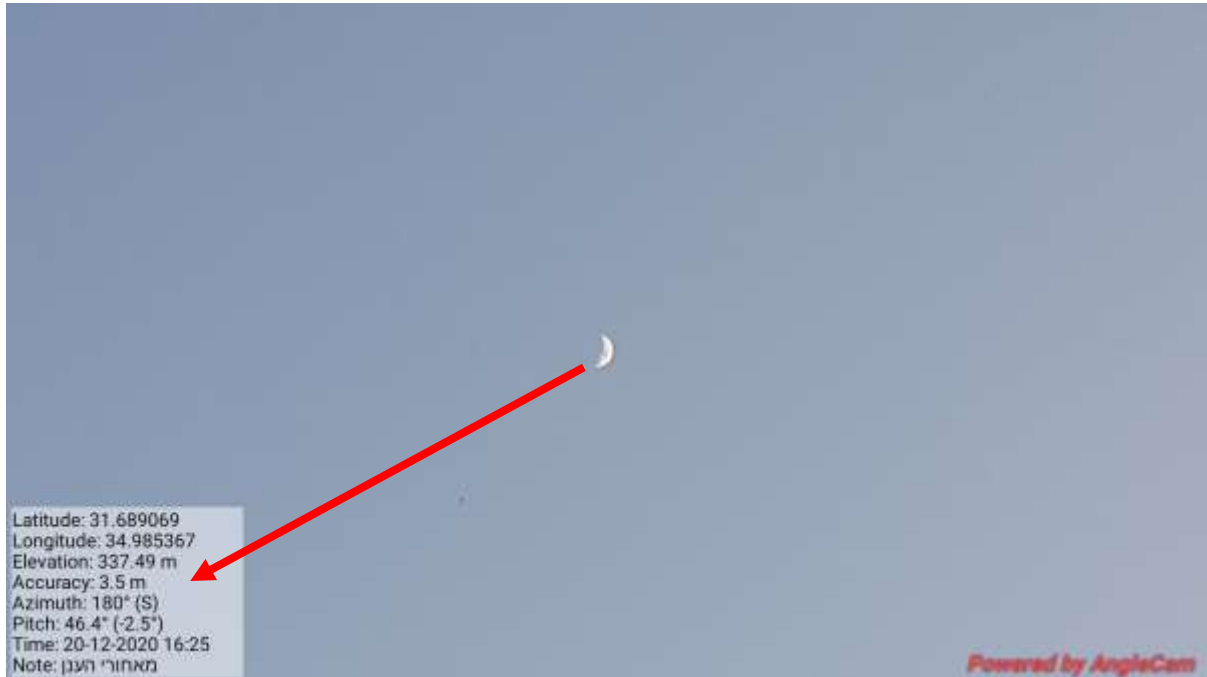


הוראות לשימוש באפליקציית AngleCam בטלפון אנדרואיד:



בדקו בסטריום (או בנתונים בטבלה שכבר מלאתם) מתי צפוי הירח לעבור בהגבהה מקסימלית. צאו עם הטלפון החכם וחפשו את הירח בשמים כ - 15 דקות לפני השעה הצפויה. הפעילו את

האפליקציה Anglecam, החזיקו את הטלפון בצורה אופקית וכוונו את סימן הצלב שבמרכז המסך לירח בעת שהוא מתקרב להגבהה מקסימאלית. בצעו צילום בעת כשהירח בדיוק באזימות (Azimuth) 180° (דרום). תוכלו לכוון את המצלמה לכיוון דרום בעזרת חיווי האזימות בתיבת הנתונים המספריים – ראו חץ אדום בתמונה בדף הבא. שמרו את התמונות שצילמתם בתיקיה משותפת.



ניתוח התצפיות ועיבודן

1. הכינו גיליון עבודה שיתופי (אקסל או google sheets) ובו טבלה שבה תרכזו **30** מדידות הגבהה מקסימלית שתבצעו עבור חודש עברי (ירחי) שלם – חודש שבט. האפליקציה סטלריום מאפשרת לשנות את יום ושעת התצפית כרצונכם כך שתוכלו לבצע תצפיות בכל יום ובכל שעה שתרצו, גם בימים מעוננים, ימים של ירח חסר ותוכלו אפילו להתקדם בזמן לימים בסוף חודש שבט שאחרי מועד הגשת המשימה. הטבלה צריכה להכיל את 7 העמודות הבאות (לא תמיד תוכלו למלא את העמודה החמישית):

מספר המדידה	תאריך לועזי	תאריך עברי\ מוסלמי	שם מופע הירח (פאזה) ²	השעה שבה נמדד הירח בכיוון דרום ב AngleCam	השעה שבה הירח נמצא בכיוון דרום ב Stellarium	האיחור ביחס למדידה ביום הקודם (התייחסו למדידות Stellarium)
1	14.1	א' שבט	מולד	–	13:00	–
2	15.1	ב' שבט	מולד	–	13:49	49

² https://he.wikipedia.org/wiki/מופע_הירח



לדוגמה: אם ב-15.1 הירח היה בכיוון דרום בשעה 13:49, ובמידה הקודמת ב-14.1 היתה הגבהה מקסימלית בשעה 13:00, הרי שב-15.1 נמדד איחור של 49 דקות.

2. רשמו את הזמן בו היה הירח בהגבהה מקסימלית כפי שמדדתם בתוכנת AngleCam והשוו את הערך שמתקבל עם הערך שקיבלתם באפליקציה סטלריום. אם לא ניתן היה לראות את הירח באותו יום רשמו בעמודה החמישית מה הסיבה. ייתכן שתראו הבדל של מספר דקות בין השעה שמדדתם בעזרת יישומון המצלמה לבין השעה שמתקבלת בסטלריום. רשמו בטבלה את שני הערכים.

הגשה - עליכם לשלוח אלינו קובץ PDF הכולל:

1. הסבר אפשרי - אילו גורמים לדעתכם עשויים לגרום להבדל בין המדידות בשתי השיטות?
2. טבלה המרכזת את תוצאות כל התצפיות שביצעתם בשתי האפליקציות, כמוסבר לעיל.
3. תשובה לשאלה: בתאריכים הסמוכים ל-14.1 ול-2.2 לא תוכלו לראות את הירח בשמים. מדוע?
4. שרטוט גרף המתאר את הקשר בין האיחור היומי (בעמודה השמאלית בטבלה) בשעת ההגבהה המקסימלית של הירח (בציר Y) לבין היום בחודש העברי הירחי (בציר X). צרפו את הגרף לקובץ ההגשה. מדוע לדעתכם יש איחור יומי בזמן ההגבהה המקסימלית? מדוע לדעתכם משתנה איחור זה מיום ליום?
5. צרפו לקובץ 5 תמונות של הירח כשהוא בהגבהה מקסימלית במופעים ותאריכים שונים, כפי שהוא נראה דרך אפליקציית AngleCam.

הקפידו על כל הכללים להצגת מידע בטבלה ובגרף, כפי שלמדתם בנושא החקר המדעי.

הקובץ שתשלחו יוערך ויהווה חלק מהציון שלכם בשלב ג'. יש לתייך את הקבצים בתיקייה שנפתחה עבורכם בדרייב בשלב ב' עד לתאריך את הקובץ יש לשלוח בדוא"ל Yamit@iasa.org.il עד לתאריך

ה-7.2.2021, בשעה 15:00.

תזכורת: הגשת **הסרטון**, כפי שמוסבר בתחילת מסמך זה, הינה עד לתאריך **1.2.21**.