



חללית אישית

ספר הפעלה





תוכן העניינים

תוכן העניינים

3	מידע משפטי	
5	אנשי קשר	
7	תיאור כללי	1
8	1.1 תולדות התעופה	
11	1.2 סקירה	
12	1.2.1 דרישות החללית	
12	1.2.2 אתר השיגור והנחיתה	
13	1.3 מבנה כלי הטייס	
13	1.3.1 אזור הצוות	
14	1.3.1.1 כיוון טמפרטורת המושב	
14	1.3.1.2 שינוי תצוגת טמפרטורת המושב	
15	1.3.1.3 השכבת המושבים	
15	1.3.1.4 כיוון עוצמת התאורה	
16	1.3.1.5 שימוש במערכת השתייה	
18	1.3.2 כנף	
19	1.3.3 הגנה תרמית	
21	מערכות	2
22	2.1 מערכת פליטה	
22	2.1.1 פליטה בכך השיגור	
22	2.1.2 פליטה מתא הטייס	
22	2.1.3 פליטה בנחיתה	
23	2.2 מערכת צוות ונוסעים	
23	2.2.1 היגיינה	
23	2.2.2 שינה	
24	2.3 מערכת נחיתה	
24	2.3.1 ציוד נחיתה	
24	2.3.2 בלימה	



25	מגבלות הפעלה	3
26	מגבלות מנוע	3.1
27	מגבלות מהירות אווירית	3.2
27	המראה	3.2.1
28	חזרה לאטמוספירה	3.2.2
28	נחיתה	3.2.2.1
1	מפתח	4



It's not rocket science.

מידע משפטי

התוכן מובא לצורכי הדגמה בלבד.

מנהלי המערכת והמפעילים חייבים לקרוא את המדריך לפני הפעלת רכב חדש.

כל המשתמשים חייבים לקרוא את המדריך לפני הפעלת רכב חדש.

הדרך היוקרתית לחלל נמצאת מעבר לפינה!

החללית מוכנה וממתינה לך!

החומרים מבוססים באופן חופשי (מאוד) על תוכן, הקשור למעבורת החלל Orbiter של נאס"א. כל הכבוד לנאס"א! אנו מצדיעים לכם. הטקסט חובר כדי למלא מקום, כדי לשמש חומר קריאה מעניין וכדי לספק דוגמה קלה להבנה שלא ניתן להתבלבל ולחשוב שהיא אמיתית. במרבית המקרים, התוכן נועד להדגים את התכונות הזמינות בתוכנה זו ולא כדי להדריך אותך לגבי אופן ההכנה או ההטסה של חללית.

עדיף שלא תנסה להטיס חלליות. גם לא חללית אישית. לעולם. באמת. סביר להניח שאין לך את ההכשרה המתאימה. גם אם כן, סביר להניח שאינך יכול להרשות לעצמך לקנות חללית. אם אתה יכול, סביר להניח שלא תעבוד ביצירת תוכן ובפיתוח תבניות. אם כן, נשמח אם תפנה אלינו כדי לבצע הדגמה סופר-מגניבה לגבי אופן השימוש בכלים אלה בעבודתך. אם במקרה אתה כן מטיס חלליות, אל תשתמש בתוכן זה כמדריך.

תיעוד זה מובא ללא אחריות מכל סוג שהוא, במפורש או במרומז, לרבות, אך מבלי לגרוע מכלליות האמור, אחריות מרומזת להתאמה למטרה ספציפית או לסחירות. בשום מקרה או נסיבות אנו, הספקים שלנו או המפיצים שלנו לא יהיו אחראים לנזקים כלשהם, לרבות, מבלי לגרוע מכלליות האמור, נזקים הנובעים מהפסד עסקי, העלול להיגרם כתוצאה מהשימוש או מחוסר היכולת להשתמש בתיעוד זה, גם אם אנו, הספקים שלנו או המפיצים שלנו



דווחנו בעבר על האפשרות לנזקים כאמור. כיוון שמדינות מסוימות אינן מתירות החרגה או הגבלה של האחריות לנזקים תוצאתיים או אגביים, ייתכן שההגבלה לעיל אינה חלה עליך.

השם והלוגו שלנו הם סימנים מסחריים. שמות המותגים והמוצרים האחרים הם סימנים מסחריים או סימנים מסחריים רשומים של החברות המתאימות.



It's not rocket science. Your partner in space. Rocket Labs Inc.

אנשי קשר

אנשי קשר

יש להפנות כל שאלה לגבי הארגון והתוכן של מסמך זה (זיהוי מסמך: 83-3844) אל המחלקות הבאות:

טבלה 1: רשימת אנשי קשר

מחלקה ראשית	מטה החברה	מיקום גיאוגרפי
	Asteritie 7D הלסינקי פינלנד	אירופה
	Zentrumplatz Meggen שווייץ	
	Sector 25A Noida, 201301	הודו
תיעוד	King City, ON קנדה	צפון אמריקה
STC Offices	Fairfax, VA USA	

It's not rocket science.





1 תיאור כללי

חלק זה מכיל מידע רקע כללי על כלי הטייס ועל מערכות הדלק שלו.

- תולדות התעופה
- סקירה
- מבנה כלי הטייס

סוג הטיסה בשימוש תלוי במנוע ובמדחף של כלי הטייס. החללית האישית המודרנית היא כלי טייס, המסוגל לטוס באמצעות תערובת של מימן וחמצן במכל חיצוני ומטענים הודפים רקטיים המעניקים כוח עזר במהלך השיגור.

טיסה באמצעות מדחפים: סוג של מניפה, הממירה תנועה סיבובית לדחף. שיטת תעופה זו אינה ישימה בכלי טייס זה, אך כדאי להכיר אותה.

טיסה באמצעות רקטה: החללית מקבלת את הדחף ממנוע הרקטה, אשר אינו נשען על האטמוספירה ופועל היטב גם בחלל.

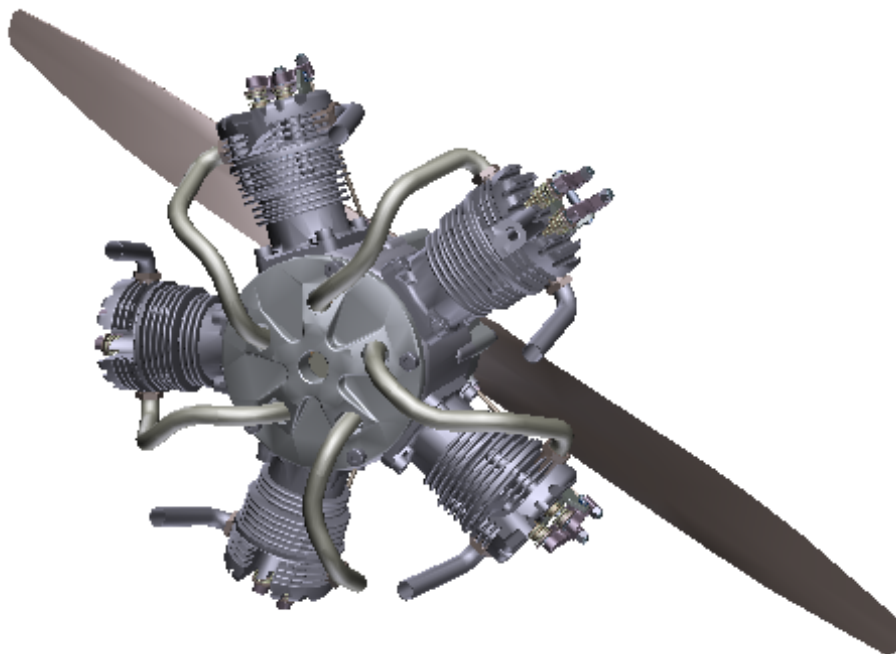


1.1 תולדות התעופה

בעבר, הסתמכנו על מודל של מנוע ומדחף.

כאן מוצגים טבלאות אנימציה הנוצרות אוטומטיות, רכיבי טבלה, טבלאות תצוגה, קישורים מרכיבי תלת-ממד לטקסט וקישורים מהטקסט לתמונות תלת-ממד.

תמונה A. מנוע כלי טייס מוקדם



אנימציות: הצג אנימציה

רכיבים מרכזיים: דופן אחורית, מדחף, צילינדר, בית הארכובה, ראש הצילינדר, מוט סיבוב, יניקה, בית הפיקות

תצוגות: ברירת מחדל, משמאל, מימין, מלפנים, מאחור, מלמטה

טיפ: לחץ על כל אחד מהמונחים המודגשים כדי להציג את הרכיב המסומן באיור.



It's not rocket science.

כיום, התקדמנו מעקרונות התעופה הבסיסיים אל יכולות טיסה בחלל כפי שאלה דומיינו בספרות ונחזו בסרטים לפני 100 שנה. חשוב היכן נהיה בעוד 100 שנה מהיום!

יכולת הטיסה לחלל קרובה מאי פעם. החללית האישית תאפשר לך לטוס לכוכבים!

כדי לצפות בסרטון של שיגור מעבורת, לחץ על התמונה הבאה. לתשומת לבך, הסרטון אינו כולל קול.



כל העבודה על החללית האישית לא הייתה מתאפשרת ללא המחקר והעבודה ארוכת השנים של האנשים הטובים מנאס"א.



למידע נוסף על ההישגים הכבירים שלהם עד עתה, העבודה שהם מבצעים כיום ומה שהעתיד צופן לנאס"א, בקר באתרים הבאים!

טבלה 1: למידע נוסף על טיסה לחלל

מיקום אתר	קוד QR (סריקה/מעבר)
http://www.nasa.gov	
שיגור מעבורת החלל STS-120	



It's not rocket science.

סקירה

1.2

ברכותינו על רכישת החללית האישית, וברוך הבא אל התיעוד שיסייע לך להפיק את המרב מכלי הטייס שברשותך.



לכלי הטייס שלושה חלקים עיקריים: החללית עצמה, שני מטענים הודפים רקטיים ומכל דלק חיצוני. כלי זה יוכל לקחת אותך ואת אורחך למסלול הקרוב לכדור הארץ, ואף לשאת מטען בקוטר 7 רגל ובאורך 25 רגל.



1.2.1 דרישות החללית

דרישות המערכת המרכזיות מאפשרות שימוש חוזר בכלי הטייס ובשתי הרק-טות. טיסה לחלל צפויה להימשך בין יום אחד לשלושה ימים. בחזרה לבסיס האם, לכלי הטייס יש טווח של כ-1,000 מייל ימי¹.

1.2.2 אתר השיגור והנחיתה

ודא שאתר השיגור עונה על הדרישות המינימליות.

- אתר השיגור חייב להיות במידות הבאות:
 - אורך של 5 מייל² לפחות;
 - רוחב של 3 מייל³ לפחות.
- חובה למלא את הטפסים הנדרשים לאתר ולקבל אישור:
 - סביבתי, ו-;
 - בטיחותי.
- הכנות נוספות מפורטות במסמך הנלווה **הכנת האתר**.

1. הטווח תלוי במספר גורמים, כולל התנגדות האוויר, מהירות הירידה ותנאי מזג אוויר נוספים.

2. 8 ק"מ

3. 5 ק"מ



1.3

מבנה כלי הטייס

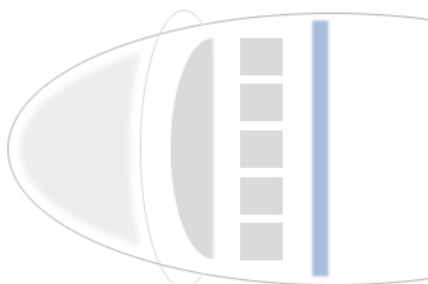
ניתן לחלק את כלי הטייס לשני חלקים מרכזיים, העשויים בעיקר מאלומי-ניום ומוגנים תרמית על ידי בידוד משטחי.

- "אזור הצוות" בעמוד 13
- "כנף" בעמוד 18
- "הגנה תרמית" בעמוד 19

1.3.1

אזור הצוות

באזור הצוות מותקן פתח צדדי, משמש בדרך כלל לכניסה אל כלי הטייס ולי-ציאה ממנו. פתח מותקן מעל לאזור האחסון בכנף. קיימים גם חלונות משו-ריינים ומוגנים.



האזור כולל חמישה מושבים, שכל אחד מהם מצויד במערכת ריסון מלאה. כל אחד מהמושבים גם כולל מערכת בידור אישית עם אפשרויות שמע ווידאו. ניתן גם להטות את המושבים 180 מעלות לאחור לתנוחת שינה.

האזור כולל שלושה מושבים, שכל אחד מהם מצויד במערכת ריסון מלא. מושב הטייס כולל אפשרויות שמע אישיות. ניתן גם להטות את המושבים 140 מעלות מעלה לתנוחת שינה.

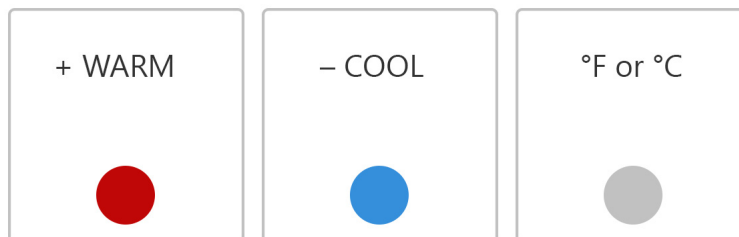
לכל מושב מספר תפקידים שונים, המפורטים בסעיפים הבאים.



1.3.1.1 כיוון טמפרטורת המושב

כל אחד אוהב לכוון את המושב כך שיהיה לו נוח, ולכן ניתן לכוון את טמפר-טורת המושב ולחמם או לקרר אותו.

זהירות	כדי לשמור על נוחות המושבים מנהל המערכת הגדיר ערכי מינימום ומקסימום.
שלב 1	פתח את תיבת הדו-שיח האישית של הבקרה הראשית .
שלב 2	בחר תצורת מושב .
שלב 3	הקש על פריסה .
שלב 4	הקש על טמפרטורה .
שלב 5	כוון את הטמפרטורה מעלה או מטה.



תוצאת משימה זו: הטמפרטורה תהבהב עד להגעה לטמפרטורה החדשה, שתישאר קבועה.

1.3.1.2 שינוי תצוגת טמפרטורת המושב

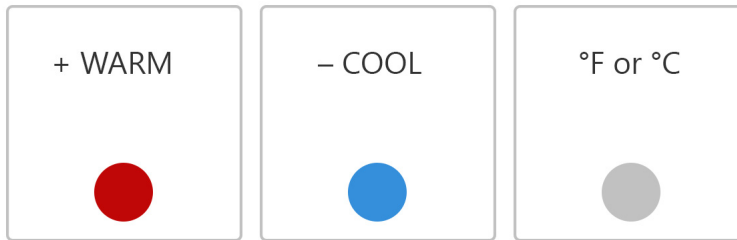
ניתן לבחור אם להציג את הטמפרטורה בפרנהייט או בצלזיוס.

שלב 1	פתח את תיבת הדו-שיח האישית של הבקרה הראשית .
שלב 2	בחר תצורת מושב .
שלב 3	הקש על פריסה .
שלב 4	הקש על טמפרטורה .



It's not rocket science.

שלב 5 שנה את הגדרת הטמפרטורה.



1.3.1.3 השכבת המושבים

ניתן להשכיב את המושבים לתנוחת שינה בלחיצה.

שלב 1 פתח את תיבת הדו-שיח האישית של **הבקרה הראשית**.

שלב 2 בחר **תצורת מושב**.

שלב 3 הקש על **פריסה**.

שלב 4 הקש על **השכב למצב מיטה**.

תוצאת משימה זו: המושב יושכב באיטיות עד שיגיע למיטה ישרה.

תוצאת משימה זו: המושב יושכב באיטיות לזווית הנוחה לשינה.

לסיים, זכור: כוון את תאורת האזור האישי בהתאם לבהירות הרצויה בזמן מנוחה.

1.3.1.4 כיוון עוצמת התאורה

ניתן לכוון את עוצמת התאורה בהתאם להעדפות האישיות.

במקרים מסוימים, הטייס או מנהל המערכת עשויים לעקוף את העדפות התאורה האישיות שלך מטעמי בטיחות או מסיבות אחרות.

מנהל המערכת יכול לעקוף כל העדפה אישית. ברוב המקרים, ברירת המחדל היא הטייס, אך ניתן גם להגדיר נוסע בתור מנהל מערכת.

שלב 1 פתח את תיבת הדו-שיח האישית של **הבקרה הראשית**.

שלב 2 בחר **תצורת תאורה**.



שלב 3

הקש על **פריסה**.

מידע נוסף: כמנהל מערכת, הקשה על **עקוף את כל הפריסות** תאפשר לך להגדיר את התאורה עבור כל המושבים.

שלב 4

הקש על עוצמת התאורה או על התצורה המתאימה.

תוצאת משימה זו: עוצמת התאורה בתא האישי מבוססת על העדפותיך.

1.3.1.5 שימוש במערכת השתייה

בחלל חשוב לשתות הרבה, אך לא תמיד קל לשתות נזלים בלי שהם יתעו-פפו סביב.

שלב 1

פתח את תיבת הדו-שיח האישית של **הבקרה הראשית**.

שלב 2

בחר **משקאות**.

תוצאת השלב: פתח ייפתח במושב, ויחשוף את צינורית השתייה.

מידע נוסף: אם אינך יושב במושב הרגיל שלך, ואתה משתמש במערכת השתייה של מישור אחר, החלף תחילה את הקשית.

a הסר את הקשית הממוספרת והצבעונית הנמצאת כעת בשימוש.

b החלף את הקשית בקשית חדשה ממאגר הקשיות שליד הקשית.

שלב 3

החדר את צינורית השתייה לפה.

שלב 4






הקש על **אפשרויות**.



It's not rocket science.

שלב 5

בחר את סוג המשקה שברצונך לשתות.

+ WARM 	- COOL 	- COLD 
+ WARM 	- COOL 	

לדוגמה: אם ברצונך לשתות משקה כמו תה ארל גריי עם מעט דבש, בחר **חם**. אם ברצונך לשתות משקה בטמפרטורת החדר, בחר **קר**. למשקה קר, בחר **קר מאוד**.

- הסיווג **חם** כולל משקאות, המוגשים בטמפרטורה הגבוהה בהרבה מטמפרטורת החדר.
- הסיווג **קר** כולל משקאות, המוגשים בטמפרטורת החדר או קרוב אליה.
- הסיווג **קר מאוד** כוללת משקאות, המוגשים בטמפרטורה טורה הנמוכה מטמפרטורת החדר.

בחר את המשקה הספציפי המבוקש.

שלב 6

מידע נוסף: בהתאם לבחירה, ייתכן שתצטרך לבצע מספר בחירות נוספות.

לסיים, זכור: השתמש בצינורית השתייה כדי ליהנות מהמשקה שבחרת.

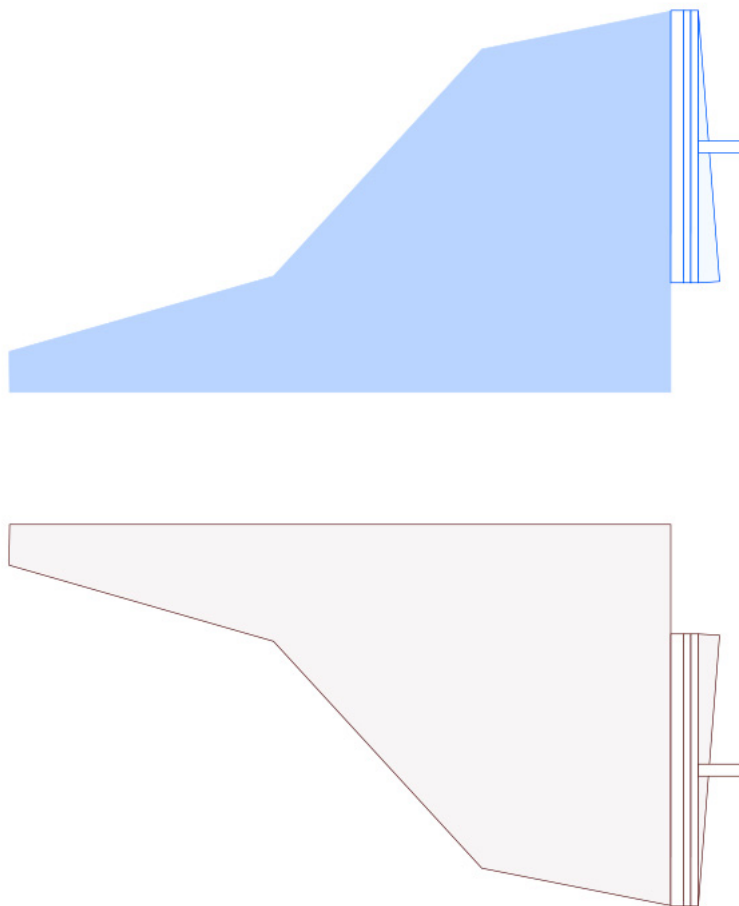


1.3.2 כנף

הכנף היא משטח הרמה אווירודינמי, המספק עילוי רגיל ומאפשר לשלוט בחללית.

שתי הכנפיים מורכבות מחלקים רבים. למידע מפורט על תצורת הכנף ניתן לעיין בקטלוג החלקים, המצורף לכלי הטייס האישי.

תמונה B. מכלל הכנף





1.3.3 הגנה תרמית

המעטפת החיצונית של כלי הטייס כוללת חומרים השומרים על הטמפרטורה שלו ומסייעים להגן עליו מפני שריפה או קפיאה בטמפרטורות הקיצוניות שבחלל.

המעטפת החיצונית של כלי הטייס עשויה מאלומיניום ומאפוקסי. הטמפרטורות בחזרה לאטמוספירה עלולות להיות גבוהות מ- $3,000^{\circ}\text{F}$ ¹. הטמפרטורות החיצוניות עלולות לצלול עד מינוס 250°F ².

השימוש בחומרים הוא לפי סדר עדיפות. החומרים השונים הם:

- 1 סיבי פחמן מחזק.
- 2 בידוד משטחי רב-שימושי מפני טמפרטורות גבוהות.
- 3 בידוד משטחי רב-שימושי מפני טמפרטורות נמוכות.
- 4 חומרים מיוחדים למשטחים פנימיים חשופים אחרים.
 - (a) בידוד משטחי גמיש בצורות רגילות
 - (b) שמיכות בידוד לעטיפת צורות לא רגילות

1. 1650°C
2. -155°C

It's not rocket science.





It's not rocket science. Your partner in space. Rocket Labs Inc.

מערכות 2

מערכות

סעיף זה עוסק בפירוט בכל אחת מהמערכות המרכזיות של כלי הטייס. הסעיף מתאר את המטרה הכללית של כל אחת מהמערכות, את תפקידה ואת המיקום שלה.

- מערכת פליטה
- מערכת צוות ונוסעים
- מערכת נחיתה



2.1 מערכת פליטה

בטיחות קודמת לכול! קיימות מערכות פליטה רבות, המבוססות על סוג הפעולה המתוכננת. ניתן להיפלט מכלי הטייס כבר באתר השיגור, להיפלט מהתא הראשי ובמידת הצורך אפילו להיפלט בבטחה במהלך החזרה לאט-מוספירה.

ברוב המקרים, אין צורך להשתמש בכל ציוד הבטיחות במהלך הפעלה רגילה, אך חשוב להכיר את כל היבטי הבטיחות למקרה חירום. יש להשתמש במערכת הפליטה המתאימה לחלק של הטיסה שבו נמצאים.

2.1.1 פליטה בכך השיגור

במקרה של בעיה בכך השיגור ניתן להיפלט דרך סל המפלט. מספר יציאות מותקנות במספר רב של מיקומים בהתאם לבעיה.

2.1.2 פליטה מתא הטייס

ניתן לפנות גם את תא הטייס באמצעות מערכת פליטה עצמית. מערכת זו תגרום לירידת לחץ מהירה בתא הטייס כדי להשוות את לחץ האוויר שבתא ללחץ האוויר הסביבתי, כך שבחלל היא תשאב לחלוטין את כל האוויר מתא הטייס, אך בתוך האטמוספירה היא תשווה את לחץ האוויר ללחץ החיצוני.

2.1.3 פליטה בנחיתה

לפליטה במהלך הנחיתה, ניתן להשתמש במגלשה (הדומה לזו המותקנת במטוסים) כדי להגיע במהירות אל הקרקע. המגלשה מאפשרת לפנות את כלי הטייס תוך פחות מדקה אחת.



It's not rocket science.

2.2 מערכת צוות ונוסעים

רבים מפריטי הציוד ומהמערכות שבהם משתמשים הצוות והנוסעים מתוארים כאן בלבד, ולא בסעיפים האחרים של המדריך. הסיבה העיקרית לכך היא אופיים של חלקים אלה. מטרתם העיקרית היא לשמור על נוחות הנוסעים. אין להם תפקיד ספציפי בתפעול השוטף של כלי הטייס.

2.2.1 היגינה

שתי מערכות היגינה נפרדות נועדו לשימוש גברים ונשים. במהלך טיסה ממושכת, הצוות או הנוסעים יכולים להשתמש במערכת ההיגינה האישית שבכלי הטייס.

2.2.2 שינה

כדי שהצוות והנוסעים יוכלו לישון בנוחות במהלך הטיסה, כל אחד מהמושגים בים כולל שק שינה, מצעים וכרית.



2.3 מערכת נחיתה

במהלך הנחיתה, כלי הטייס מנמיך טוס בדומה לכל כלי טייס רגיל. כלומר, הוא מנמיך גובה דרך האוויר, מתקרב למסלול הנחיתה ומבצע נחיתה רגילה. אם יש צורך בנחיתת חירום, ניתן לנחות בכל נמל תעופה המסוגל לתמוך בתעבורת טייס רגילה.

2.3.1 ציוד נחיתה

ציוד הנחיתה כולל שלושה מכללי נחיתה: אחד בחרטום, שני משמאל ושלישי מימין באזור הכנפיים התחתונות. כל אחד ממכללי הנחיתה מצויד בלם זעזועים ובמספר מכללי גלגלים וצמיגים לחלוקת המשקל והולם הפגיעה.

2.3.2 בלימה

כל אחד מגלגלי הנחיתה מצויד בבלימי דיסק ABS ובשילוב חומרה ותוכנה שנועד למנוע החלקה.



It's not rocket science. Your partner in space. Rocket Labs Inc.

מגבלות הפעלה

3 מגבלות הפעלה

מגוון המגבלות רחב, והמדריך למשתמש מפרט רק את המגבלות המרכזיות שעליך לדעת. הקפד לקרוא את מדריך הטיסה.

סכנה! המגבלות הן מגבלות תפעוליות, שכל חריגה מהן תפגע בבטיחות או תגרום לירידה בביצועים.

- מגבלות מנוע 26
- מגבלות מהירות אווירית 27



מגבלות מנוע

3.1

על אף שניתן להפעיל את מנוע בהספק של מעל 100%, קיימת דרישה להפעיל אותו בטווח הספק מסוים.

טווח עליון של 109% הוגדר כעקיפה זמנית של מגבלות המנוע. ניתן להפעיל את המנוע בטווח זה למשך 600 שניות.

סכנה! ביצועי הטיסה בפועל לא נבחנו מעבר להספק זה ומעבר למגבלת 600 השניות. כל חריגה מטווח זה עלולה לגרום נזק לצמיתות לכלי הטייס.

מערכת המחשב הראשית מנטרת את טמפרטורת רכיבי משאבת הטורבו, לרבות:

- משאבת דלק בלחץ גבוה
- מחמצן לחץ גבוה
- משאבת לחץ גבוה בטמפרטורות נמוכות

טמפרטורות החורגות ממגבלות התפעול יגרמו לכיבוי המנוע הראשי. אם הקפטן מנע זאת ידנית, ניתן לאלץ חריגה מגבולות הטמפרטורה.



It's not rocket science.

מגבלות מהירות אווירית

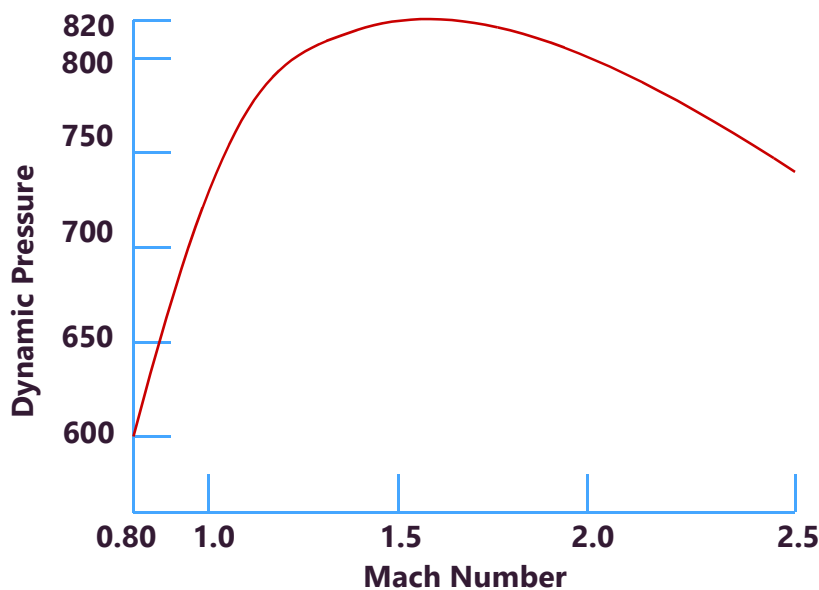
3.2

חובה להקפיד על מגבלות המהירות האווירית בהמראה, בחזרה לאטמוספירה ובנחיתה.

3.2.1 המראה

המהירות האווירית **המקסימלית** של כלי הטייס היא 492 KEAS (מהירות אווירית שוות-ערך לקשר) לפי המשוואה $KEAS = \sqrt{q - \text{bar}} * 17.18$ (ראה איור למטה).

אין מהירות אווירית **מינימלית** רשמית לנסיקה.





3.2.2 חזרה לאטמוספירה

המהירות האווירית **המקסימלית** במהלך החזרה לאטמוספירה תלויה גם ב-q-bar המשתנה במהלך הירידה.

סכנה! במקרה של חריגה מהמהירות המקסימלית תיתכן אי-יציבות של כלי הטייס בגלגול/סבסוב. המהירות האווירית המקסימלית היא 486 KEAS.

המהירות האווירית **המינימלית** במהירות הנמוכה מ-5.0 מאך היא 163 KEAS.

3.2.2.1 נחיתה

המהירות האווירית **המקסימלית** ל **הורדת הילוך** היא 312 KEAS, בכפוף למגבלות המבניות של ציוד הנחיתה.

המהירות **המקסימלית** ל **נחיתה** מבוססת על מגבלת מהירות הקרקע של הצמיגים. יש לדאוג לכך, שהמהירות **המקסימלית** הצפויה על הקרקע בעת הנחיתה לא תעלה על 214 קשר.



It's not rocket science.

It's not rocket science.





מפתח

מפתח

מערכת נחיתה 24	א	אזור הצוות 13
מערכת פליטה 22		אתר
מערכת צוות 23		נחיתה 12
		שיגור 12
		אתר הנחיתה 12
		אתר השיגור 12
סקירת התעופה 8	ב	בלימה 24
	ה	הגנה תרמית 19
		היגיינה 23
		המראה 27
		השכבת המושב 15
	ט	טמפרטורת המושב 14
	ר	כנף 18
	ק	מגבלות מהירות אווירית 27
		מגבלות מנוע 26
		מהירות נחיתה 28
		מערכת השתייה 16
		מערכת נוסעים 23
	ש	
	ת	
תולדות התעופה 8		
תצוגת טמפרטורת המושב 14		





ROCKET LABS INC.



IT'S NOT ROCKET SCIENCE.
YOUR PARTNER IN SPACE.