



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

מפגש אישי עם הירח – פני הירח

מספר תלמידים – מומלץ עד 15 | גיל התלמידים - כיתה ד' ומעלה | משך זמן - 30-45 דקות לפרק

הפעילות אינה דורשת ידע מוקדם ואפשרית כפעילות חד פעמית. המדריך רשאי לבחור בכל פרק

על פי שיקולו.



תמונת הירח. NASA

מטרות

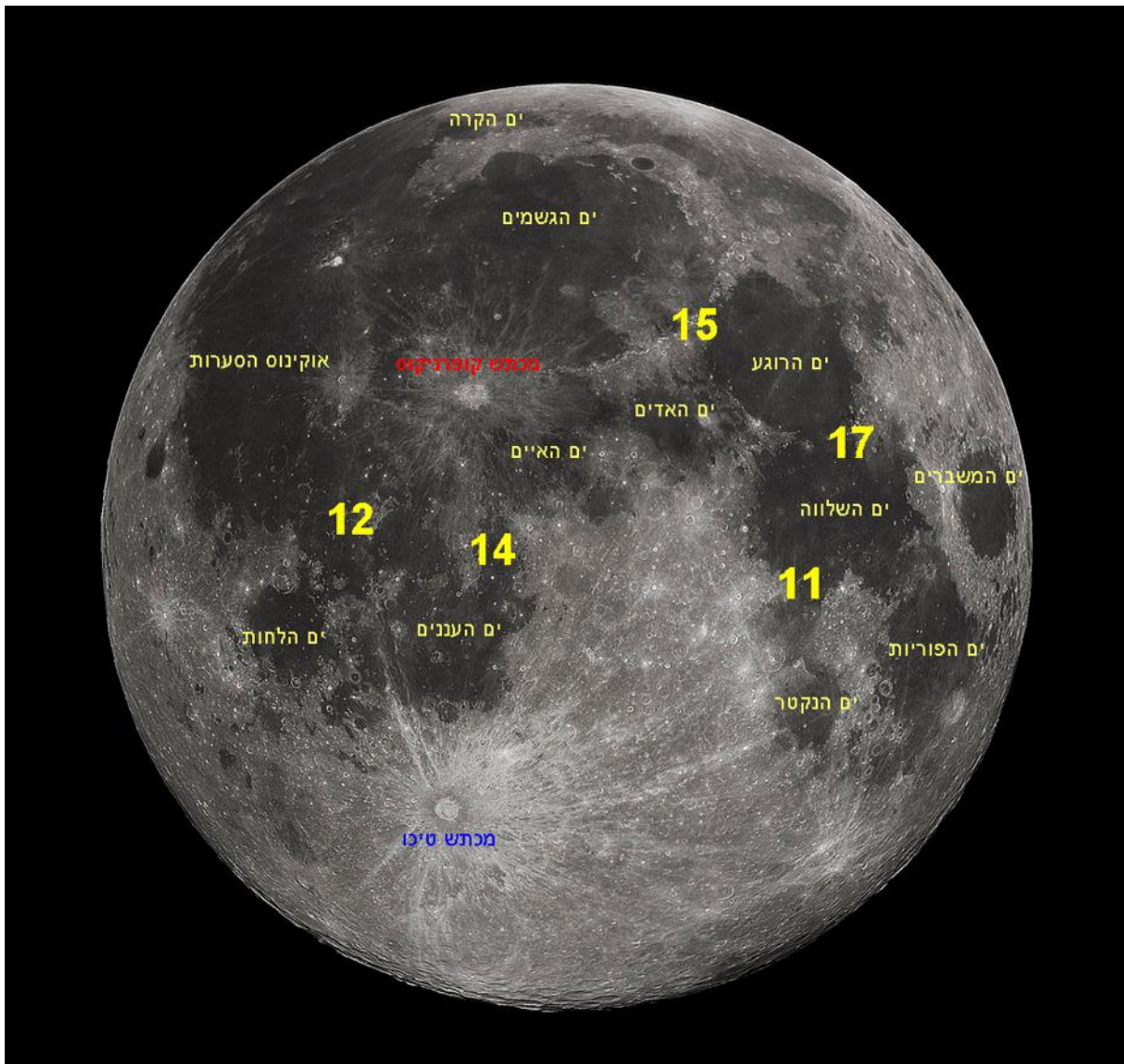
פני הירח עשירים בצורות נוף שונות ומגוונות, שאפשר לאותן גם מבעד לטלסקופים קטנים. בשיעור זה נכיר את צורות הנוף העיקריות על פני הירח וכן נתרגל ניתוח של פני הירח בעזרת צילומים מפורטים של פניו.



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

פרק א' – טרמינטור (קו הצל)

לפניכם צילום של הירח המלא עם פרטים בסיסיים. הכתמים הכהים הן ימות גדולות שהתמלאו בלבה כהה. הן קרויות – ימות, כיוון שהצופים הראשונים בירח – גלילאו ואלה שצפו בו אחריו, חשבו שמדובר בימים ובאוקיינוסים הדומים לאלה בכדור הארץ. על הירח גם כמה מכתשים שאפשר להבחין בהם בעין. על המפה מצוינים שמות הימות ושני המכתשים הגדולים טיכו וקופרניקוס. המספרים מציינים את מיקום נחיתתן של החלליות המאוישות מסדרת אפולו.





סוכנות החלל הישראלית

משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

קו הצל הוא הקו המפריד בין החלק המואר של פני הירח לחלק המוצל. אם נדמה לנו אסטרונואוט העומד על פני הירח, הרי על פניו המוארות של הירח חל יום ואילו פניו המוצלות מצויות בלילה. הקו שבין הצד המואר לאפל קרוי - קו הצל, או טרמינטור. מי שעומד שם רואה את השמש זורחת (לפני המילוא) או שוקעת (אחרי המילוא). קו הצל עובר כל פעם בקו אורך אחר של הירח והוא למעשה חוצה אותם מצפון לדרום, כאשר בכל יום הוא חוצה צורות נוף אחרות.

ניתן לבצע פעילות זו כפעילות משלימה לטבלה המתוארת בפרק ב' סעיף 7.

1. בעת המעקב אחר מופעי הירח, עוקבים אחר קו הצל ומציירים באיזו מהימות הגדולות הוא עובר (השתמשו במפת הירח המלא המצורפת).
2. בעת המילוא (סביב י"ד-ט"ו בחודש העברי), מציירים את פני הירח ומשווים את הימות הגדולות לתוואי פנים (עיניים, פה ואף).



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

פרק ב' - מכתשים וצורות נוף על פני הירח

אתר לשימושכם: [צילומים של פני ירח בהפרדה גבוהה](#) (קוסמוס)

רקע

על הירח צורות נוף שונות ומגוונות. יש עליו הרים, מכתשים, ימות. כל צורות הנוף קרויות בשמות שונים. הימות קרויות בשמות שונים בהתאם ליד הדמיון הטובה – ימת השלווה, ים המשברים וכדומה. שרשרות ההרים קרויות על שם שרשרות ההרים על פני כדור הארץ – שם תוכלו למצוא את האפנינים, הקווקז ועוד. ואילו שמות המכתשים קרויים על שם אישים חשובים. בפעילות זו נזהה צורות נוף שונות על פני הירח בתמונות המצויות באתר לעיל.

פעילות:

עליכם לזהות פרטי נוף בירח על ידי שימוש בתמונות של הירח בהפרדה גדולה כגון:

- מכתשים
- ימות
- רמות
- הרים
- שרשרות הרים
- נקיקים

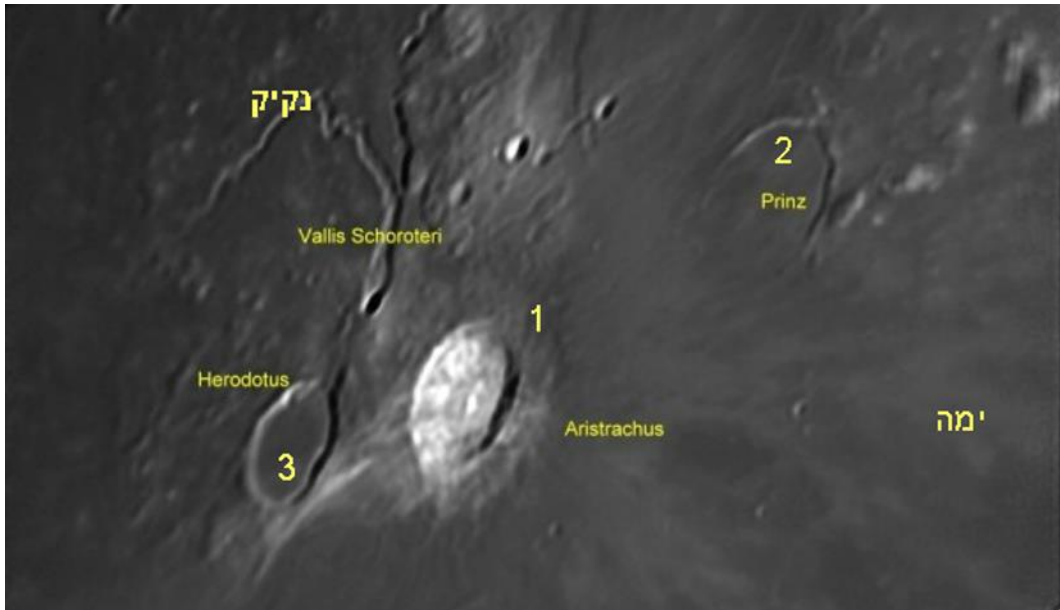
רקע ודוגמאות

לפניכם קטע מפני הירח עם מספר מכתשים ונקיקים. איזור זה מצוי בגבול המזרחי של ימת הסערות. סמוך לפינה השמאלית העליונה מצוי נקיק. כמו כן יש כמה מכתשים. המכתש המסומן בספרה 1 (אריסטרכוס), צבעו לבן. הוא כנראה נוצר בתקופה מאוחרת בניגוד ליתר המכתשים שהם כהים בגלל אבק שנפל עליהם משך מיליארדי שנים. המכתש המצוין בספר 2 (פרינז), עתיק מאוד. הוא כוסה כמעט



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

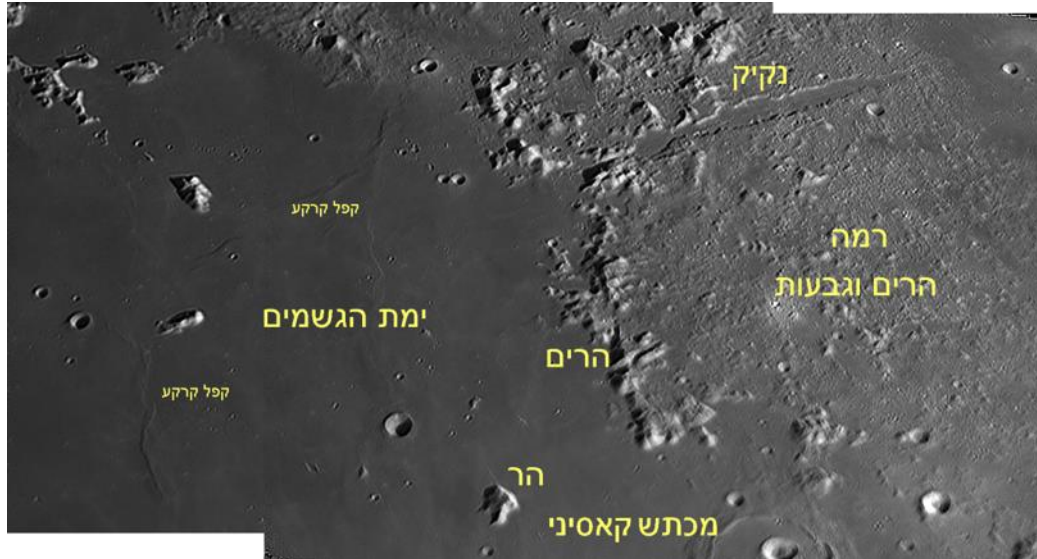
עד שפתו בלבה שמילאה את הימה (אוקיאנוס הסערות). המכתשים הקטנים מימין למכתש אריסטארכוס נוצרו לאחר שהימה מולאה בלבה.



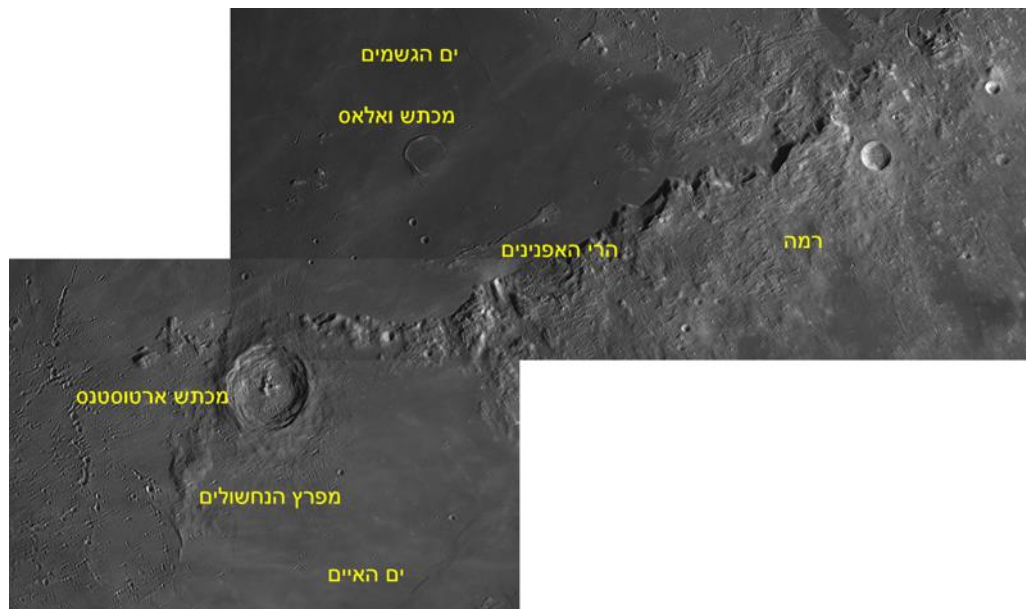
תוואי נוף על הירח – שרשרת ההרים בתמונה מלמטה קרויה הרי האלפים. היא מצויה על הגבול המערבי של ימה המכוסה לבה כהה. ימה כהה זו היא ימת אימבריום (ים הגשמים). מבעה הכהה של הימה נובע מהלבה שכיסתה אותה בתקופה קדומה בחיי הירח. בלבה שהתקשתה אפשר לראות קפלים בקרקע וכן פסגות הרים נישאות שרק חלקן העליון בולט. המכתשים הקטנים נוצרו לאחר שהלבה התקשתה. בתחתית התמונה אפשר לראות מכתש זהו מכתש קאסיני והוא מכתש עתיק שהתמלא לבה כהה ובתוכו מכתש חדש יותר. בצד הימני של התמונה מצויה רמה המשופעת בהרים קטנים וגבעות. רמה זו מחורצת בנקיק גדול.



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל



למטה - שרשרת הרי האפנינים על הירח ובקצה השמאלי מכתש אריסטראכוס כשמדרומו מצוי מפרץ הנחשולים שהוא שלוחה של ימת האיים. מימין אנו רואים רמה ובה מכתשים, הרים וגבעות. מכתש ואלאס המצוי בימת הגשמים כוסה בלבה כמעט עד שפתו.





סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

להלן מכתש קופרניקוס. הלה נחשב לאחד מהמכתשים הגדולים בירח. שימו לב להשתפלות הקרקע של שפת המכתש הן בצד הפנימי והן בצד החיצוני וכן לבליטה במרכזו. בליטה זו נוצרה כאשר הקרקע שהותכה מפגיעת האסטרואיד עלתה מעלה.



תרגיל

בצילום המצורף להלן נראים כמה מכתשים. עליכם להסיק מי מהמכתשים מוקדם יותר ומי נוצר מאוחר יותר, לפי פגיעות המכתשים זה בזה (הערה – הצילום המצורף הוא צילום מוקטן. רצ"ב הקישור [לצילום ברזולוציה הגבוהה](#)).

1. לפניכם צמדי מכתשים ומכתשים שונים והתלמידים מתבקשים לבדוק מי מוקדם ממי?

• צמד המכתשים 1 ו-2

• צמד המכתשים 3 ו-4

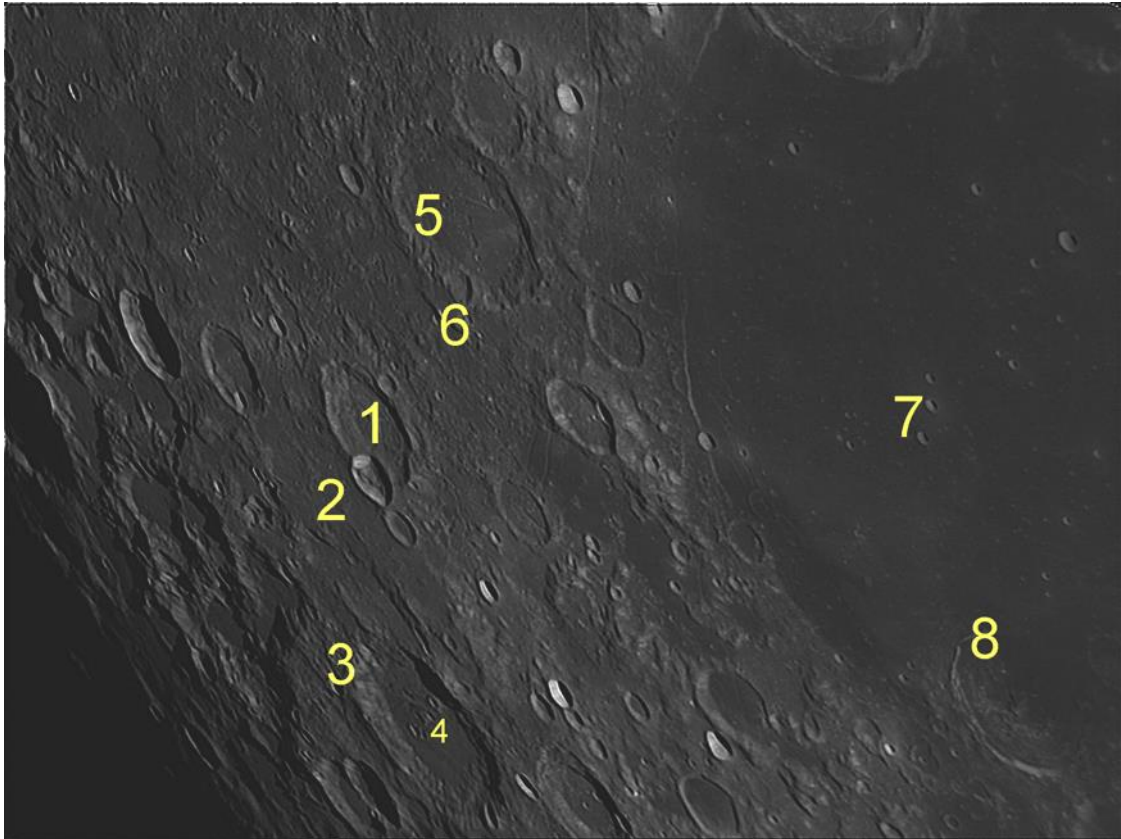
• צמד המכתשים 5 ו-6

2. התבוננו במכתש הקטן המסומן בספרה 7 וכן במכתש המסומן בספרה 8. אלה מצויים בימה

כהה. מה לדעתכם נוצר קודם – הימה או המכתשים?



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל



גילאי מכתשים

תשובות

1. תשובות לשאלה 1:

- מכתש 1 נוצר קודם כיוון שמכתש 2 מחק את חלק משוליו של מכתש 1
- מכתש 3 מוקדם יותר והמכתשים הממוינים בספרה 4 נוצרו אחריו. לו מכתש 3 היה נוצר אחריהם הוא היה מוחק אותם בעת היווצרותו.
- מכתש 5 הקדים את מכתש 6 כיוון שמכתש 6 מצוי על שוליו של מכתש 5 והוא מחק את הקטע משולי מכתש 5 בעת הפגיעה.



סוכנות החלל הישראלית

משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

2. שלישית המכתשים המסומנים בספרה 7 נוצר לאחר קרישת הלבה הכהה. מכתש 8 נוצר לפני כיסוי הלבה. אנו רואים שהלבה מילאה את המכתש כמעט עד שפתו. לו היה המכתש נוצר לאחר יצירת הלבה היינו רואים את קרקעיתו.

משימה לבית

כנסו לאתר [צילומים של פני ירח בהפרדה גבוהה](#) ונתחו תמונות של הירח על פי מה שלמדתם בכיתה.



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

פרק ג' - יצירת מכתשים על הירח

ציוד

- 4 שקיות אבקת גבס לבן צלוליט
- 1 שקית אבקה כהה של מלט או חול
- טלפון סלולארי לשם צילום הפעילות

משך שנים רבות חשבו שמכתשי הירח הם לועות של הרי געש. אולם כיום אנו יודעים שאלה נוצרו מפגיעה של מטאוריטים בפני הירח. העובדה שלירח אין אטמוספירה מאפשרת יצירת מכתשים זעירים

גם בעת פגיעת חלקיקי אבק !!!

הוראות הכנה

1. מלאו בתבנית אפיה גדולה תערובת רטובה של גבס לבן צלוליט בגובה של כ-4 ס"מ.
2. פזרו על הגבס שכבה דקה של אבקה כהה.
3. בצעו את הניסוי מיד לאחר היצירה של הגבס, בטרם התקשותו!
4. צלמו את הפעילות (אם יש מצלמה המצלמת בהילוך איטי – מומלץ!).
5. הטילו אבנים קטנות במשקלים ובזוויות שונות על פני משטח שידמה את פני הירח.
6. נסו לפגוע באבנים שונות במכתשים שכבר נוצרו

ענו על השאלות הבאות

1. האם למשקל האבנים הייתה השפעה על עומק המכתש?
2. האם לזווית ההטלה הייתה השפעה על צורת המכתש שנוצר?
3. מה צבע קרקעית המכתש (לבן או כהה) – מה קרה לחומר הכהה עם יצירת המכתש?
4. כאשר שתי אבנים פגעו באותו מקום בהפרש של זמן, האם אפשר להבחין איזה מהמכתשים נוצר קודם לכן?
5. השוו את התמונות שצילמתם בניסוי לתמונות הירח המופיעות בפעילות.



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

לקריאה נוספת

- [ספר השנה של שמי ישראל](#)
- יגאל פת-אל - אסטרונומיה, מדריך להכרת השמים, הוצאת קוסמוס



סוכנות החלל הישראלית
משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל



27/1/16

הצהרת נגישות – משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל

אמצעי נגישות:

- הטקסטים כוללים כותרות לטובת קריאה נוחה ואפקטיבית יותר לעיוורים הנעזרים בטכנולוגיות קוראות מסך.
- הגופנים הם מסוג sans serif ובניגודיות המאפשרת קריאה נוחה יותר.
- מאחורי כל תמונה וטבלה מופיע תיאור טקסטואלי, המוקרא לגולשים שנעזרים בתוכנת הקראה.
- הקישורים במסמך בעלי שמות משמעותיים, מודגשים בצבע ובקו תחתון במעבר עכבר.

המסמך נבדק על ידי [הראל חייט מענבר נגישות](#) ונמצא נגיש לאנשים עם מוגבלויות על פי הנחיות הנגישות המקובלות בעולם: [Web Content Accessibility Guidelines 2.0](#) ברמה AA.