

בתי הספר היסודיים תשפ"א 2021

אולימפיאדת החלל
ע"ש רמון
לבי"ס היסודיים



משרד החינוך
המזכירות המדעית
אנא א מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



IASA
המרכז הישראלי למסעות בחלל

ISA
מסעות החלל הישראליים
משרד החינוך והמזכירות

משרד המדע
והטכנולוגיה



10/01/2021
כ"ו טבת תשפ"א

אולימפיאדת החלל ע"ש אילן רמון לבתי הספר היסודיים

תוכן המשך לבתי ספר שעזבו את התחרות

מורים יקרים,

כיתות אשר לא המשיכו לשלבים הבאים של התחרות מוזמנות להמשיך ולעסוק כקבוצה בנושא החלל ולבצע משימות במקביל לשלבי התחרות.

התחלקו לקבוצות עבודה ובצעו את משימת החקר הבאה:

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 קו 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. אינכם חייבים לבצע תצפיות פיזיות (צילומים) בכל התאריכים בטווח אך עדיף שתנצלו ימים שאינם מעובנים לביצוע התצפית הפיזיות. טווח התאריכים שניתן לביצוע התצפיות מאפשר גמישות רבה, חלק מהתצפיות

תוכן המשך לפורשים אחרי שלב ב'

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). המלצתנו היא לצלם לפחות 5 תמונות של הירח בהגבהה מקסימלית בהן הוא יופיע במופעים שונים ובשעות שונות דרך אפליקציית AngleCam.

אין הכרח לכנס את כל הקבוצה לצורך ביצוע התצפיות והמדידות. אפשר לחלק את משימות המדידה בין התלמידים, ואף להיעזר בהורים שילוו אתכם כאשר שעות המדידה הן מעבר לשעות הלימודים או כשהן במהלך ימי חופשה.

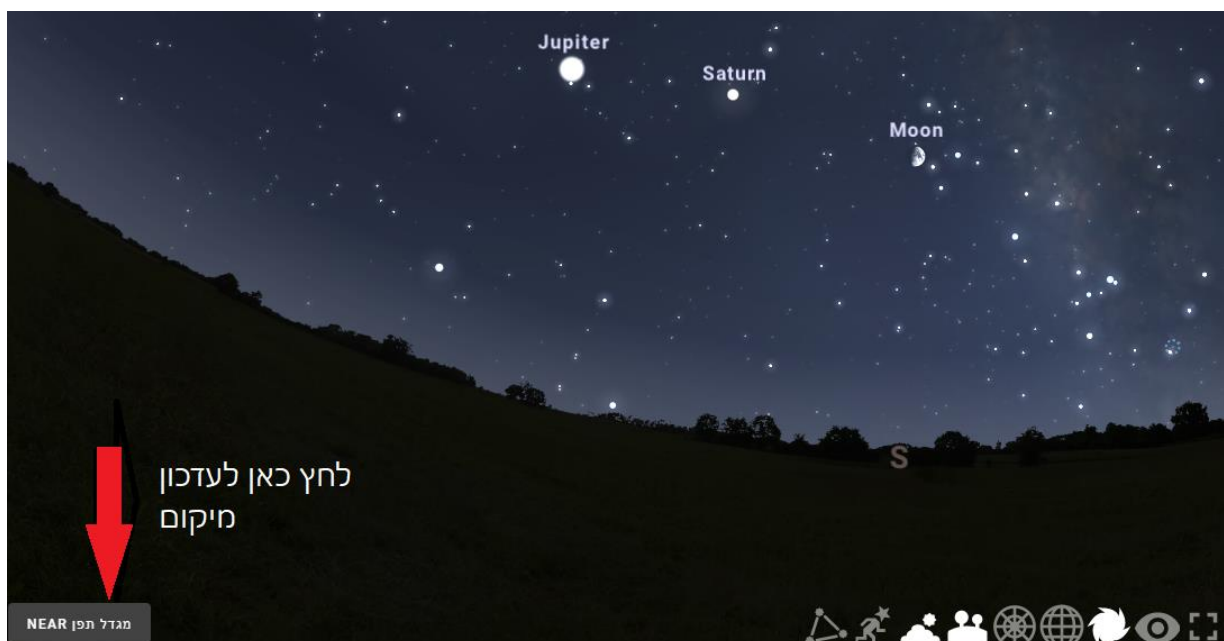
לאחר שתבצעו רצף תצפיות, נסו לזהות חוקיות בזמני ההגבהה המקסימלית של הירח.

הוראות לשימוש באפליקציה סטלריום:

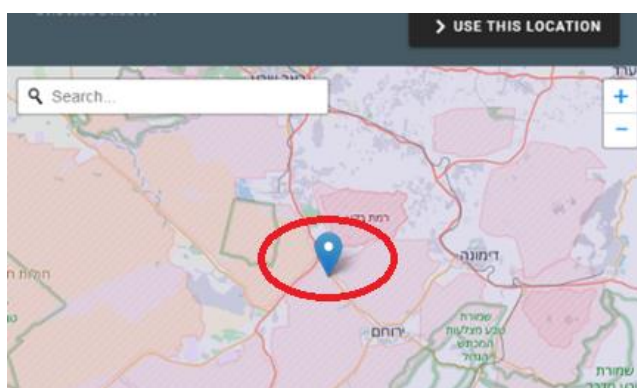
היכנסו לסטלריום בקישור הבא:

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

1. במידה והקישור לא נפתח בלחיצה - העתיקו והדביקו לשורת הכתובת בדפדפן. 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" בחלונית שתפתח. אשרו לתוכנה גישה למיקום שלכם ואשרו שימוש ב'קוקיס'¹.



2. נפתח החלון שבתמונה הבאה:



¹ ייתכן שהתוכנה תעבוד רק בדפדפן אד'ג או אקס

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



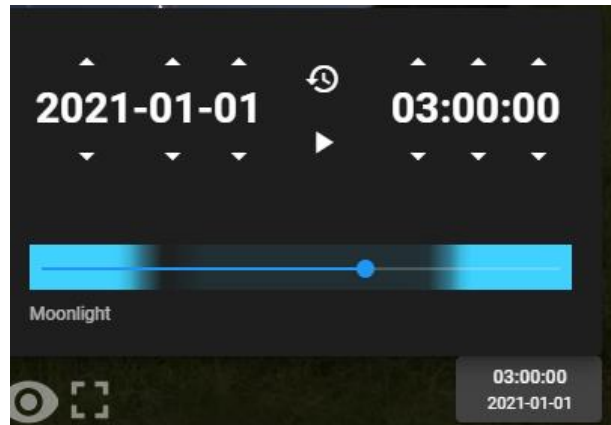
המקום אינו מדויק, גררו את הסימן למקום המדויק ולחצו על הכפתור : **USE THIS**

LOCATION

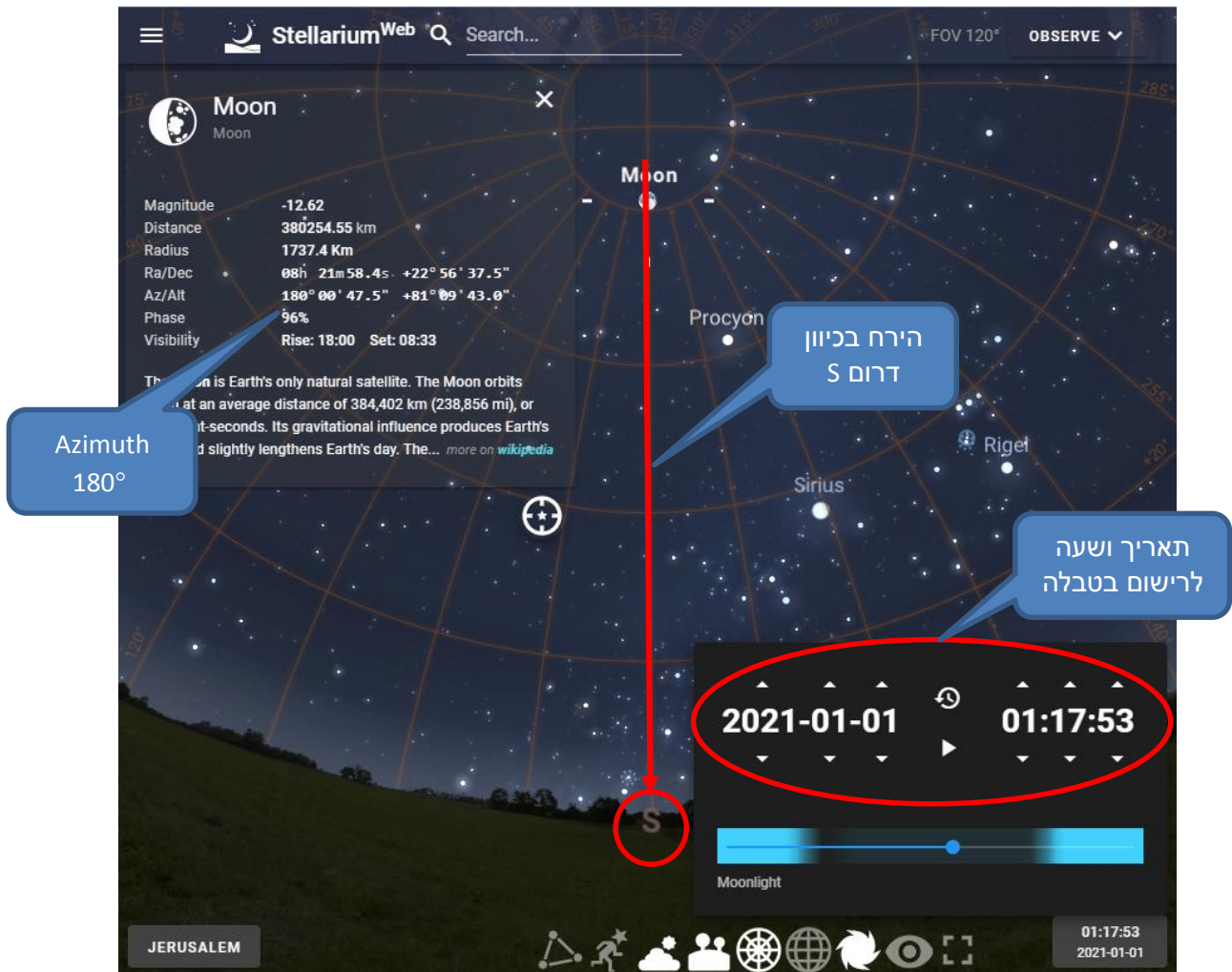
הציגו את רשת הקואורדינטות השמימית:



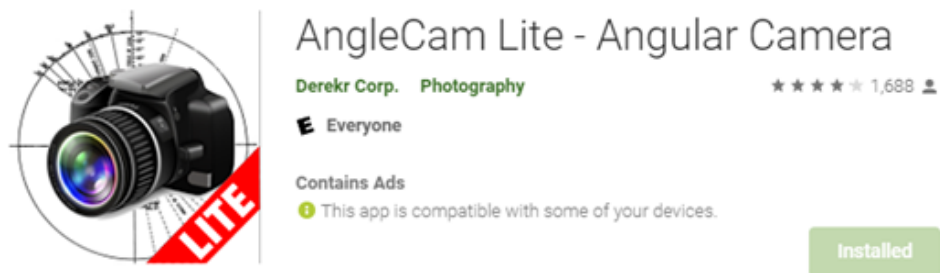
3. קבעו את התאריך והשעה עבור יום שבחרתם בטווח התאריכים שהוגדר לביצוע המשימה (-14.1 12.7.21) (בדוגמא התאריך נקבע ל-1 בינואר 2021 והשעה ל-03:00) - ראו בפינה הימנית התחתונה:



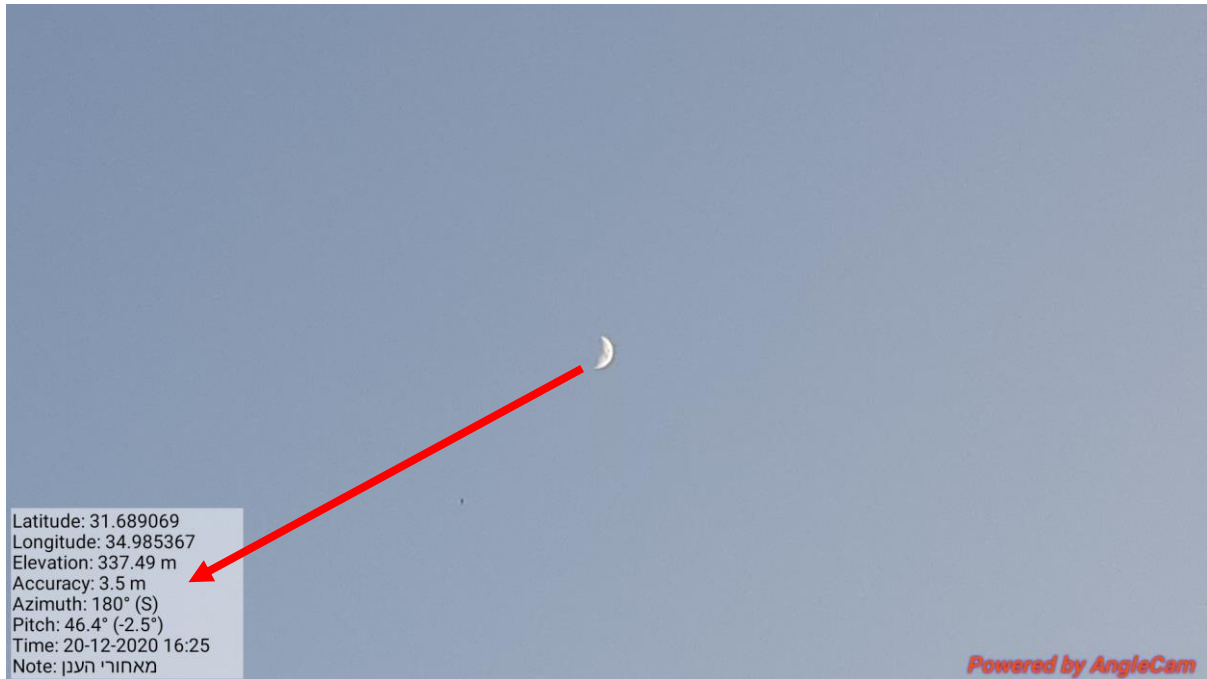
4. הקליקו על השמים והניעו אותם באמצעות העכבר עד שהתמונה תהיה ממורכזת בכיוון דרום (South), והירח יראה על המסך.
5. שנו את הזמן (דקות) באמצעות החיצים למעלה/למטה, עד שהירח יהיה בדיוק מעל האות S המסמנת את כיוון הדרום. היעזרו ברשת הקואורדינאטות.
6. לחצו בכפתור שמאלי בעכבר על הירח ואז תוכלו לראות במדויק כמו באיור הבא את הכיוון (Azimuth - 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 בסטלריום עבור כל הימים של חודש הירחי העברי שבט.



הוראות לשימוש באפליקציית AngleCam בטלפון אנדרואיד:



בדקו בסטלריום (או בנתונים בטבלה שכבר מלתם) 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 או בימים בהם הירח קרוב למולד. 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 ב Stellarium)
1	14.1	א' שבט	מולד	–	13:00	–
2	15.1	ב' שבט	מולד	–	13:49	49

לדוגמה: אם ב-15.1 הירח היה בכיוון דרום בשעה 13:49, ובמדידה 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 הזמן שמתקבל עם הזמן שקיבלתם באפליקציה סטלריום. אם לא ניתן היה לראות את הירח

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

3. שרטטו גרף המתאר את הקשר בין האיחור היומי (בעמודה השמאלית בטבלה) בשעת ההגבהה המקסימלית של הירח (בציר Y) לבין היום בחודש העברי הירחי (בציר X).

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

4. השיבו לשאלות הבאות:

- הסבר אפשרי - אילו גורמים לדעתכם עשויים לגרום להבדל בין המדידות בשתי השיטות?
- בתאריכים הסמוכים ל-14.1 ול-2.2 לא תוכלו לראות את הירח בשמים. מדוע?
- על סמך הגרף ששרטטתם, הסבירו מדוע לדעתכם יש איחור יומי בזמן ההגבהה המקסימלית? מדוע לדעתכם משתנה איחור זה מיום ליום?

סכמו בקבוצות העבודה את טבלת התוצאות המלאה והתשובות לשאלות. כנסו את הקבוצה למפגש מליאה (פרונטלי או ב-zoom, בהתאם לנסיבות). הזמינו את צוותי העבודה להציג את טבלת התוצאות, את התמונות שצולמו באמצעות אפליקציית Anglecam.

- אפשרו לתלמידים לשתף בחוויות אישיות של ביצוע המשימה ודונו איתם בשאלות הבאות:
1. הירח נע במסלול אליפטי סביב כדור הארץ ומהירותו במסלול ובשמים גדולה יותר בקטע המסלול בו הוא קרוב ביותר לכדור הארץ. האם תוכלו לזהות את התאריך בחודש שבט בו הירח היה הכי קרוב לכדור הארץ בהסתמך על גודל האיחור היומי שלו?
 2. החיצים מסמנים את כיוון הארת השמש על הירח וכדור הארץ (בכחול). ציירו לכם את מופע הירח כפי שנראה מכדור הארץ בנקודות שונות לאורך המסלול.

