

תדריכי טיסה

עדכון 2 אוגוסט 2021
תקציר תוכנית טיסות בעמוד האחרון



א. הסעה

הגדרה: מכלול הפעולות המבוצעות במטוס כדי להעבירו בעזרת כוח מנוע מנקודת ההתנעה לעמדת ההמראה ומסיום הנחיתה ועד לנקודת כיבוי המנוע.

כיצד, ובעזרת אלו הגאים מבצעים הסעה?

בקרת מהירות התנועה קדימה מבוצעת ע"י המצערת – תוספת או הפחתת כוח מנוע.

גורמים נוספים המשפיעים על המטוס בהסעה- סוג המשטח עליו אנו מסיעים

– אספלט, כורכר, חול, עוצמת הרוח וכיוונה ושיפוע המסלול.

ככל שהמשטח עליו אנו מסיעים בעל מקדם חיכוך גבוה יותר, הכוח הדרוש להסעה במהירות נתונה, גבוהה יותר.

השפעת הרוח משתנה בהתאם לכיוונה ועוצמתה. רוח אף תדרוש יותר כוח ובהתאמה, רוח גב, פחות כוח כדי לשמור את מהירות ההסעה הנכונה.

רוח צד משפיעה בעיקר על שמירת הכיוון בהסעה. הרוח פוגעת במייצב ובהגה הכיוון וגורמת למטוס לסבסב שמאלה או ימינה בהתאם לכיוון ועוצמת הרוח.

(הוספת כוח, גורמת לסיבסוב אף המטוס שמאלה והפחתת כוח גורמת לסיבסוב אף המטוס ימינה. מקור השפעה זו באי סימטריית העילוי בין להב המדחף "העולה" ללהב המדחף ה"יורדת" מומנט הפיתול של המדחף והזרם הלולייני).

מהירות הסעה- לאט ככל שנדרש כדי למנוע תאונה, ובכל מקרה לא יותר מהר

ממהירות ריצה קלה של אדם כ- 10 קמ"ש.

שמירת הכיוון בהסעה- מתבצעת ע"י תפעול הדוושות המחוברות לכן הנסע הקדמי ולהגה

הכיוון. עיקר השליטה בכיוון מתבצעת ע"י תפעול הדוושות המסובבות את כן הנסע

הקדמי ואיתו את הגלגל הקדמי. הכנסת דוושה ימין תפנה את הגלגל ימינה ודוושה

שמאל בהתאמה שמאלה. תנועת דוושה אחת קדימה מחייבת, בגלל מבנה המערכת, את

תנועת הדוושה השניה אחורה, ולכן יש להפעיל את שתי הרגליים בהכנסת דוושה-

האחת קדימה השנייה אחורה. הפעלת הדוושות מבוצעת ע"י דחיפתן עם אצבעות הרגליים, העקבים נשארים על רצפת התא.

בנוסף לכך עליך לזכור שהמטוס מצוייד במערכת דוושות כפולה- חניך ולמדריך, והן פועלות במקביל. אי לכך, כאשר המדריך מטיס עליך להמנע מיצירת הגבלת תנועה לדוושות.

מערכת הבלמים והשימוש בהם

המטוס מצוייד במערכת בלמים הדראווליים עם דיסק בכל גלגל. כדי לבלום יש להרים את הידית בין המושבים מאחורי המצערת. הבלימה תבצע בשני הגלגלים בו זמנית. ניתן "לנעול" את הידית למעלה ע"י נועל הנמצא מתחת לידיית הבלמים, או ע"י נעילת לחץ באמצעות מפסק הנעילה. שימוש בנעילת הבלמים יעשה רק במצבים שיש צורך להחזיק את המטוס ללא נועה כגון: בתהליך התנועה, בבדיקות מערכת הצתה, לפני המראה, ובעצירה סופית לפני כיבוי.

למרות האמור לעיל נשתמש בבלמים במצבים הבאים: כאשר המטוס מסיע מהר מדי ופעולת המצערת (לסרק) אינה מספיקה להקטנת המהירות או בחרום כדי למנוע תאונה. בכל מקרה, **שימוש בבלמים בהסעה יעשה רק כאשר המצערת בסרק**, אין לבלום כנגד פעולת המנוע במקרה חרום, המחייב בלימה חזקה, יש לשקול כיבוי מנוע לפני או תוך כדי הבלימה.

ביצוע

הסעה

דווח בקשר- "ראשון, HIZ מסיע לתחילת 36/18 "

בלמים-שחרר

מצערת – פתח בהתאם לצורך, אחרי 1-2 מטר סגור לסרק.

בלמים- בדוק

על המסלול- שמור קו לבן/צהוב.

מרחק בין מטוסים מסיעים- מינימום אורך מטוס.

בפינוי המסלול, דווח בקשר והרחק את הכנף/זנב משפת המסלול.
שדר מסלול פנוי כאשר המטוס במלוא היקפו מחוץ לתחומי המסלול.
לפני פניה או עצירה- הפחת מהירות למינימום.

בהשפעת הגאים

כללי

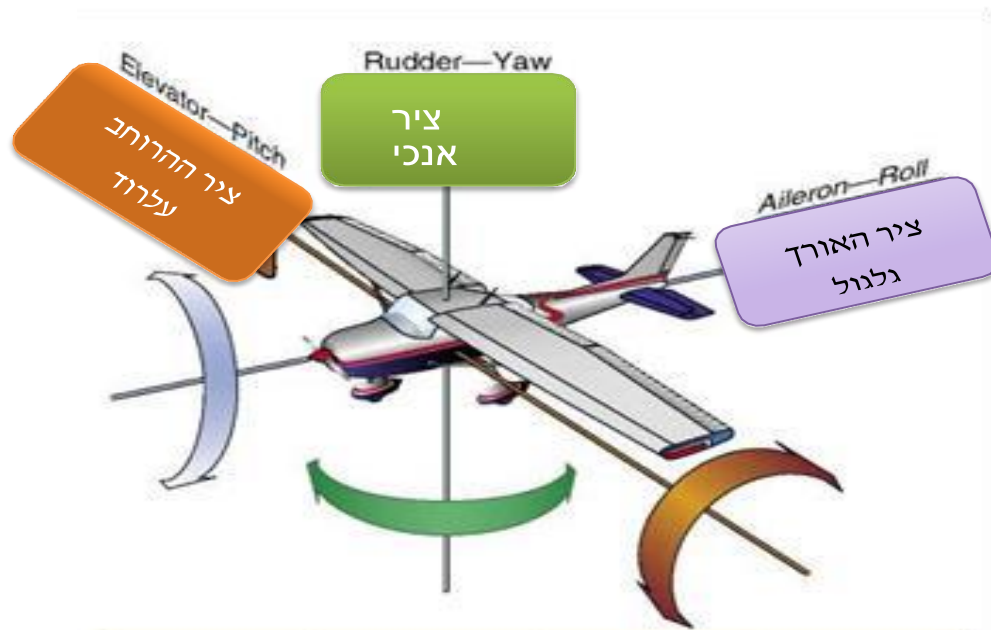
למטוס הנע במרחב יש ארבע מגמות תמרון אפשריות. לשלוש מתוך הארבעה יש ציר תמרון המפורט להלן:

סיבסוב - סביב ציר אנכי של המטוס.

גלגול - סביב ציר האורך של המטוס.

עלרוד - סביב ציר הרוחב של המטוס.

הציר הרביעי - **האצה/האטה** הנשלטת גם אבל לא רק, ע"י המצנרת.



הגאי המטוס ומישור השפעתם

הגה הכיוון מופעל ע"י הדוושות, משפיע במישור הסיבסוב - סביב הציר האנכי של המטוס. ראה שרטוט "הגה כיוון".

המאזנות המופעלות ע"י הסטיק משפיעות על משור הגלגול סביב ציר האורך של המטוס. ראה שרטוט "מאזנות".

הגה הגובה המופעל ע"י הסטיק משפיע על משור העלרוד סביב ציר הרוחב של המטוס. ראה שרטוט "הגה גובה".

המצערת, אם נגדירה כהגה, משפיעה על מהירות המטוס. ועל עלרוד וסבסוב. **מדפים** – המופעלים ע"י מפסק חשמלי בתא הטייס משפיעים על ציר העלרוד ומהירות ההזדקרות של המטוס.

נושא זה ידון בהרחבה לקראת לימוד הזדקרות, נחיתה והקפות ובשעור אוירודינמיקה.

מקזז גובה – מופעל ע"י מפסק חשמלי, או ע"י ידית מכנית, ומשפיע כמו הגה הגובה. מקזז גובה הוא הגה של הגה הגובה ותפקידו – לנטרל כוח אוירודינמי על הסטיק, בציר העלרוד.

השפעת ההגאים

השפעת הגאי המטוס תודגם ע"י המדריך ותתורגל ע"י החניך כבר בשעור הראשון. המדריך יבצע כל תנועת הגה בנפרד ויראה לחניך את השפעת התנועה על ביצועי המטוס.

לכל תנועת הגה יש השפעה ראשונית והשפעה משנית הנובעת מההשפעה הראשונית. לאחר כל הדגמת תנועת הגה יבצע החניך את התרגיל ויצוין בקול רם את ההשפעה הראשונית והמשנית.

מטרת התרגול להקנות לחניך את התחושה של תנועות ההגאים השונים והשפעתם על ביצועי המטוס.

צ'ק נגדי: להזזת הגאי המטוס, סטיק ודוושות, יש נטיה להמשיך את תנועת המטוס כתוצאה מכוח ההתמדה. כך למשל אם נמשוך את הסטיק אחורה המטוס יתחיל הרים את האף ולא יעצר גם אם נפסיק למשוך. כך גם בציר הגלגול ובציר הסבסוב תוך שימוש בדוושות. הדרך הנכונה להפעיל את ההגאים הללו, לאור התופעה המתוארת לעיל, היא להשתמש בצ'ק נגדי, דהיינו, לבצע תנועה נגדית בסטיק או בדוושות כדי לעצור את התבדרות המטוס מעבר למצב הטיסה הרצוי לנו.

הגה גובה

תנועת הסטיק אחורה- השפעה ראשונית – אף המטוס עולה. השפעה משנית – המהירות יורדת הגובה עולה והסל"ד יורד. תנועת סטיק קדימה- אף המטוס יורד המהירות עולה הגובה יורד והסל"ד עולה.

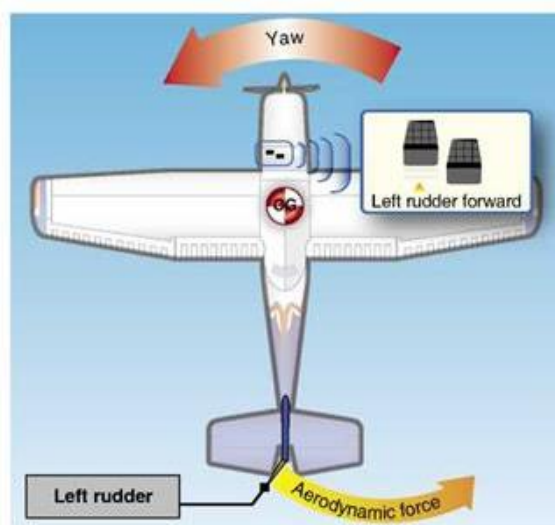
הגה כיוון

הכנסת רגל ימין- השפעה ראשונית- סבסוב האף ימינה, החלקה ותחושת חוסר תאום.

השפעה משנית- גלגול ימינה תוך הורדת אף וכניסה לצלילה ספירלית ימינה.

נתרגל הכנסת רגל שמאל ונקבל את אותן השפעות אבל שמאלה. מדוע נוצרת ההשפעה המשנית הנ"ל? הכנסת הרגל גורמת למטוס "לפגוש" את זרימת האויר בצורה לא סימטרית כך שמהירות האויר על הכנף הנגדית, במקרה זה כנף שמאל, גבוהה יותר ממהירות האויר על כנף ימין.

כתוצאה מכך נוצר יותר עילוי על הכנף הנגדית. אי סימטריית עילוי זו ורמת למטוס לגלגל ימינה. כתוצאה מהגלגול והמשך הסבסוב, נגרמת נפילת האף מתחת לאופק ולכניסת המטוס לצלילה ספירלית.

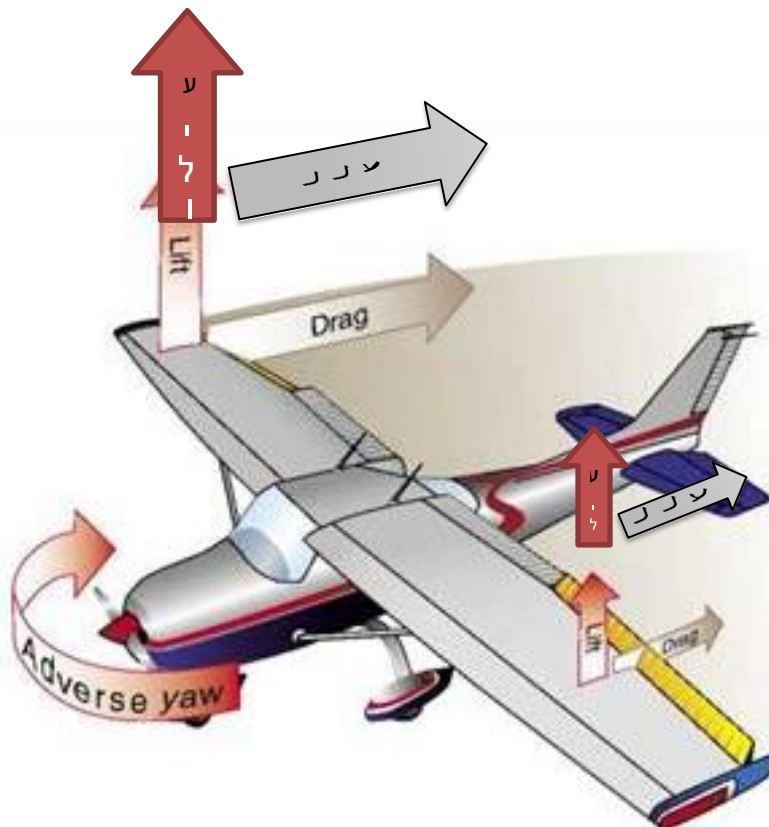


מקזז גובה

משפיע על המטוס בציר העלרוד ובעל אותן השפעות, ראשוניות ומישניות, כמו להגה הגובה. תפקיד המקזז לנטרל את הלחץ על הגה הגובה ובהכרח על הסטיק בכל מצב טיסה שנקבע.

מאזנות

תפעול המאזנות מבוצע ע"י הטיית הסטיק ימינה או שמאלה. נטה כעת סטיק ימינה כדי לגלגל את המטוס. השפעה ראשונית – גלגול ימינה. ההשפעה המשנית תהיה סבסוב קל של אף המטוס שמאלה לכיוון הנגדי של הגלגול ובהמשך, עקב הגלגול ימינה, האף יתחיל ליפול מתחת לאופק ויכנס לצלילה ספירלית ימינה.



ההשפעה המשנית לגלגול, דהיינו, סבסוב האף לכיוון הנגדי לגלגול, נקראת "גרר מאזנות". התופעה נובעת ממבנה המאזנות שתפקידן לגלגל את המטוס ע"י הגדלת העילוי על כנף אחת והקטנת העילוי על הכנף השנייה. הגדלת העילוי על כנף אחת והקטנה על הכנף השנייה גורמת להגדלת הגרר

על הכנף העולה ולהקטנת הגרר על הכנף היורדת. הפרשי הגרר הללו גורמים לסבסוב האף כנגד כיוון הגילגול.

תופעת גרר המאזנות מתוקנת בטיסה ע"י הכנסת רגל תואמת – בגלגול ימינה רגל ימין, ובגלגול שמאלה רגל שמאל. שיטת העבודה תוסבר בתדריך פניות ותתורגל מעשית באויר.

מצערת

למצערת שתי השפעות על ביצועי המטוס. פתיחת מצערת גורמת לעליית המהירות הגורמת לתוספת עילוי בזווית התקפה נתונה. תוספת עילוי זו גורמת לאף לעלות.

ההפך קורה בסגירת מצערת. מהירות יורדת עילוי קטן והאף נופל.

ההשפעה השנייה הנובעת מאי סימטריית העילוי על להבי המדחף והפרצסייה, כפי שהוסבר בתדריך הסעה. פתיחת מצערת מסבסבת את האף שמאלה וסגירת מצערת מסבסבת את האף ימינה. "תיקון" התופעה מבוצע ע"י הדוושות.

השפעת הפיתול – סיבוב הפרופלור יוצר כוח פיתול אשר גורם לגלגול המטוס בציר האורך הפוך לכוו סיבוב הפרופלור.

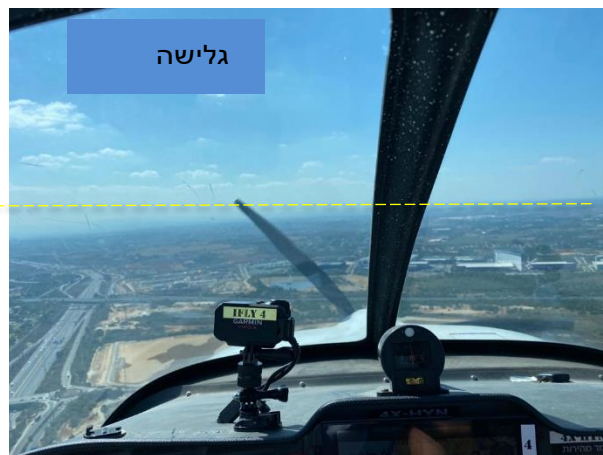
פרצסיה P FACTOR כאשר נשנה את זווית ציר המדחף יפעל כוח ניצב ב90 מעלות שיגרום לסיבסוב שמאלה לפיכך במעבר לנסיקה נכנס רגל ימין לתאום.

ג. מצבי טיסה יסודיים

כללי

מצבי הטיסה היסודיים הם: ישרה ואופקית, נסיקה, הנמכה וגלישה.

לפני שנגדיר את מצבי הטיסה השונים חשוב שתזכור ש"מכשיר" הטיסה החשוב ביותר הוא **האופק** - הקו המפריד בין שמיים לארץ. היינו, היכן עובר קו האופק בחלון המטוס.



מכשירי הטיסה במטוס משמשים לבקרת מצב האף ביחס לאופק ולכן רוב הקשב שלנו נתון למצב האף. את קביעת מצב הטיסה אנו עושים ע"י קביעת מצב האף ביחס לאופק אח"כ מבקרים את המצב ע"י סריקת המכשירים

הרלוונטיים לכל מצב ועל פי הנתונים חוזרים אל מצב האף ומתקנים אותו בהתאם.

שיטת העבודה העקרונית היא: מצב אף, מד מהירות, מצב אף, מד גובה, מצב

אף, כיוון (מצפן/נקודה רחוקה על האף) מצב אף, מד סל"ד, וחוזר חלילה.

את שיטת העבודה הנכונה בסריקת מצב האף ומכשירי הבקרה תמצא ב-
ארבעת הסעיפים האחרונים של פרקי הביצוע לכל מצב טיסה.

טיסה ישרה ואופקית

הגדרה: טיסה בכיוון קבוע, בגובה קבוע ובמהירות קבועה.

בכיוון קבוע- כנפיים מאוזנות. המרחק בין הכנף לאופק שווה בשתי הכנפיים.

בגובה קבוע- גובה ברומטרי קבוע אותו בחרנו ומבוקר ע"י מד הגובה.

במהירות קבועה- המהירות נקבעת ע"י כוח המנוע ולכן נקבע סל"ד/פסיעה קבוע.

ביצוע

בחר צלע ארוכה של אזור הטיסה **ונקודה בולטת על האופק** לשמירת הכיוון.

מצב אף- לאופקית וישרה.

מנוע- סל"ד ל-4500-4000

קזז במידת הצורך לביטול "לחץ" על הסטיק.

מד גובה - עולה או יורד. חזור למצב אף ותקן ע"י הורדת או הרמת האף למצב

חדש כיוון- אף על הנקודה שבחרת על האופק. אם השתנה וודא כנפיים

מאוזנות. מצב אף מד גובה- תקן מצב אף בהתאם זכור! הטסה של מצב האף

ביחס לאופק. מכשירי הטיסה לבקרה בלבד.

בצע תיקונים תוך הסתכלות על מצב האף ולא לרדוף אחר מכשירי טיסה.

מכשיר הטיסה הדומיננטי לבקרת טיסה אופקית וישרה הוא מד הגובה.

נסיקה

הגדרה: טיסה בכיוון קבוע, במהירות קבועה - 80 מי"ש תוך איסוף גובה בשעור קבוע. נסיקה לאחר המראה תתבצע במהירות 70 מי"ש. נסיקה מבוצעת בכוח מלא, נסיקה ממושכת ב-5000 סל"ד.

ביצוע

מצב אף - לנסיקה. אופק על מכסה המנוע.
מנוע- כוח מלא.
מהירות- 80 מי"ש. אם המהירות נמוכה- תקן מצב אף ע"י הורדתו מעט.
אם המהירות גבוהה- תקן מצב אף ע"י הרמתו מעט.
כיוון- כנפיים מאוזנות
גובה- עולה, מצב אף, מהירות, מצב אף.....

הערה: מכשיר הטיסה הדומיננטי לבקרת מצב האף בנסיקה הוא מד המהירות .

הנמכה

הגדרה: טיסה בכיוון קבוע, במהירות קבועה כ- 100 מי"ש תוך איבוד גובה בשעור קבוע. הנמכה מבוצעת ב-3000 סל"ד.

ביצוע

מצב אף - להנמכה מנוע- 3000 סל"ד
מהירות – 90 -100 מי"ש. אם המהירות נמוכה מ-100 תקן מצב האף ע"י הורדתו מעט
למצב חדש. אם המהירות גבוהה מ-100 תקן מצב אף ע"י הרמתו מעט למצב חדש.
כיוון- כנדרש
גובה- יורד מצב אף, מהירות, מצב אף, גובה.....
הערה: מכשיר הטיסה הדומיננטי לבקרת מצב האף בהנמכה הוא מד המהירות.

גלישה

הגדרה: כמו הנמכה פרט למצב המנוע- מצערת לסרק. מהירות 68 מי"ש. מצב אף – לגלישה. אופק עובר בחלון קצת יותר גבוה ממצב הנמכה מנוע – סלד סרק. תיקונים ושיטת עבודה – כמו בהנמכה.

מצבי טיסה יסודיים-טבלת ריכוז נתונים

מצב טיסה	סל"ד	מהירות	מכשיר בקרה
אופקית וישרה	4000-4500	ש"מי 12590-	מד גובה
נסיקה	כוח מלא 5200 +	ש"מי 80	מד מהירות
הנמכה	3000	ש"מי 100	מד מהירות
גלישה	סרק – כ 2500	ש"מי 68	מד מהירות

ד. מעברים

כללי

הגדרה: סדר הפעולות שיש לבצע כדי לעבור ממצב טיסה נתון למצב טיסה חדש.

המעברים הבסיסיים הם :

מאופקית וישרה לנסיקה.

מנסיקה לאופקית וישרה.

מאופקית וישרה להנמכה.

מהנמכה לאופקית וישרה.

מאופקית וישרה לגלישה.

מגלישה לאופקית וישרה.

ביצוע

מישרה ואופקית לנסיקה

מצב אף – הרם למצב נסיקה תוך פתיחת מנוע לכוח מלא.

מהירות – ל 80 מי"ש. סל"ד – כח מלא

מצב אף – תקן למהירות 80. מהירות גבוהה- הרם אף. מהירות נמוכה- הורד אף.

קיצוז- במידת הצורך.

כיוון- כנפיים מאוזנות, מטוס מתואם.

מצב אף.....

גובה- עולה. **הכן עצמך להתישרות בגובה הרצוי.** הערות: בנסיקה ממושכת אין לעבור

את התחום הירוק במד הסל"ד. יש לבצע בדיקות נסיקה כל 500 רגל. "סיבובים,

טמפרטורות, לחצים".

מנסיקה לישרה ואופקית

כ- 30 רגל לפני הגובה להתישרות:

מצב אף – לישרה ואופקית.

מהירות – ב- 90 מי"ש ובמגמת עליה.

מצערת- סגירה לסל"ד ישרה ואופקית בהגעה למהירות הרצויה.

גובה – יציב על הגובה הנבחר, אם לא, תקן מצב אף בהתאם.

כיוון- כנפיים מאוזנות, מטוס מתואם.

מצב אף. גובה.

קיצוז- בהתאם לצורך.

מישרה ואופקית להנמכה

סל"ד – ל 3000 בהנמכה

מצב אף – להנמכה מהירות ל- 100 מי"ש

מצב אף – תקן לשמירת המהירות.

כיוון – כנפיים מאוזנות, מטוס מתואם.

גובה – בירידה, התכונן לביצוע המעבר הבא בגובה הרצוי.

מהנמכה לישרה ואופקית

כ- 50 רגל לפני הגובה להתיישרות: מצב אף – לישרה ואופקית תוך כדי פתיחת מנוע ל-4000-4500 גובה- וודא הפסקת הנמכה בגובה הנבחר. תקן גובה ע"י שינוי מצב אף. כיוון – כנפיים מאוזנות, מטוס מתואם.

מישרה ואופקית לגלישה

סל"ד- לסרק/2500, המתן למהירות 68 והורד אף למצב גלישה. הערה חשובה: בגלישה ממושכת – מעל 5 דקות – יש לבצע בד"ח מנוע- " סיבובים, טמפרטורות לחצים". וחימום מנוע כל 500 רגל אם בסרק.

גלישה לישרה ואופקית

כמו מהנמכה לאופקית וישרה

מעברים משולבים

הגדרה: סדר הפעולות לביצוע מעבר יסודי או מורכב תוך כדי ביצוע פנייה.

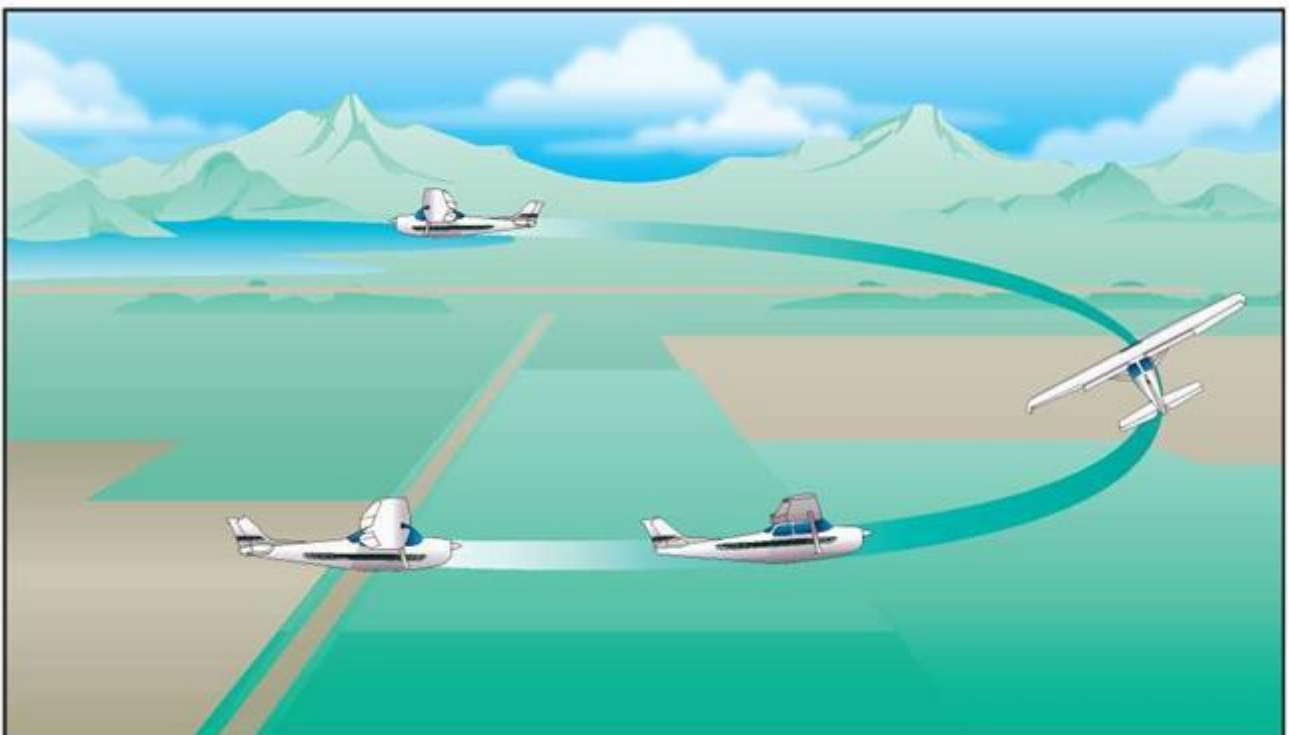


Figure 9-3. Chandelle.

מעבר מנסיקה בפניה - לפניה אופקית:

50 רגל לפני הגובה הוסף הטיה מקלה לבינונית המשך להאיץ עד מה' שיוט
וסגור ל- 4000-4500 סל"ד.

מעבר מגלישה בפניה לפניה אופקית: 40 רגל לפני הגובה פתח מנוע

ל-4000-4500 סל"ד תוך הרמת אף והוספת הטיה לפני אופקית.

הגדרה: סדר הפעולות לביצוע שני מעברים יסודיים ברצף כדי להגיע מצב טיסה החדש. המעברים המרכבים הם:

מנסיקה להנמכה	מהנמכה לנסיקה
20 רגל לפני הגובה - אף הורד להנמכה	20 רגל לפני הגובה - סל"ד לכוח מלא
סל"ד - סגור ל 3000 בחציית אופק	אף - הרם לנסיקה
מהירות - ודא נשמרת 100 מי"ש	מהירות - ודא נשמרת 80 מי"ש
קיזוז - במידת הצורך	קיזוז - בהתאם לצורך
סל"ד - ודא 3000	סל"ד - ודא כח מלא
מהירות - ודא 100 מי"ש	מהירות - ודא 80 מי"ש
שיטת עבודה	שיטת עבודה

מנסיקה לגלישה	מגלישה לנסיקה
20 רגל לפני הגובה - אף הורד לגלישה	20 רגל לפני הגובה - סל"ד לכוח מלא
סל"ד - סגור לסרק בחציית אופק	אף - הרם לנסיקה
מהירות - ודא נשמרת 68 מי"ש	מהירות - ודא נשמרת 80 מי"ש
קיזוז - במידת הצורך	קיזוז - בהתאם לצורך
סל"ד - ודא בסרק	סל"ד - ודא כח מלא
מהירות - ודא 68 מי"ש	מהירות - ודא 80 מי"ש
שיטת עבודה	שיטת עבודה
הערה: בגלישה ממושכת חמם מנוע	

מעברים משולבים

הגדרה: סדר הפעולות לביצוע מעבר יסודי או מורכב תוך כדי ביצוע פנייה.

מישרה ואופקית לנסיקה ולפניה	מפנית נסיקה לישרה ואופקית
סל"ד – ודא כח מלא	30 רגל לפני הגובה - הוצא את הפניה
אף – הרם לנסיקה	20 רגל לפני הגובה - אף לישרה ואופקית
מהירות – ודא 80 מי"ש	מהירות – ודא במגמת עליה
קיזוז – במידת הצורך	4000-4500 ודא – ד"סל
פניה – הכנס לפניה קלה	קיזוז – בהתאם לצורך
שיטת עבודה	שיטת עבודה

מישרה ואופקית להנמכה ולפניה	מפנית הנמכה לישרה ואופקית
סל"ד – ל 3000 בהנמכה ללא מדפים ל 3500 בהנמכה עם מדפים	30 רגל לפני הגובה - הוצא את הפניה
אף – שמור תוך הקטנת מהירות	20 רגל לפני הגובה - סל"ד לישרה ואופקית
אף למצב הנמכה - מהירות 100 מי"ש	אף – הרם לישרה ואופקית מדפים - הרם
פניה – הכנס לפניה קלה	סל"ד – תקן לישרה ואופקית 4000-4500
מצב אף – ודא בהנמכה ובפניה קלה	מצב אף - בדוק
3000-5500 ודא – ד"סל	קיזוז – בהתאם לצורך
מהירות – ודא 100 מי"ש	שיטת עבודה
קיזוז – במידת הצורך	
שיטת עבודה	

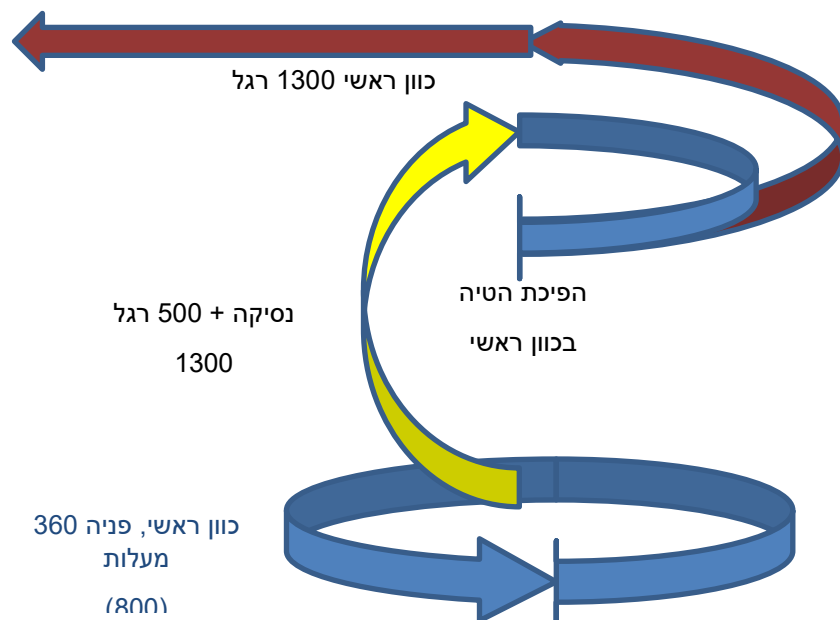
מישרה ואופקית לגלישה ולפניה	מפנית גלישה לישרה ואופקית
סל"ד – סרק	30 רגל לפני הגובה - הוצא את הפניה
מצב אף – שמור תוך הקטנת מהירות	20 רגל לפני הגובה - סל"ד לישרה ואופקית
מהירות - 68 מי"ש	סל"ד – תקן לישרה ואופקית 4000-4500
פניה – הכנס לפניה קלה	אף – הרם לישרה ואופקית
מצב אף – ודא בגלישה ובפניה קלה	מצב אף - בדוק
מהירות - 68 מי"ש	קיזוז – בהתאם לצורך
קיזוז – במידת הצורך	שיטת עבודה

	שיטת עבודה
	הערה: בגלישה ממושכת חמם מנוע

ה. תבניות

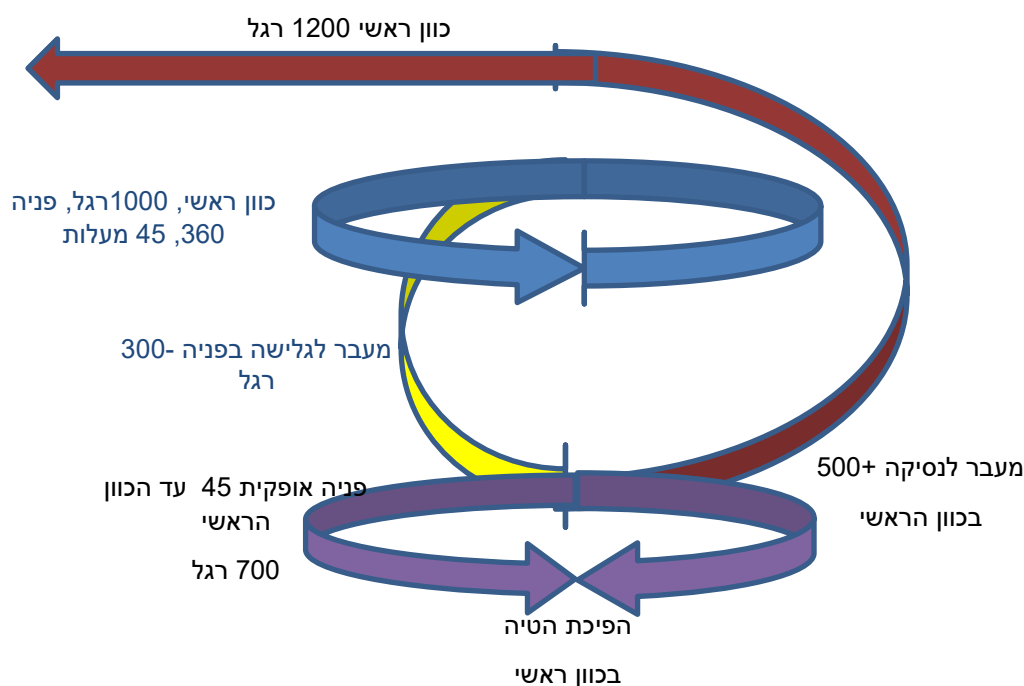
(א) תבנית 1 – שיעור 4

בכוון ראשי בגובה קבוע (אם אפשר 300 מע"פ) כניסה לפניה בינונית (30 מעלות), לאחר 360 מעלות מעבר לנסיקה בפניה עד גובה +500 רגל, המשך פניה אופקית עד הכוון הראשי שבו התבנית החלה, יישור כנפיים.



ב) תבנית 2 – שעורים 5-6

התחלה כמו תבנית 1, בפניה חדה (כ- 45 מעלות\אפשר גם 30), אחרי 360 מעלות מעבר לגלישה בפניה עד גובה 300 רגל. המשך פניה אופקית עד הכוון הראשי שהתחיל בו, הפיכת הטיה\כוון פניה, מעבר לנסיקה בפניה עד 500+ רגל, המשך פניה אופקית לכוון הראשי ויישור כנפיים.



ו. פניות

הגדרה: שינוי זוויתי מתואם בכיוון הטיסה של המטוס.

פרוט: סדר הפעולות שיש לבצע כדי לשנות את כיוון טיסת המטוס לכיוון חדש. פנייה יכולה להיות אופקית - שמירת גובה בפניה, או להיות פניית נסיקה- איסוף גובה, או פניית הנמכה/גלישה תוך איבוד גובה.

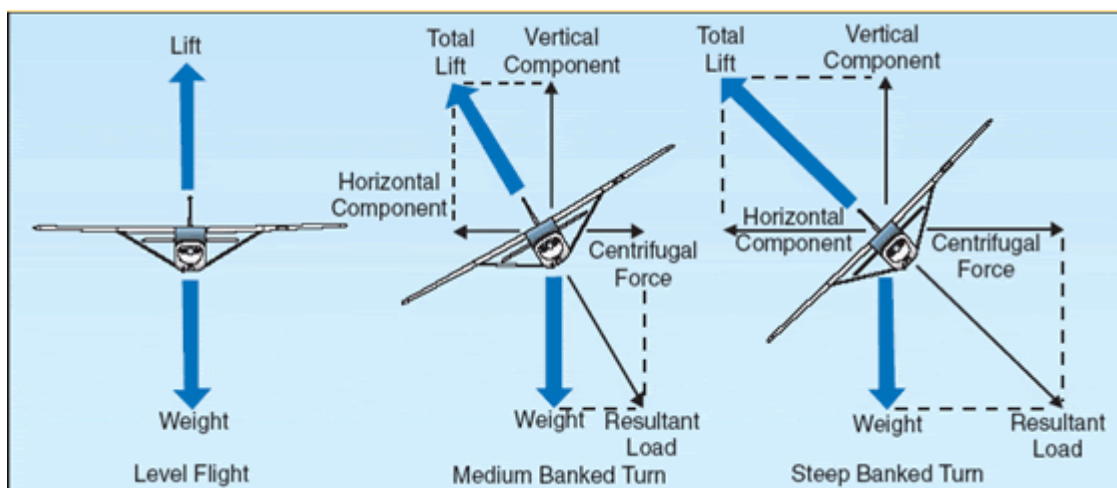
רקע אוירודינמי

בפניה אופקית אנו זקוקים ליותר עילוי מאשר בטיסה ישרה ואופקית באותם נתונים משום שכוח העילוי פועל בניצב למישור הכנפיים, וכוח הכובד למרכז כדור הארץ.

כדי לבצע פניה אופקית (ללא איבוד גובה) עלינו לפצות על ההפרש שנוצר בין שקול כוח העילוי (L) וכוח המשקל (W) כלומר, להגדיל את רכיב וקטור העילוי ולהשוואתו למשקל.

שתי דרכים אפשריות לביצוע פעולה זו: להגדיל את המהירות ע"י תוספת כח או להגדיל את זווית ההתקפה. הגדלת זווית ההתקפה ללא תוספת כח תגרום להגדלת הגרר שיגרום לנפילה במהירות. במילים פשוטות, כניסה לפניה אופקית ללא תוספת כוח תגרום לירידה במהירות.

בפניות קלות ובנוניות, כשאנו טסים בטווח הגבוה של מהירויות השיוט אנחנו לא מוסיפים כח בפניה משום שנפילת המהירות אינה משמעותית, אבל ככל שנחריף את הפניה, כלומר נגדיל את זווית ההטיה, או שנבצע את הפניה במהירות נמוכה, נפילת המהירות בפניה תהיה משמעותית ולכן נוסיף כח בפניה.



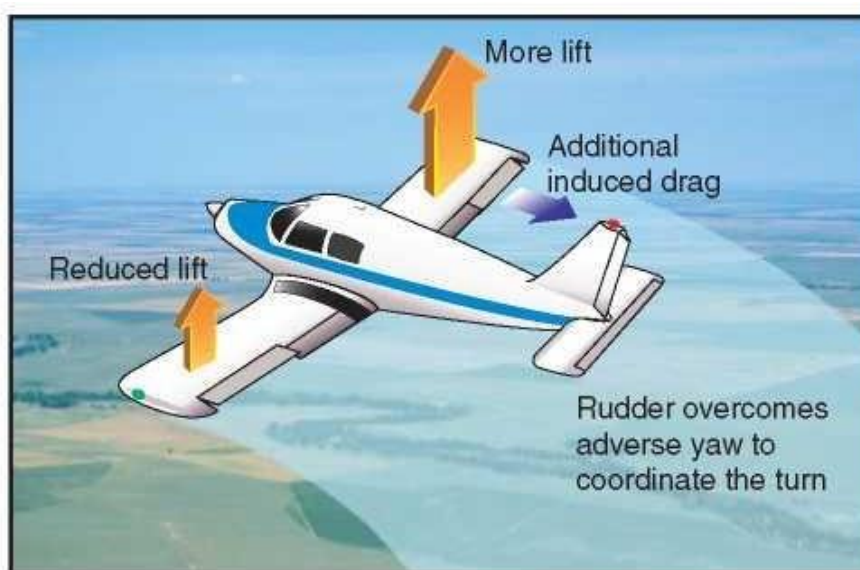
זוכרים את תופעת "גרר המאזנות" משעור השפעת הגאים? כאן המקום להזכיר שתופעה זו "מתוקנת" בביצוע פניה ע"י שימוש בדוושות (הגה הכיוון) ע"י הכנסת רגל תואמת (ימין-בפניה ימינה, שמאל-בפניה שמאלה) במהלך גלגול המטוס להטייה הרצויה. קצב וכמות הכנסת הרגל תואמת את הקצב וכמות ההטייה. לכן פניות כנ"ל נקראות גם פניות מתואמות. ה"רגל" (הגה כוון) נכנסת רק כאשר המטוס נמצא בכניסה/יציאה לפניה. ה"רגל" יוצאת כאשר מגיעים להטיה הרצויה (בצ'ק הנגדי)

סוגי הפניות פניה קלה – עד 20 מעלות

פניה בינונית – 20-45 מעלות

פניה חדה – 45-60 מעלות.

פניות קלות ובנוניות



כמו במצבי הטיסה גם בפניות, קביעת זווית ההטייה של הפניה נעשית ע"פ מצב האף. בחלון הקדמי של תא הטייס נמצאת הפרדה בקו ניצב, ולכן, הזווית שבין הקו לאופק תהיה זווית ההטייה.

ביצוע

פנייה קלה / בינונית

נתחיל בתרגול פניות 180 מעלות. מיקום באיזור- וודא שהפנייה שתבצע לא תוציא אותך מגבולות האיזור או תגרום לך לחרוג ממגבלה כל שהיא.

הסתכלות סביב- שמאל קדימה ימין (אם הפנייה ימינה) ימין קדימה שמאל (אם הפנייה שמאלה)

נקודת 90 מעלות- בחר. על האופק, מתחת/מעל לכנף אליה אנו פונים.

מצב אף- גלגל תוך הסתכלות על האף והשתמש חלון הקדמי לקביעת זווית ההטייה.

זכור להכניס רגל מתאימה במהלך תנועת הסטיק.

עצור את הגלגול לפי זווית ההטייה הרצויה.

הרם מעט את האף לשמירת הפניה אופקית, (בעצם זו הגדלת ז"ה)

במהלך הפניה הסתכל לתוך הפניה למקום שבו האופק "נכנס" לחלון.

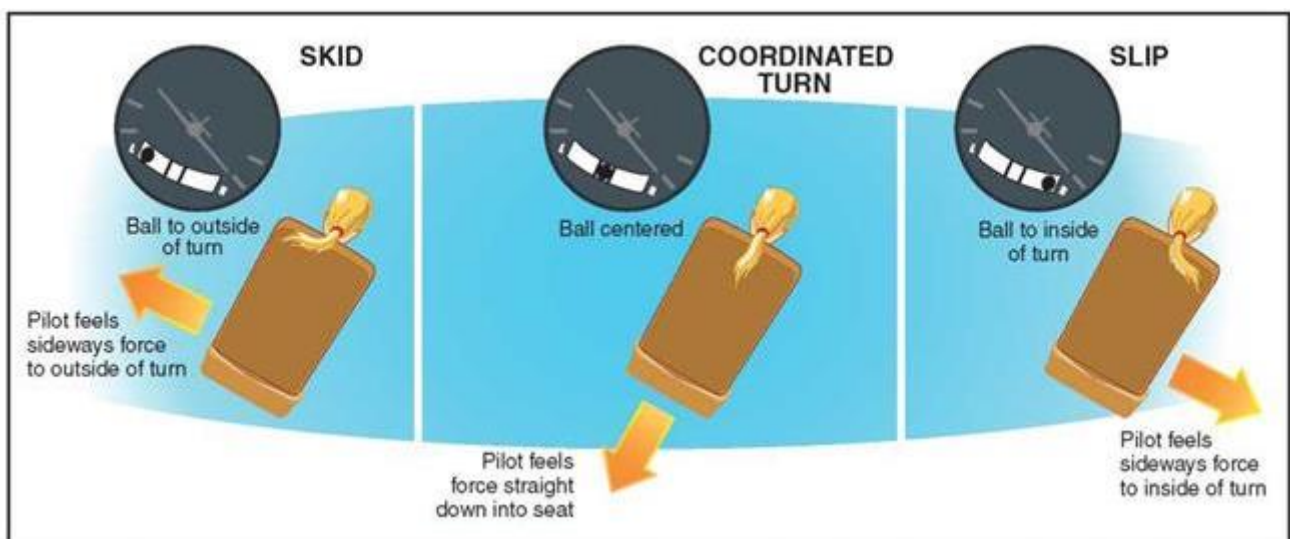
מצב אף- הטייה, תקן גובה- נשמר. אם לא תקן מצב אף כמו באופקית וישרה. מצב אף- מהירות- וודא במגבלות.

התיישרות – 10-15 מעלות לפני הכיוון שאליו בחרת לפנות לפי הנקודה שבחרת, הטייה – גלגל המטוס להוצאת ההטייה תוך שימוש בדוושה המתאימה. בתום הגלגול, קבע מצב אף לאופקית וישרה כיוון- וודא כנפיים ישרות ובכיוון שבחרת. אם לא, תקן.

גובה – נשמר. אם לא, תקן.

מהירות- במגבלות

מצב אף קיזוז- במידת הצורך



פניה חדה

כמו פניה קלה או בינונית. זווית הטייה – כ-45 מעלות. תשומת לב למהירות ולגובה.

תוספת מנוע לפי הצורך. בד"כ מעל 30 מעלות נדרשת תוספת כוח על מנת לשמור על המהירות.

פנית נסיקה / הנמכה / גלישה

שיטת העבודה זהה לשיטה בפנייה אופקית.

פרוט הביצוע – ראה "מעברים משולבים" בתדריך "מעברים".

1. שינוי מהירות

הגדרה: סדר הפעולות המבוצעות בטיסה כדי לשנות את מהירות המטוס, ממהירות המוגדרת למהירות מוגדרת חדשה.

כללי

התרגול מבוצע בטיסה ישרה ואופקית אם כי ניתן לבצע שינוי מהירות בכל מצב טיסה. טיסה ישרה ואופקית ניתנת לביצוע בתחום מהירויות רחב. לכל מהירות יש מצב אף וכח מנוע מגדירים.

ישרה ואופקית לשיוט- 4000-4500 סל"ד, מהירות: 90-110 מי"ש

ישרה ואופקית בעם הרוח- 3800-4000 סל"ד, מהירות: 65-75 מי"ש.

רקע אוירודינמי

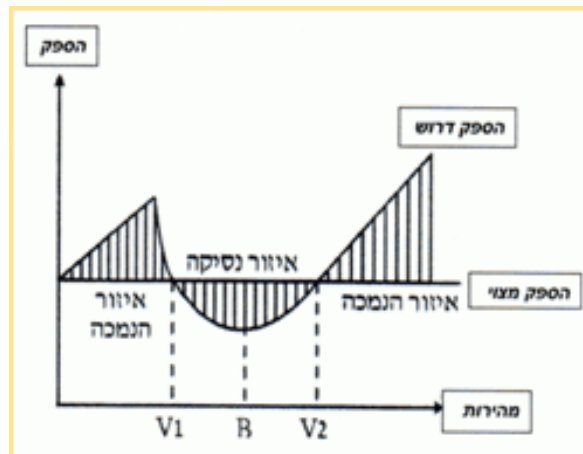
כח נדרש ביחס למהירות הטיסה בטיסה ישרה ואופקית

כללי

עבור כל מהירות יש מצב אף/זווית התקפה וכוח מנוע מתאימים. (ראה גרף למטה) גבול המהירות המרבית הינו כוח מנוע שיענה על עליית הגרר. כלומר כוח מנוע מרבי. גבול המהירות המזערית הינה זווית ההתקפה המרבית שעל סף הזדקרות הכנף.

מהדברים שלעיל עולה גם כי הגורם הקובע את המהירות הוא מצב האף/זווית-ההתקפה בה מצוי המטוס ואילו כוח המנוע הוא הקובע או שומר את הגובה. (לא, לא את המהירות !!!).

שתי מהירויות עבור אותו כוח מנוע – כפי שהוסבר קודם, עבור כול מהירות יש כוח מנוע מסוים השומר את הגובה. אלא שעיון בגרף הספק מצוי כנגד הספק רצוי מלמד שעבור הספק מצוי מסוים/כוח מנוע מסוים קיימות שתי מהירויות עבורן ישמור הגובה –



השפעת המשקל

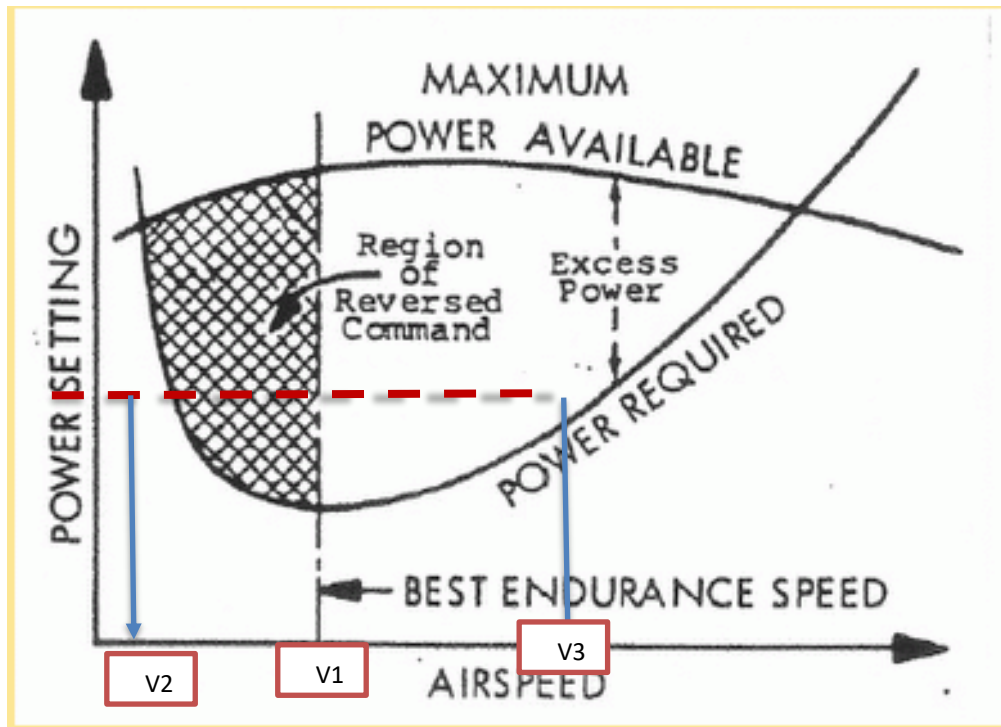
שינוי המשקל מחייב שינוי העילוי בהתאמה. מדרך הטבע משקל המטוס פוחת תוך כדי טיסה ולכן, עבור מהירות מסוימת נדרשת זווית התקפה פוחתת והולכת. הקטנת זווית ההתקפה מפחיתה הגרר ועל כן יידרש פחות ופחות הספק/כוח מנוע.

השפעת צפיפות האוויר

צפיפות אוויר פוחתת (כגון עם העלייה בגובה, עליית טמפר' ועליית לחות), מחייבת הגדלת ערך אחר בנוסחת העילוי. הייה ונרצה לשמור מהירות קבועה, נאלץ לשנות ולהגדיל זווית התקפה. הגדלת זווית התקפה תביא לעלייה בגרר ולכן צורך בהגדלת הספק/כוח מנוע.

השפעת שינוי מקדם העילוי

בפרק "העילוי" הוצגו אמצעים שונים כגון מדפים, המאפשרים לשנות את גרף מקדם העילוי עבור אותה כנף. ככלל מטרת עזרים אלו היא לסייע בגישה לנחיתה במהירות נמוכה ככל האפשר. מאחר ועזרים אלו מגדילים הגרר, השימוש בהם מוגבל בד"כ לשלב ההמראה ותהליך הנחיתה, כאשר המטוס סובתחום המהירויות הנמוכות. הפעלת אמצעי המשפר את מקדם העילוי, מחייבת הפחתת זווית ההתקפה עבור מהירות מסוימת. כלומר, הורדת אף המטוס ביחס לאופק והגברת כוח מנוע, מחמת העלייה בגרר.



מהירות V_1 מי"ש היא המהירות האופטימלית לשהייה מירבית. שהייה מירבית מגדרת כטיסה אופקית וישרה במהירות כזו שהמטוס יוכל לשהות באויר את הזמן המירבי על כמות הדלק שבמיכלים. וזאת בהנחה, שתצרוכת הדלק עולה ביחס ישר לסל"ד.

ניתן לראות בגרף המוצג שקימות שתי מהירויות $2V$ ו $3V$ בהן ניתן לטוס ישרה ואופקית באותו כוח מנוע.

ביצוע

הקטנת מהירות ל-60 (ללא מדפים)

הכנות: טיסה אופקית וישרה מהירות 100 מי"ש, לג ארוך באזור הטיסה.

סל"ד- הפחת בהדרגתיות ל-3500 סל"ד, מצב אף- הרם בהדרגה לשמירת הגובה כיוון- כנפיים מאוזנות, שמור הנקודה באופק.

תאום- וודא סל"ד- מתאים למהירות 60

גובה- נשמר, תיקונים – מנוע לגובה, מצב אף למהירות!

הערה: לאחר כמה תרגולים כנ"ל ניתן להוסיף הורדת מדפים במהירות 60.

הקטנת מהירות ל- 50 מי"ש

מבוצעת כמו הקטנת מהירות רגילה פרט להפחתת מנוע ל- 3500 סל"ד, והורדת מדפים ל 30 מעלות.

כשהמהירות יורדת מתחת ל-55 מי"ש יש להוסיף כח כדי לשמור אופקית וישרה. שמירת מצב של אופקית וישרה במהירויות נמוכות מתבצעת כלהלן:

מהירות- ע"י תיקוני מצב אף.

גובה – ע"י תיקוני מנוע.

מומלץ מאוד:

ניתן לתרגל דימוי של מצבי אף בפיינל ע"י תרגיל הקטנת מהירות למהירות הגישה (60) עם מדפים 45 מעלות סלד 3000 מתאים להנמכה. מצב טיסה זה מלמד את שיטת העבודה ושמירת מהירות בצלע בסיס ופינל בשלב ההקפות.

הגדלת מהירות

פתח מנוע לכח מלא תוך הורדת מצב אף בקצב עליית המהירות כדי לשמור את הגובה. לא לשכוח להעלות מדפים במידה והורדו.

ז. הזדקרות

הגדרה: מצב טיסה שבו זווית התקפה עולה לזווית בה מתקיים ניתוק בזרימה, חלקי או מלא, באחת או בשתי הכנפיים. הנתקות זרימת האויר מהעקימון העליון של הכנף ואובדן העילוי גורמים למטוס להכנס למצב של אובדן שליטה רגעי.

מטרת התרגול: ללמד את הטיס לזהות מצבי הזדקרות.

לימוד ותרגול החלצות מהזדקרות.

רקע תאורטי

הגדלת זווית ההתקפה של הכנף מגדילה את מקדם העילוי שלה (CL) ובמקביל גדל גם מקדם ההתנגדות (CD) עד לזווית קריטית. לקראת הזווית הקריטית, הזרימה ניתקת כתוצאה ממערבולות בעקימון העליון של הכנף, והעילוי נופל בחדות, ומקדם ההתנגדות עולה. זווית קריטית זו נקראת זווית ההזדקרות. בד"כ זווית ההתקפה בה האוירון יזדקר היא בין 16-19 מעלות, בתלות בצורת הכנף.

בתהליך הכניסה להזדקרות נרגיש שההגאים נעשים "רכים" ודרוש מהלך גדול של ההגאים. התגובה המתקבלת איטית. רוב המטוסים "משדרים" אתרעה על הזדקרות ע"י רעידות גוף והגאים כתוצאה מהמערבולות. אובדן השליטה מתחיל בד"כ בציר הגלגול משום שאין זרימה על המאזנות. במקביל מאבדים שליטה על ציר העלרוד.

התנהגות המטוס בהזדקרות שונה ממטוס למטוס, על פי התכונות האוירודינמיות שלו. יש מטוסים הנכנסים להזדקרות ב"פליק" – כנף אחת מזדקרת לפני השניה והמטוס מגלגל בחריפות. תתכן גם כניסה בפליק בציר העלרוד- נפילת אף חריפה.

זווית ההזדקרות, כלומר הזווית של מיתר הכנף ביחס לזרימה, היא קבועה בכל מטוס. מדפים ועזרי עילוי משפיעים על הזווית בכל תצורה. המהירות בה תתרחש הזדקרות היא משתנה,

ותלויה במשקל. ככל שהמשקל יהיה גבוהה יותר (למשל בהגדלת כוח ה-G בפניה או במשיכה) או במשקל המטען תתרחש ההזדקרות באותה זווית אך זו תקרה במהירות גבוהה יותר. מהירות ההזדקרות המצוינת בספר המטוס תהיה תמיד ב-G 1 י"א, ובמשקל המירבי המותר. לדוגמא, על מנת לחשב את מהירות ההזדקרות בפניה של 60 מעלות ($2=G$) נכפיל את המהירות הרשומה בשורש $2 = 1.4$.

לכן טקסן שמזדקר חלק ב-46 מי"ש יזדקר בערך ב-64 מי"ש עם העליה בעומס! בד"כ הטקסאן יפיל מעט את האף ויכנס לשקיעה של כ-600-800 רגל בדקה. רק במצבי אף גבוהים מהרגיל כ-10-15 מעלות ובהזדקרות עם מנוע בסרק נטה הטקסאן "להפיל" את האף. החלצות מהזדקרות משמעה השגת שליטה מחודשת על המטוס תוך אובדן גובה מינימלי. ולכן, פעולותינו תהיינה מכוונות להקטנת זווית ההתקפה והגדלת המהירות בצורה היעילה והמהירה ביותר.

סוגי הזדקרויות

הזדקרות ללא מנוע- סל"ד סרק.

הזדקרות עם מנוע- 3500 סל"ד.

הזדקרות בפניה בתצורת נחיתה.

הזדקרות חלקית.

הזדקרות מלאה חלקה (ללא מדפים) במהלך סרק

הכנות: אזור- בחר שדה לנחיתה אונס

הפעל משאבת דלק, בדוק דלק ונתוני מנוע.

גובה- 1000 רגל מעפ"ש מינימום. פניות ניקוי- שתי פניות של 90 מעלות

ביצוע מצב טיסה- בהתחלת התרגיל אופקית וישרה.

מצערת- למהלך סרק. מצב אף- הרם האף בהדרגה למצב של כ-20 מעלות מעל האופק (פעמיים מצב אף לנסיקה) מהירות- יורדת. שמור את מצב האף ככל שהמהירות יורדת ע"י הסטיק ש"הולך"

אחורה עד סוף מהלכו על מנת לשמור על מצב האף.

מאזנות ודוושות – הקפא מצב בניטרל.

ברגע שהסטיק במצבו האחורי אינו יכול לשמור על מצב האף והמהירות תהיה כ-45 מי"ש, האף ירד לאופק או קצת מתחתיו ותתחיל שקיעה. ברוב המקרים לא ניתקל בנפילת כנף, אלא אם נטה סטיק לאחד הצדדים. זו ההזדקרות!

החלצות – שחרר את הסטיק קדימה ממצבו האחורי על מנת להקטין ז"ה.

מצערת – פתח לכוח מלא עם שחרור הסטיק קדימה כ-5 מעלות מתחת האופק.

המהירות- מייד תעלה וכשעוברת 55 מי"ש הרם את האף לנסיקה.

גובה- וודא לאיזה גובה מינימלי הגעת.

מצב אף- נסיקה. מהירות- 80

התיישרות- לישרה ואופקית בגובה תחילת התרגיל.

הערה חשובה: אם במהלך הכניסה להזדקרות "נופלת" כנף אל תתקן ע"י שימוש במאזנות אלא ע"י הכנסת רגל נגדית שתגלגל את המטוס למצב של כנפיים מאוזנות תוך שחרור הסטיק קדימה להקטנת ז"ה ואז תבצע את פעולות ההחלצות תוך משיכת האף לאופק הקרוב.

היות וההחלצות היא מידית, ניתן לישר את הכנפים לאחר ההחלצות עם המאזנת ללא הכנסת רגל.

הזדקרות עם מנוע

מטרת התרגיל: לבצע הזדקרות בתנאים הקרובים ביותר לתנאים של גישה סופית לנחיתה.

הכנות: כמו בהזדקרות ללא מנוע.

מצב טיסה – אופקית וישרה. מצערת – הפחת ל-3500 סל"ד, הורד 30 מעלות מדפים מתחת 75 מי"ש

מצב אף- 20 מעלות מעל האופק. מהירות- יורדת. שמור מצב אף קבוע ע"י סטיק אחורה

(הערה: בהזדקרות עם מנוע, בגלל מצב האף הגבוה יחסית, תרד המהירות לכ-40 ועם מדפים עד 30 לפני "נפילת האף")

החלצות- כמו בהזדקרות ללא מנוע.

הזדקרות בפניה עם חצי מדפים ומנוע (מדמה פניה לפינל)

תבוצע באותם תנאי סף של ביצוע הזדקרויות פרט לעובדה שהמטוס יהיה בפנייה אופקית בינונית- עד 20 מעלות הטיה, האף יהיה כ-5 מעלות מעל האופק, מנוע כ-3000 סל"ד.

בהזדקרות בפניה נוטה הכנף החיצונית לפניה להזדקר ראשונה ולישר את ההטיה. זאת כי על מנת לשמור על האוירון בפניה נדרשת מאזנות, בכנף החיצונית המאזנת יורדת וזוית ההתקפה גדולה יותר, לכן בסבירות גבוהה תזדקר ראשונה.

ביצוע

פניה בינונית אופקית במהירות 70 – הורד חצי מדפים.

מצערת סגור לסלד רצוי. גובה – שמירה על י"א.
מהירות תרד עד לכ-40 מי"ש, התחלת שקיעה/הורדת אף/נפילת כנף מה שקודם.

החלצות

סטיק- שחרר קדימה.
מצערת- לכח מלא מהירות- 55 במגמת עליה
מצב אף- לנסיקה במהירות 70.
גובה- התיישר לא"י בגובה תחילת התרגיל. בדוק כמה גובה אבדת במהלך התרגיל.

הזדקרות חלקית

כל סוגי ההזדקרות שתוארו למעלה ניתנות לביצוע בגובה 500 מע"ש.
ההתארגנות זהה, הנתונים זהים. ההחלצות תתבצע מידית בסימנים הראשונים להזדקרות.
הסימנים יהיו רעידות קלות, מהירות קרובה להזדקרות.
הערה: הטקסן ומטוסים יציבים מזקרים את שורש הכנף בתחילת ההזדקרות, בהמשך ההזדקרות מגיעה לכל אורך הכנף. זאת על מנת לתת התראה למצב שקרוב להזדקרות ע"י הרעידות שנוצרות מהמערבולות על הכנף.

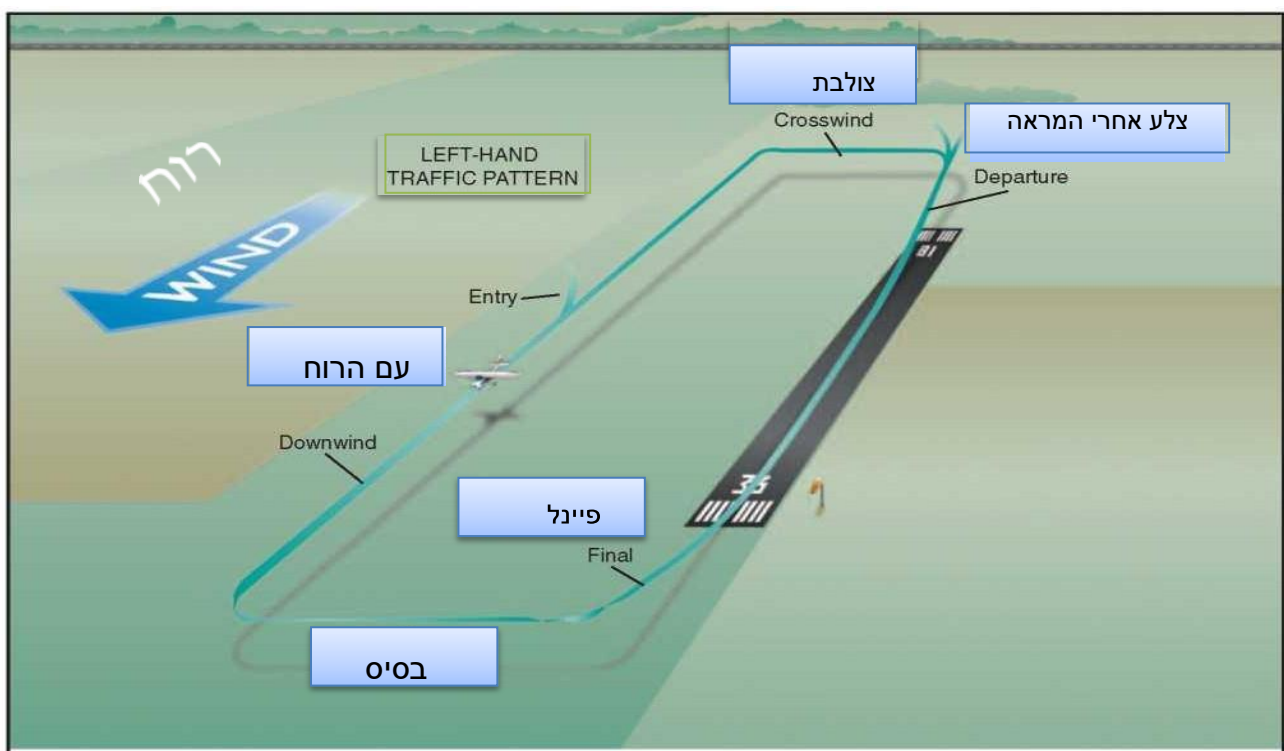
ח. הקפה

כללי

ההקפה היא תבנית מרובעת המתבצעת בטיסה סביב מסלול הנחיתה ומטרתה שתיים:

- להביא את המטוס בגישה סטנדרטית ומסודרת לתהליך הנחיתה על המסלול.

- לסדר את תנועת המטוסים סביב המסלול על מנת למנוע התנגשות ביניהם



צלעות ההקפה

צלע אחרי המראה – בהמשך ציר מסלול ובכוון המסלול בשימוש תוך איסוף גובה.

צלע צולבת – צלע ניצבת למסלול, אורכה קובע את המרחק מהמסלול בעם הרוח.

צלע עם הרוח – צלע המקבילה למסלול ובכוון הפוך לכיוון הנחיתה.

צלע בסיס – ניצבת לכיוון המסלול, ממנה מתחילה הנמכה אל המסלול.

פיינל – צלע סופית בכיוון המסלול בהנמכה לנחיתה על המסלול.

צלע מתה – טיסה בצד המסלול ההפוך לצלע עם הרוח בכיוון הנחיתה ומעל גובה

הקפה. משמשת את כל המטוסים המצטרפים להקפה.

מושגים והגדרות בהקפה

גישת יתר - Over Shoot – גישה גבוהה בצלע סופית הגורמת לנגיעה מעבר לתחילת המסלול.

גישת חסר - Under Shoot – גישה נמוכה בצלע סופית שתגרום לנגיעה לפני תחילת המסלול.

קוגלישה – קו דמיוני אשר אם נגלוש עליו במה' הפינל ניגע בדיוק בתחילת המסלול.

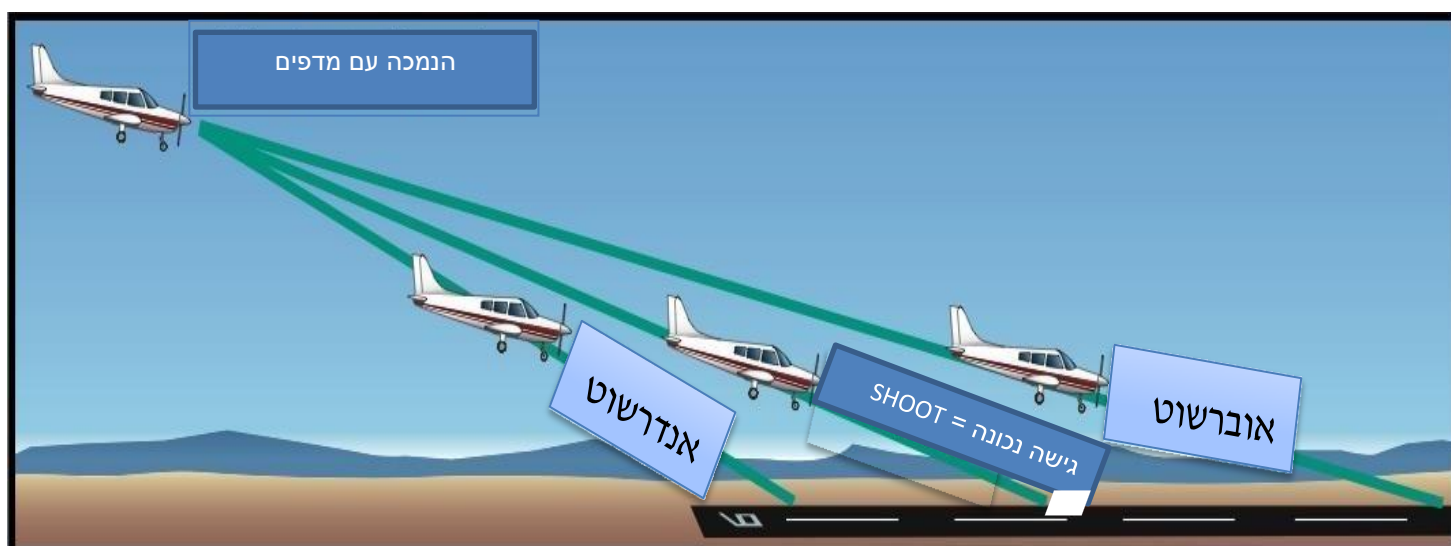
פניית יתר - Over Turn – פניה רחבה או מאוחרת לצלע הסופית הגורמת להתישרות בצלע סופית מעבר לציר המסלול.

פניית חסר - Under Turn – פניה חדה או מוקדמת לצלע הסופית הגורמת להתישרות בצלע סופית לפני ציר המסלול.

ציר מסלול – קו דמיוני המהווה את המשכו של מרכז המסלול על פני הקרקע. הטסת המטוס תוך התיחסות לנתונים שאנו מזהים, במטרה להביאו למקום מסויים בגובה מסוים תוך שמירה על מהירות מתאימה.

פניית שיפוט – פניה בה אנו משנים את ההטיה, תוך התיחסות לנתונים שאנו מזהים, כדי להביא את המטוס לטיסה על נתיב קרקעי רצוי.

הליכה סביב – הפסקת תהליך הגישה לנחיתה, פתיחת מנוע ואיסוף גובה לכניסה לתהליך הקפה חדש.



ביצוע

התיישרות על המסלול:

בהתיישרות נצל את מלא אורך המסלול התיישר על הפס הלבן וודא גלגל אף בציר אורך המטוס.
מצפן השווה לכיוון מסלול. רוח – לפי שק הרוח – כיוון ועוצמה.

המראה

עזוב בלמים פתח מנוע בהדרגה לכוח מלא שמור כיוון לסוף מסלול.
סל"ד מנוע בכוח מלא – וודא סל"ד מעל 5000 - אם פחות הפסק המראה!
מד מהירות מגיב!
במהירות 55 החל בהרמת אף על מנת לנתק ב-65 מי"ש בעדינות מהמסלול. המשך
האצה ל-70 בנסיקה קלה, בהגעה ל-70 הרם אף לנסיקה.

בצלע אחרי המראה

בלמים- לחץ בגובה בטוח
מצב נסיקה מהירות 70 מי"ש.
פנה לצלע צולבת (פניית נסיקה) בגובה 200 רגל לא יותר מ 15 מעלות הטייה.
מדפים – הרם מעל גובה 300 רגל.
הפסק משאבת דלק. או להשאיר פועלת אם ממשיך להקפות .

בצלע צולבת

המשך נסיקה ל-350 רגל התיישר לגובה ההקפה ב-350 רגל. הפחת מנוע ל 3500-4000
סל"ד לשמירה על מהירות 70-80. ההתיישרות עשויה להיות בצלע צולבת או בפניה לעם
הרוח, תכנן בהתאם.
פנה לצלע עם הרוח על פי הזוית והמרחק לסוף מסלול. (בין קשת ראשונה לשנייה
בראשון)

בצלע עם הרוח

התיישר בכיוון מקביל למסלול, סל"ד 3500-4000 מהירות 70-80 מי"ש.

בצע בד"ח עם הרוח, וודא מיקום ומספר מטוסים לפניך בהקפה.

מהירות ל- 75 מי"ש (מיגבלת מדפים) הורד מדפים ל-15 מעלות (T\O).

בצע פניה אופקית לצלע בסיס על פי נקודה קרקעית או 45 מעלות מתחילת מסלול.

בצלע בסיס.

הורד מלוא מדפים 45 מעלות, שים לב למצב אף שלא יתרומם, ולשמירת מהירות שלא תרד מ 60 מי"ש.

שמור מהירות 65 מי"ש ושעור הנמכה עפ"י שיפוט לזווית הגישה לנחיתה.

פנה לפיינל פניית הנמכה תוך שיפוט לציר מסלול.

צלע סופית (פיינל) התיישר על ציר המסלול במהירות 60.

שיטת עבודה בפניה לפיינל ובפיינל:

כיוון – ציר מסלול - אובר טרן, אנדר טרן. תיקון ע"י הטיות מתואמות ועדינות.

מסלול - אובר שוט או אנדר שוט. תיקון ע"י המנוע! **ופיצוי ע"י שינוי מצב אף.**

מהירות - תיקוני מצב אף קטנים וסבלנות עד להתיצבות המהירות.

שמור מהירות 60 מי"ש עד חציית תחילת מסלול.

עד החצי הראשון של הפיינל, תיקוני המנוע לקו הגלישה הנכון עד +- 1000 סל"ד מהסלד שנקבע בצלע בסיס (3000 סל"ד רצוי...)

בחצי האחרון של הפיינל תיקון המנוע יפחת ל +- 500 סל"ד, במידה והתיקונים לא הספיקו יש ללכת סביב!

בחלק האחרון של הפיינל, ממש לפני חציית מפתן המסלול, על קו הגלישה, לא נשנה את מצב האף על מנת לשמור על המהירות, נעשה זאת ע"י הפחתה או הגברה מינימלית של כוח המנוע.

נחיתה

סגור מנוע לסרק כשמתקיימים התנאים הבאים :

המטוס על ציר מסלול – קו לבן. מפתן המסלול נחצה, הגובה כ- 5-8 מטר.

לקראת מעבר מפתן מסלול, תתבצע "שבירת הגלישה" - ע"י הרמת אף למצב ישרה ואופקית, והקטנת של שיעור השקיעה למסלול. ותן למטוס "לצוף" עד שתחוש שהוא רוצה להנמיך, הרם אף בעדינות והבא את מכסה המנוע להשיק לאופק.

בשלב תחילת "ההצפה" דאג לישר את ציר האורך עם המסלול ע"י הגה כוון. במידה וקימת רוח צד, הטה מעט כנף אל הרוח.

בנגיעת הגלגלים הראשיים הקפא תנועת הסטיק.

בקר את קצב הורדת האף עד נגיעת גלגל האף.

הערה חשובה : בכל שלב שבירת הגלישה וההצפה אין "לדחוף" סטיק קדימה, במידה והאווירון מפסיק להנמיך, הקפא מצב! לך סביב אם ההצפה גבוהה מהרגיל.

הליכה סביב

לפני נגיעה במסלול - כוח מלא, הרמת אף לנסיקה קלה, כנפיים מאוזנות, קיפול שלב מדפים ל-15 מעלות, הרמת אף לנסיקה במהירות 70 מי"ש.

אחרי נגיעה במסלול – פתח כוח מלא, במהירות 60 מי"ש נתק מהמסלול, כנפיים מאוזנות, הרם אף לנסיקה מזערית, קפל מדפים ל 15 מעלות (ללא הכנסת ראש לתא...ספור עד 5), במהירות 70 מי"ש הרם אף לנסיקה.

השפעת רוח בהקפה

ברות מסלול:

ריצת ההמראה מתקצרת ולכן צלע אחרי המראה "מתקצרת" בהתייחס למיקומה הקרקעי ביחס למסלול, מה שיקצר את צלע עם הרוח אם נפנה לצולבת, ולכן יש להמשיך נסיקה בצלע אחרי המראה ולפנות לצלע צולבת יותר מאוחר מבחינת הגובה והנקודה הקרקעית.

בצלע צולבת הרוח סוחפת אותנו שמאלה או ימינה ולכן יש לטוס בכיוון המתקן את הסחיפה ושומר על המיקום הקרקעי של צלע צולבת.

בצלע עם הרוח אנחנו נתונים להשפעת רוח גב ואז צד המגדילה את מהירות הקרקע שלנו ולכן זמן הטיסה בעם הרוח מתקצר. יש לשמור על טיסה מקבילה למסלול ע"י תיקון הכוון בהתאם לרכיב רוח הצד.

בצלע בסיס, כמו בצלע צולבת, אנחנו נתונים להשפעת רוח צד ולכן יש לטוס בכיוון המתקן את השפעת הסחיפה של הרוח.

בצלע סופית אנחנו נתונים להשפעת רוח אף המקטינה את מהירות הקרקע שלנו ובכך היא מאריכה את זמן הטיסה בפיינל. משום שזמן הטיסה בפיינל גדל, שעור ההנמכה הסטנדרטי (כ-500 רגל בדקה) יגרום לנו לבצע פיינל באנדר שוט ולכן יש להקטין את שעור ההנמכה ע"י הוספת כוח מנוע.

בנחיתה, רוח אף תקצר את מרחק הנחיתה משום שמהירות הקרקע שלנו נמוכה ממהירות האויר שלנו.

ברוח צולבת

בהמראה, הרוח הצולבת המכה על הגה הכיוון גורמת לסבסוב המטוס כך שאף המטוס שואף לפנות אל הרוח. הרוח גם מכה בכנף שבצד הרוח וזו שואפת להתרומם ולגלגל את המטוס. כדי לתקן שתי השפעות אלה יש לשאוף להמראה עם רוח צולבת מימין כדי שהשפעת הרוח תהיה מנוגדת להשפעת הפרצסיה והנטיה הטבעית של מטוס בוכנה בעל מדחף המסתובב עם כיוון השעון, לסבסב שמאלה בהמראה. בכל אופן, התיקון לנטיית המטוס לסבסב מתוקנת בעזרת הגה כוון, את נטיית הכנף הקרובה לרוח לעלות ולגלגל את המטוס אנו מתקנים בעזרת המאזנת המוטה לכיוון ממנו באה הרוח דהיינו, "סטיק לרוח".

תיקון זה עוזר לנו גם במישור הסיבסוב ע"י שמירת לחץ שווה של הגלגלים הראשיים על המסלול, שמאפשר לנו לשלוט על המטוס טוב יותר בציר הסיבסוב.

שימוש במדפים בהמראה ובנחיתה ברוח צולבת מגביר את תופעת הגילגול ולכן יש

לשקול בנחיתה במיוחד ברוח צולבת מעל 8 קשר הורדת מדפים לחצי ממלא שימוש במדפים בהתאם לעוצמת הרוח בהמראה ובנחיתה מומלץ לנחות עם חצי מדפים

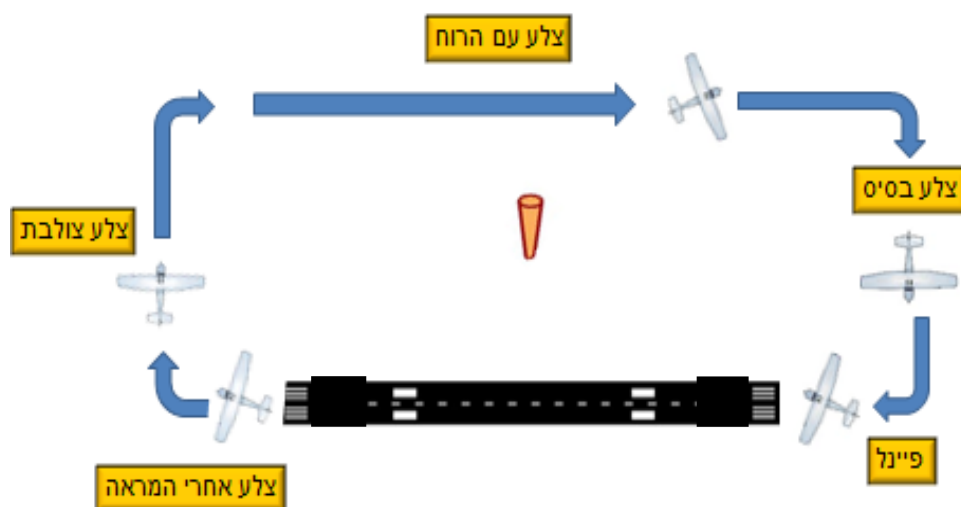
בצלע אחרי המראה, כמו גם בצלע עם הרוח ובפיינל יש לתקן את סחיפת הרוח הצולבת ע"י "הכנסת האף לרוח" דהיינו, תיקון בכיוון המצפני (אף המטוס) כך שהמטוס יבצע את הצלע האמורה במקומה הקרקעי הנתון.

בצלע צולבת ובצלע בסיס השפעת הרוח הצולבת כמוה כרוח גב או רוח אף. בפיינל, כמו גם בצלע אחרי המראה, הרוח הצולבת מחייבת תיקון כיווני למניעת הסחיפה. תיקון זה מביא את המטוס לנחיתה כאשר ציר אורך המטוס לא מיושר עם ציר המסלול, ההפרש הזויתי נובע מהתיקון של "אף לרוח". כך לא ניתן לנחות משום שמיד בנגיעה במסלול המטוס ישאף לרוץ אל השוליים ומשום שנגיעה כזו במסלול גורמת נזק לכן הנסע.

נחיתה ברוח צולבת

קצת לפני חציית מסלול ושבירת הגלישה יש ליישר את כיוון אף המטוס כך שציר אורך המטוס יהיה חופף לציר המסלול. פעולה זו עושים ע"י "הכנסת רגל" וסיבסוב אף המטוס. במצב הזה, אם נשמור על כנפיים מאוזנות אזי המטוס יסחף בהשפעת הרוח הצולבת אל מחוץ לשולי המסלול. כדי למנוע סחיפה זו אנו מנמיכים את "הכנף לרוח" ונוגעים במסלול בהטייה קלה ועם גלגל ראשי אחד. לאחר נגיעת הגלגל וירידת המהירות של המטוס על המסלול אנו מורידים גם את הגלגל הנגדי לרוח, שומרים כיוון בעזרת דוושות וממשיכים להטות את הסטיק לרוח כמו בריצת ההמראה.

מבנה ההקפה ברוח צד



ט. חרום

הגדרה: מצב, באויר או על הקרקע, שבו אחת או יותר ממערכות המטוס, כושלת או מתפקדת שלא כראוי, המחייב בנקיטת פעולות מתאימות למניעת נזק לרכוש ו/או בנפש.

כללי

במצבי חרום יש לפעול עפ"י הכללים העקרוניים הבאים:

א. המשך להטיס את המטוס. המטוס ניתן להטסה כמעט בכל מצב. אם תוותר על הטסת המטוס תוך כדי טיפול בתקלה, אתה עלול למצוא את עצמך עם פתרון נהדר לתקלה, אולם במצב בו לא ניתן ליישם את הפתרון.

ב. זיהוי ואימות התקלה- בד"כ אנו מזהים תקלה ע"י אחד או יותר מחושינו: ראייה, שמיעה, וכו'. אין בכך די כדי להכריז חרום ולהתחיל לפעול בהתאם. יש לזהות ולאמת את התקלה בעזרת אמצעים נוספים, בד"כ יותר אובייקטיביים מהחושים שלנו. אמצעים כגון: מכשירי החיווי השונים במטוס, תנועת הגאים לאימות התקלה, גורם חיצוני-טייס, מדריך, פקח או בקר, שיכול לראות דברים שאינך רואה ולייעץ לך באיתור וזיהוי התקלה ובפעולות לפתרון הבעיה. בכל מקרה

אתה הפוסק האחרון ואחראי לתוצאות.

ידע טכני והכרה טובה של מערכות המטוס ותהליכי החרום שלו, יעזרו לך מאוד בזיהוי ואימות התקלה, הבנת השפעתם על הטיסה וביצוע הפעולות הנדרשות.

ג. פעולות מיידיות – בחלק מהחרומים עלינו להגיב במהירות כדי לא להחמיר את מצבנו, ולכן הטיפול בתקלה מתחלק לשניים. פעולות מיידיות, עפ"י הבד"ח, ופעולות שננקוט בהמשך, ומחייבות שיקולים נוספים.

תרגול חרום

את חלק ממצבי החרום לא ניתן לתרגל בפועל בגלל שאין לנו שליטה על המערכת או בגלל שהתרגול מסוכן. לכן בחלק מהחרומים התרגול יהיה מתודי, כמו אש באויר. או, שנבצע סימולציה חלקית, כמו סגירת מצערת לסרק בתרגול נחיתת אונס.

פוגי החרומים

תקלות מנוע – כבית מנוע (נחיתת אונס) בעיות בקרת סל"ד

אש- על הקרקע ובאויר

תקלות הגאים - הגה כיוון , הגה גובה, מאזנות, מדפים
תקלות חשמליות – הפסקת חשמל כללית
תקלות מחוונים – מד סל"ד, מד מהירות, מד גובה.

תקלות מנוע

כביית מנוע-נחיתת אונס

הגדרה: נחיתה מאולצת בגלל כביית מנוע.

הערה: בתקשורת ובשפת "עמך" יש נטייה להשתמש לא נכון במונח "נחיתת אונס".

המונח "נחיתת אונס" בעולם התעופה, מתייחס רק למצב שמטוס נאלץ לנחות בגלל כביית מנועו/ מנועיו. כל נחיתה מאולצת אחרת נקראת "נחיתת חרום"

כללי

כביית מנוע עלולה להתרחש בשלבי הטיסה השונים. בהמראה, לקראת נחיתה, באזור התרגול או סתם בטיסת שיוט. חומרת המצב בנחיתת אונס נקבעת עפ"י מצב הטיסה שבו כבה במנוע. בכל מצב טיסה יש למטוס פוטנציאל נתון, שהוא השילוב של שני נתוני טיסה – הגובה והמהירות.

מטוס הטס גבוה ומהר הוא "בעל פוטנציאל גבוה" - הוא יכול להגיע רחוק יותר, בהתאם לשעור הגלישה שלו, ולתמרן יותר כדי לבחור את השדה האופטימלי לנחיתת האונס. גובה הוא גורם דומיננטי אבל לא בלעדי. למהירות יש השפעה על פוטנציאל המטוס ולכן מטוס גבוה אבל איטי הוא בעל פוטנציאל נמוך יותר ממטוס הטס גבוה ומהר. שעור הגלישה המיטבי מתקבל במהירות 68 ולכן כביית מנוע במהירות נמוכה מ-68 גורעת מהפוטנציאל של המטוס.

להלן כמה נתונים המדגימים את "פוטנציאל המטוס" בעת כביית המנוע במונחי "כושר תמרון" לאיתור שדה לנחיתה. נתונים אלו לוקחים בחשבון טיס לא מנוסה שזמן תגובתו איטי ומיומנותו בהטסה נמוכה.

מצב טיסה ופוטנציאל	תמרון בנחיתת אונס
בהמראה או נחיתה: 100 רגל ומטה	ישר לפני
בנסיקה או הנמכה: 100-200 רגל	פניה של 30 מעלות לכל צד
בנסיקה או הנמכה: 200-300 רגל	פניה של 45 מעלות לכל צד
בשיוט: מהירות 100, גובה 200 רגל מעפ"ש	פניה של 90-120 מעלות לכל צד
בשיוט: 400 רגל ומעלה	פניה של 180 מעלות לכל צד

גורמים אפשריים לכביית מנוע

כשל במערכת הדלק – אי העברה/סתימה במערכת דלק גוף או מנוע.

דלק לא מתאים, מלוכלך או מכיל מים.

כשל בתת מערכות המנוע – מערכת קרור, מערכת שמן.

טעות אנוש – כיבוי מפסקי מגנט, גמר דלק.

מזג אויר – שילוב של טמפרטורה ולחות הגורמים להתקרחות במאייד.

הערה חשובה: אי יכולתנו להניע מחדש את המנוע באויר ברוב המצבים, והטיסה

בגובה נמוך, מחייבים אותנו לטוס תוך התחשבות בתבליט ובתכסית וחיפוש מתמיד אחרי שדה מתאים לנחיתת אונס.

ביצוע

פעל על פי בד"ח נחיתת אונס.

מהירות – ל-68. מיטבית לגלישה.

שדה – בחר. עפ"י הקריטריונים הבאים:

תבליט – העדף שטח מישורי. תכסית – רצוי כביש, דרך או שדה שטוח
ללא צמחיה או תלמים עמוקים.

רוח – אף. התחשב בכיוון הרוח ועצמת בבחירת השדה ובחר את הפשרה הטובה ביותר בין נתוני הרוח וטיב השדה.

מכשולים – בפיינל. חוטי חשמל עצים גבוהים וכו'.

חגורות – הדק.

דלק – וודא ברז דלק ראשי פתוח. אם כן....

משאבת דלק חשמלית – הפעל.

רדיו – דווח. " נחיתת אונס באזור "

נסיונות התנעה – עד 300 רגל מעפ"ש. לא הניע- סגור ברז דלק ומצתים.

מדפים – לפי שיפוט בהתאם לגובה והמרחק מהשדה אותו בחרת. לאחר הורדת כל המדפים סגור מפסק זרם ראשי

נחיתה – רגילה. השתדל לגעת במהירות הנמוכה ביותר האפשרית.

תרגול נחיתת אונס- שיטה

נחיתת אונס פתאומית תתורגל בכל שלבי הטיסה. בהקפה, בדרך לאזורים, ובאזור האימון. בדרך לאזור ובאזורים- יבוצע ע"י הורדת מצערת לסרק. מינימום גובה להליכה סביב- 50 רגל מעפ"ש.

בהקפה- זכור! כביית מנוע בהקפה, למעט מייד אחרי ניתוק, לא מאפשרת הגעה לנחיתה בטוחה על המסלול. לצורך תרגול נחיתות אונס עד נגיעה כדי לשפר את כושר השיפוט, נשנה את ההקפה כך שנוכל להגיע למסלול ולבצע את התרגול עד נגיעה. שינוי ההקפה לפי סוג התרגול יהיה כלהלן:

נחיתת אונס ישר לפני – מאריכים את צלע עם הרוח כדי שתהיה לנו צלע סופית ארוכה. לא מנמיכים בצלע סופית. כניסה לתרגול מגובה 300 לפי שיפוט למסלול. **נחיתת אונס ב- 90 מעלות** (מצלע בסיס)- פנייה לצלע בסיס ללא הנמכה וכניסה לתרגול לפי שיפוט.

נחיתת אונס ב- 180 מעלות (מצלע עם הרוח) – מבצעים עם הרוח קרובה יותר למסלול, חצי מהמרחק הרגיל, בגובה 400 רגל, ונכנסים לתרגול מול תחילת המסלול.

מגבלות התרגול: מותר לתרגל הנחיתה עד נגיעה בתנאי שנוגעים בשליש הראשון של המסלול. אין להנמיך מתחת 50 רגל אלא אם משוכנעים שמגיעים לנחיתה בטוחה על המסלול. בשני המקרים שלעיל, אם לא מתקיימים התנאים, יש ללכת סביב בגובה מינימלי של 50 רגל.

תקלות בקרת הסל"ד

הגדרה: מצב שבו הבקרה על סל"ד המנוע, בעזרת המצערת ומד הסל"ד, אינה בשליטה מלאה.

גורמים אפשריים:

תקלה במנוע: בלאי או כשל של רכיבים במנוע כגון, בוכנה מיסבים שסתומים וכו'.

תקלה בתת מערכות המנוע: מערכת קרור, שימון, חשמל או דלק.

תקלה במערכת דלק גוף: אי העברת דלק בכמות הנדרשת, דלק לא נקי.

תקלה טכנית במערכת המצערת: כבל נקרע, נתקע באחת מנקודות מהלכו מידיית המצערת למנוע.

מזג אוויר: נפילת סל"ד עקב התהוות קרח במאייד.

תפעול טייס: גס, מהלך מהיר וקיצוני.

תקלת מכוון הסל"ד: מרטט, נתקע על 0- . מצביעה על תקלה חשמלית.

סל"ד המנוע, מד הסל"ד, והמצערת אינם עובדים בתאום מלא.

זיהוי התקלה:

את סל"ד המנוע בפועל אנו מזהים ע"י שמיעה – רעש המנוע, וראיה- סל"ד המדחף נמוך. זהו זיהוי סובייקטיבי. את הסל"ד במכוון אנו מזהים בראיה ובנסיון מצטבר. זיהוי אובייקטיבי לכאורה. את מצב המצערת אנו מזהים עם חוש המישוש

(המטיסים עם ראש בחוץ) ובנסיון מצטבר. גם כן זיהוי אובייקטיבי לכאורה.

מצבים אפשריים.

שינוי מצערת אינו משנה את סל"ד המנוע ואת מד הסל"ד בהתאמה. תקלת מצערת.

שינוי מצערת משנה רק את סל"ד המנוע ולא את מד הסל"ד. תקלת מכוון. סל"ד המנוע ומד הסל"ד משתנים ללא תנועת מצערת. תקלת מנוע או תת מערכת.

מד הסל"ד משתנה ללא כל שינוי במצערת או בסל"ד המנוע בפועל. מכוון. פתיחת מצערת לכוח מלא אינה נותנת את הסל"ד המינימלי הנדרש. לא ניתן לקבוע בוודאות את גורם התקלה ללא בדיקה טכנית על הקרקע, למעט התקרחות, אם התנאים להתקרחות מתקיימים.

אימות התקלה: את רוב התקלות, שגורם היתהוותן במנוע, או בתת מערכת מנוע או גוף, ניתן לאמת ע"י מכוון רלוונטי נוסף בלוח המכשירים.

לדוגמא: תקלות שמקורן במנוע עצמו או במערכת הקירור יגרמו קרוב לוודאי להתחממות השמן וראשי הצילינדרים. תקלה במערכת שמן מנוע תקבל את ביטוייה במכווני השמן- לחץ וטמפרטורה. תקלות שמקורן במערכת אספקת הדלק, גוף או מנוע יקבלו ביטוי במכוון לחץ הדלק וכמות הדלק.

אם בעיית מכוון הסל"ד נובעת מבעייה חשמלית האימות יעשה בעזרת מכווני החשמל- מד מתח וטעינה.

תקלה טכנית במצערת עצמה נאמת ע"י תנועה במצערת תוך תשומת לב למד הסל"ד ולתגובת המנוע.

תקלת תפעול טייס- סמיכותה לתפעול מצביעה על מקור התקלה ולמרות זאת נאמת ע"י שינוי מצערת אבל רק אחרי התייצבות הסל"ד.

כאשר פתיחת מצערת לכוח מלא לא נותנת את הסל"ד המינימלי הנדרש (5200) – בריצת המראה לא נאמת, יש להפסיק המראה. באויר – נאמת או נשלול היתקרחות במאייד (תנאי מזג אויר להתקרחות עפ"י הבדיקה לפניהטיסה) ומד הטמפרטורה החיצונית.

ביצוע

המשך להטיס את המטוס זהה ואמת את התקלה בצע פעולות מיידיות.

קבע מה מקור התקלה. אם לא וודאי, פעל על פי האפשרות המחמירה.
"אם יש ספק אז אין ספק"

שקול המשך פעולותך על בסיס הקביעות שעשיתה עד כאן תוך התחשבות בגורמים הבאים: ביצועי המטוס- שומר אופקית וישרה או לא, התפתחות אפשרית של התקלה לנחיתה אונס, המרחק למינחת המתוכנן לעומת מינחתים /שדות אלטרנטיביים, דלק, תבליט ותכסית בנתיב למינחת אלטרנטיבי, שרותי הצלה ואחזקה מתאימים, מזג אויר, תנאי תאורה, הכרות וניסיון קודם בנחיתה בשדות האלטרנטיביים, וכל גורם נוסף רלוונטי.

בחר אחת או יותר מהאפשרויות הבאות:

חזור לנחיתה בבסיס היציאה.

המשך לנחיתה במינחת אלטרנטיבי הקרוב ביותר.

המשך למינחת אלטרנטיבי אחר.

נחת נחיתת חרום בשטח ברגע שיווצרו התנאים המתאימים לנחיתה בטוחה.

נחת נחיתת חרום מיידית.

בצע נחיתת חרום מיידית. כביית מנוע ונחיתת אונס בסבירות גבוהה.

בצע נחיתת אונס.

תרגול

אין דרך חוקית ובטוחה לתרגל תקלות בקרת סל"ד. ניתן "לביים תקלה", ביוזמת המדריך ע"י "תקיעת המצערת בסל"ד נבחר", והוספת נתונים רלוונטיים בשלב האימות. ביצוע כל

השיקולים והפעולות הנדרשות כנ"ל, ללא "יכולת להזיז את המצערת." ביצוע התרגיל לא יחרוג מכל מגבלות הטיסה, המטוס והנוהלים בשטח ובהקפה.

אש- על הקרקע ובאוויר

הגדרה: מצב חרום כתוצאה מפריצת אש שמקורה במטוס, על הקרקע או באוויר. הסיבות האפשריות לפריצת אש במטוס: תקלות מנוע כגון, כשל בחלקים הנעים (צילינדרים מיסבים צירים) כמו גם כשל מערכת שמן מערכת ההצתה או מערכת קרור גוררות עליית טמפרטורת המנוע עד כדי התלהטות חלקים או התפרקותם. כתוצאה מכך עלולה לפרוץ אש.

קצר במערכת חשמל גוף מהווה גם כן סיבה לפריצת אש אם כי מתאפיינת יותר בריח שריפה ועשן ותגיע לידי פריצת אש ממש רק אם תהיה סמוכה למקור דלק במטוס. נזילת דלק ממערכת דלק גוף באזור חם בסביבות המנוע, ובעיקר אדי דלק. התנעה בתנאי טמפרטורה חיצונית נמוכה המקשה על התנעת המנוע. נסיונות חוזרים להניע את המנוע עם משנק מופעל, מפנים אדי דלק המצטברים במערכת הפליטה ועלולים להדלק ברגע ההתנעה.

דרך פעולה עקרונית לטיפול בתקלות אש: פעל להפסקת אספקת אחד או יותר מהמרכיבים ההכרחיים לקיום האש- דלק, אוויר, טמפרטורה.

ביצוע

פעל עפ"י הבד"ח תוך מודעות מלאה למשמעות ותוצאות פעולותך כגון סגירת ברז דלק או הפסקת מערכת חשמל.

אש במנוע על הקרקע

מתנע- המשך להפעיל

ברז דלק- סגור מצערת- מלאה לשרפת הדלק עד כביית האש

אש במנוע באוויר

ברז דלק-סגור כביית מנוע-וודא. אל תבצע ניסיונות התנעה מערכת חשמל- כבה את כל הצרכנים

פעל לביצוע נחיתת אונס

אש/עשן בתא הטיס

כבה צרכני חשמל

הפעל מטפה נחת בהקדם האפשרי

תקלות הגאים

הגדרה: מצב שבו אחד או יותר מהגאי המטוס – הגה כיוון, הגה גובה, או מאזנות אינו מתפקד כנדרש והשליטה על המטוס אינה מלאה.

תקלות אפשריות:

הגבלת תנועה של ההגאים הנובעת מכשל בהעברת התנועה מההגאים בתא ועד למשטח ההיגוי עצמו. במצב זה הדוושות או הסטיק משפיעים על משטח ההיגוי אך התנועה מוגבלת ולכן השליטה במטוס מוגבלת.

נתק מלא בין הסטיק או הדוושות ומשטח ההיגוי. במצב זה אין לנו שליטה על אחד מצירי התנועה ההכרחיים להטסת המטוס, ואין כל השפעה לתנועת ההגה בתא, על השליטה במטוס. נרגיש זאת בד"כ ע"י תחושת חופשיות מלאה של הסטיק או הדוושות.

פעולות מניעה

ביצוע בד"ח קפדני ונכון בכל מקום שבדיקת הגאים נדרשת תמנע את רוב התקלות האפשריות. הגאים המתפקדים כראוי על הקרקע- סיכוי קלוש שיכשלו באויר.

בבדיקות הקפד על מהלך מלא של ההגאים בתא ובמקביל על מהלך מלא ולא מוגבל של משטח ההיגוי וכיוון נכון לתנועתו.

טיפול עקרוני בתקלת הגאים:

בתקלת דוושות או מאזנות- ניתן להטיס את המטוס כאשר הדוושות מהוות תחליף למאזנות (בגלגול המטוס) וניתן גם להטיס את המטוס ללא שליטה על הגה הכיוון.

בעת גילוי התקלה- תחושה בהגאים או התנהגות לא רגילה של המטוס, הגדר את ההגה הבעייתי ואת סוג התקלה. המשך להטיס את המטוס ולהביאו לתנאי טיסה בטוחים- מצב אף, גובה, מהירות. אם ניתן, בדוק את גודל המיגבלה של ההגה הרלוונטי. חזור לנחיתה במינחת/שדה תעופה הקרוב ביותר תוך התחשבות בכיוון הרוח ועוצמתה. נחיתה ברוח

צולבת קשה מאוד ללא שליטה על הגה הכיוון ולכן נשאף לנחיתה ברוח אף. בצע הקפה רחבה שתאפשר לך פניות קלות ותכנן פיינל ארוך (פי שניים מהרגיל) ומסודר.

בתקלת הגה גובה- ניתן להטיס את המטוס תוך שליטה במצב האף ע"י שימוש במנוע. פתיחת מנוע מרימה את מצב האף וסגירת מנוע מורידה מצב אף. שליטה נוספת על מצב האף מתאפשרת ע"י תפעול מקזז הגובה, המופעל חשמלית ומשנה את הפרופיל האוירודינמי של הגה הגובה.

הערה חשובה: הקפד לקזז את המטוס במיוחד אחרי שינויים קיצוניים ובמיוחד אחרי הורדת מדפים. תפעל את המנוע בעדינות ומצא את הסל"ד השומר את המטוס בטיסה אופקית וישרה. בפניות, (קלות בלבד) הקפד על תוספת מנוע לשמירת א"י.

חזור לנחיתה תוך ביצוע הקפה רחבה ותכנן צלע סופית ארוכה תוך שיפוט לשעור הנמכה נמוך מהרגיל בגלל חוסר יכולתך לתקן תיקונים קיצוניים לזווית ההנמכה. עשה שימוש מושכל במדפים- הורדת מדפים מורידה את מצב האף והרמת מדפים מרימה את האף, בתנאי שהמטוס היה מקוזז לפני אבדן ההיגוי בהגה הגובה.

תקלות חשמל

הגדרה: תקלות שמקורן בכשל מערכת החשמל גוף (נתק או קצר), מצבר לא תקין או בכשל מערכת הטעינה של המצבר.

הפסקת חשמל כללית

זיהוי: מחווני המנוע הבאים אינם פועלים: מד סל"ד, 0- מחווני טמפרטורה ולחץ שמן 0-, , מד מתח (בד"כ) על, 0- מד דלק. 0-

קשר פנים וקשר חוץ- לא עובדים. המכשירים שימשיכו לעבוד: מכשירי הטיסה- מד מהירות, מד גובה, מד שעור נסיקה, מד החלקה והמצפן.

חיווי המנוע שימשיכו לעבוד: מד לחץ דלק ומדי טמפרטורת ראשי צילינדרים.

ביצוע

מפסק מתח ראשי- מופעל.

מד מתח- וודא על 0- לאימות התקלה.

חזור לנחיתה בהקדם האפשרי.

הצטרפות לנחיתה בנוהל "ללא קשר".

השתמש במד המהירות ובמיקום המצערת כתחליף למד הסל"ד.

דלק – חשב לפי התצרוכת וזמן הטיסה. זכור! לא תקבל אתרעת 10 ליטר אחרונים.

חוסר טעינה

זיהוי: נורית חוסר טעינה דולקת

מד מתח פחות מ- 11 וולט.

משמעות: המצבר לא נטען ומערכות המטוס והחיוויים עובדים על מתח המצבר.

מתח המצבר, בשימוש חסכוני, יכול להספיק לחצי שעה עד שעה טיסה.

ביצוע

הפסק מערכות חשמליות לא חיוניות

מקזז ושידור ברדיו- שימוש חסכוני. חזור לנחיתה בהקדם האפשרי

תקלות מכשירי טיסה

הגדרה: תקלה באחד או יותר ממכשירי הטיסה הבאים: מד מהירות, מד גובה, מד

שעור נסיקה ומצפן.

כללי

מכשירי הטיסה פועלים ע"י קריאת הלחץ הדינמי והלחץ הסטטי וחישוב ההפרשים ביניהם או קצב השתנותם. ולכן, מקור התקלות במכשירי הטיסה הוא צינור הפיטו- (סתימה שבר כיפוף) או במערכת לחץ האויר הסטטי. סתימה או קריאה לא נכונה.

משום שאנו מוגבלים לטיסת ראייה ביום בלבד ובגובה נמוך אין משמעות כבדה לאבדן מד גובה או מד שעור נסיקה. בתקלת מצפן נטפל בתדריך ניווט.

לתקלת מד מהירות יש משמעות חשובה בטיסה.

אבדן מד מהירות

ביצוע

בהמראה: אם מד המהירות לא מגיב. הפסק המראה.

באויר: חזור לנחיתה בהקדם האפשרי

תחליף למד המהירות- מצב אף ומד סל"ד במצבי הטיסה השונים.

דווח ברדיו על התקלה ובקש ממטוס באויר שיצטרף אליך (במרחק בטוח- אין צורך בטיסת מבנה) ויקריא לך מהירויות בעיקר בצלע בסיס ובצלע

סופית. (עשה זאת רק אם נמצא בסביבתך טיס מאוד מיומן)!!

שמור מצבי אף וסל"ד מעט יותר מהדרוש למצב.
תכנן לגעת בתחילת מסלול- בגלל מהירות חצייה גבוהה.

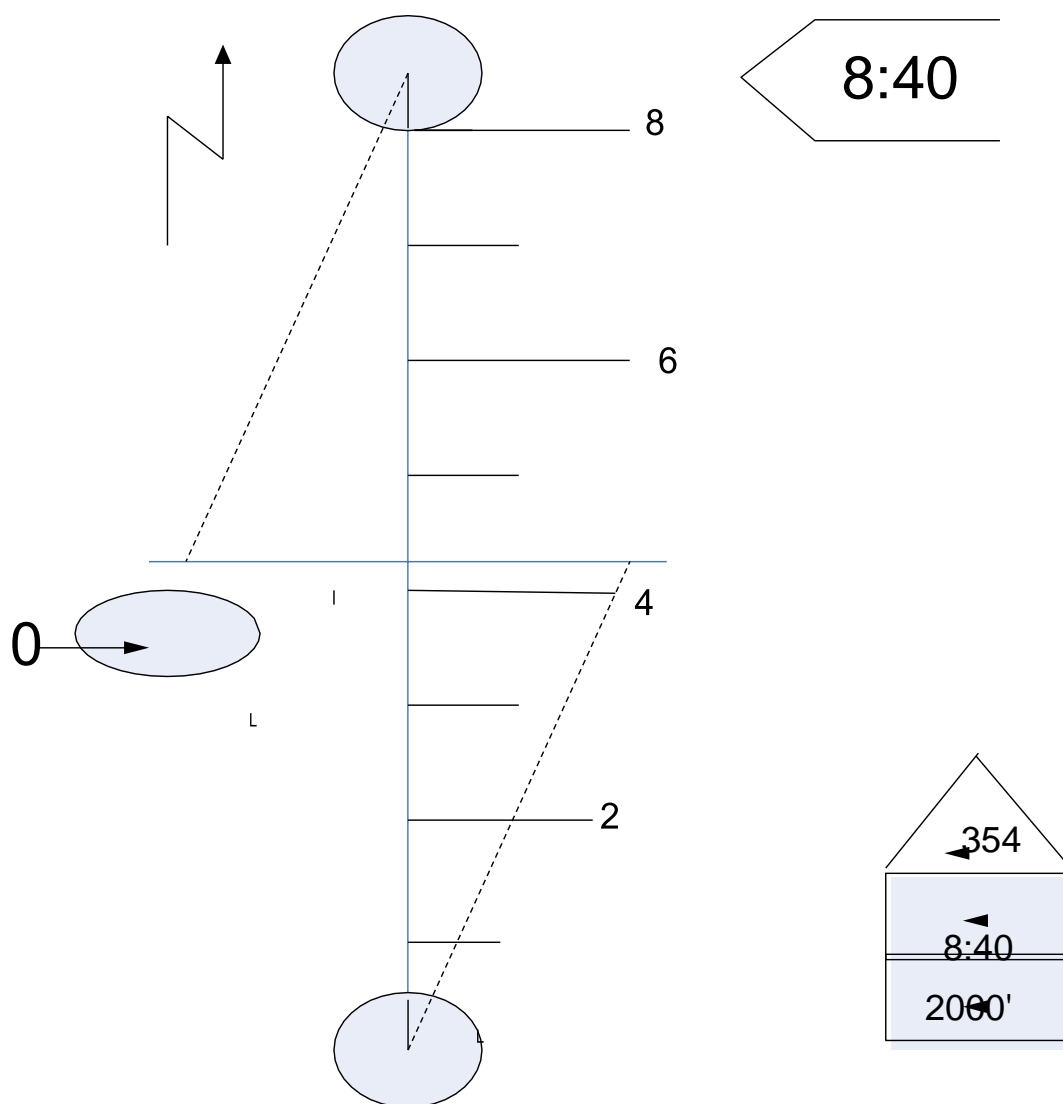
ט. תדריך ניווטים

שרטוט המפה:

ראשיתו של הניווט הוא בהעלאת הנתיב על המפה. ברוב המקרים נקודות דיווח החובה מהוות את נקודת המטרה שאליהן עלינו להגיע. כל קטע שבין 2 נקודות דיווח נקרא גם "לג".

שלבי השרטוט:

1. הדגש את נקודת הדיווח המהווה את המטרה ע"י שרטוט של מעגל מסביבה.
2. מתח קו ישר בין 2 הנקודות. אין לחדור לתחום המעגל כדי למנוע הסתרת עצמים בולטים המוליכים למטרה.
3. מתח קו מאונך לנתיב כך שיחצה אותו ל 2 חלקים שווים.
4. במידה ואורך הלג הוא חמש דקות ומעלה - סמן קווי סחיפה מקווקווים בזוית של 5 מעלות לנתיב מתחילת הלג ועד אמצעיתו ומאמצע הלג ועד סופו.
5. היות והמרחקים במפות התעופתיות רשומים במיילים ימיים, אנו נשתדל לתרגם את המהירות של מטוסינו לקשרים. בהנחה שהמטוס טס במהירות של 100 מי"ש - בקרוב 90 קשר, הרי שהוא עובר בכל דקה 1.5 מיל ימי. ($1.5 \times 60 = 90$) . בשולי המפה קיימת סקלת מיילים ימיים. יש להשתמש בסקלה זו
6. לסימון המרחק שיעבור המטוס בכל דקה. סימון הדקות יהא לאורך הנתיב מצידו הימני. כל דקה זוגית תסומן בקו ארוך יותר תוך ציון הדקה המתאימה. בסופו של הלג, ליד המטרה הסופית נרשום את הזמן הסופי.
7. **בנה משבצת צא כיוון במתכונת הבאה:**
מדוד ורשום את הכיוון המגנטי. (בישראל יש להוריד 3 מעלות מהכוון האמיתי שנימדד על גבי המפה)
רשום את ארכו של הלג בדקות.
רשום את גובה הנתיב המתוכנן.



8. בחר בנקודות הזדהות(בערך כל 3-5 דקות אם ניתן) לפי הקריטריונים הבאים:

- א.נקודות שקל לזהותן ושקיימים עצמים בולטים המוליכים אליהן.
- ב.נקודות המאפשרות קבלת מידע הן לגבי סחיפה והן לגבי הקדמה \פיגור.
- ג.כדאי שימצאו בצידו השמאלי של הנתיב כדי להקל על מציאתן. -הקף את נקודת ההזדהות באליפסה ורשום את הזמן המשוער מעל נקודה על גבי חץ.
- ד.בדוק במפת הנתיבים את ערוצי הקשר לאורך הנתיב ורשום אותם במקומות המתאימים.

שיטת העבודה בניווט:

העבודה מחלקת ל שני תחומים עיקריים.

א. שמירת נתונים: כיוון מהירות גובה.

ב. הזדהות: ש.מ.ש. (שעון, מפה, שטח)

שמירת נתונים הינה ערובה להגעתך לכל נקודה. (בסטייה של ± 2 מיל ובפיגור \הקדמה של דקה.) כך שבכל מיקרה אפילו אם לא הצלחת להזדהות לאורך הנתיב, הרי ששמירת נתונים מדויקת תביאך לאזור המטרה.

שיטת ההזדהות היא זו שתביאך במדויק למטרה הסופית.

ש-שעון. הבט בשעון וחשב את הזמן שנותר עד להגעתך לנקודת ההזדהות הבאה.

מ-מפה. הרם את המפה בידך הימנית לגובה העיניים (כך שתוכל לראות את האופק החיצוני תוך הסתכלות על המפה), הזכר לעצמך בזריזות את אותם פרטים גדולים וקטנים שיוליכו אותך לנקודה (לפי מה שלמדת לפני הטיסה) והנח את המפה על הפנל הקדמי. בדוק שנתוני הטיסה: כיוון מהירות, מהירות וגובה אכן נשמרו (ובאם לא תקנם במהירות) ועבור ...ל

ש-שטח. חפש את אותם פריטים שמוליכים למטרה. לא תמיד נקודה שציפית לראות

בצד ימין\שמאל אכן תמצא באותו צד. יתכן שתהא בצידך האחר או מתחתיך.

הערה:

ההסתכלות לצדדים תהיה ע"י הורדת כנפיים ולא ע"י דחיפת אף קדימה.

במידה וזיהית את הנקודה, המשך בכיוון ובהיותך ניצב לנקודה בדוק: זמן וסחיפה. זמן בכדי שתוכל לחשב את זמן ההגעה המשוער החדש למטרה וסחיפה על מנת

שתוכל לתקן את הכיוון כדי להגיע למטרה הסופית.

תיקון לסחיפה הערך את מספר המעלות שנסחפת מראשית הלג תוך העזרות בקווי הסחיפה שסומנו.

במידה והינך לפני חציו של הלג התיקון יהיה מספר המעלות שנסחפת $2 \times$ למשך אותו זמן שנסחפת ולאחר מכן הוצא חצי תיקון. זהו הכיוון האמור להביאך לנקודה הסופית.

לדוגמה, אם זיהית את עצמך 4 מעלות משמאל לנתיב לאחר 4:00 דקות טיסה עליך

4:00 דקות נוספות ולאחר מכן המשך לטוס תוך כדי לתקן 8 מעלות ימינה למשך

מתן של 4 מעלות ימינה.

במידה ועברת את חציו של הלג, הרי התיקון יהא מורכב ממספר המעלות שנסחפת מתחילת הלג בתוספת מספר המעלות שנסחפת (למראית עין) מסופו של הלג.

תיקון לזמן

אין מטרתנו לשנות את מהירות הטיסה כדי להגיע במדויק בזמן שנקבע לסופו של הלג. אולם עלינו לדעת מה תהיה מידת ההקדמה לפיגור בהגעה למטרה.

צורת החישוב מתבצעת כדלהלן: מצא את מידת ההקדמה לפיגור לאורך הזמן שטסנו ובהתאם החלט על מידת ההקדמה לפיגור שתהא לאורך הנתיב כולו.

לדוגמה:

אם הגעת לנקודת הזדהות לאחר 3:30 דקות טיסה למרות שלפי החישוב שלך היית אמור להיות בנקודה לאחר 4:00 דקות, הרי שקיים מיהור שווה ערך ל 0:30 דקות לכל 4 דקות טיסה, אם זמון הלג המתוכנן הינו 10 דקות (כדוגמא), אזי המיהור לאורך כל הלג יהיה של 1:15 דקות. צורת החישוב: $10:4 = 2.5$ דקות $2.5 = 1:15$, $1:15 \times 0:30$

מכאן שנגיע למטרה הסופית בזמן של 8:45 דקות.

לזיהוי המטרה הסופית בכל לג נשתמש באותה טכניקת ש.מ.ש. כשהבדל העיקרי הוא בכך שברגע שנזהה הנקודה נפנה את האף ישירות אליה. זהו הזמן להכין עצמנו ללג הבא ע"י לימוד כיוונו וגובהו.

יש לזכור שלאורך כל נתיב הטיסה נקדיש את רוב זמננו לשמירת נתונים כמו כיוון, מהירות, וגובה, ורק לקראת נקודת ההזדהות או המטרה הסופית, נעבור להזדהות בשטח. במידה ונדרש להזדהות נוספת לאורך הנתיב, ונרצה לזהות ישוב או צומת שעליהם אנו עוברים, נשתמש באותה שיטה הנזכרת לעיל בשינוי קל.

ראשית ש-שעון, נבדוק את הזמן שבו אנו עוברים מעל הנקודה (תוך התחשבות בהקדמה לפיגור במידה וקיים). מ-מפה, נבדוק במפה מה אנו אמורים לראות בזמן זה. ש-שטח, נוציא את הראש החוצה, לשטח לראות אם אכן תואי הקרקע, העצמים והישובים תואמים למה שראינו במפה.

בדיקות צא כיוון

בתחילתו של כל לג עלינו לבצע מספר בדיקות ופעולות אשר יאפשרו את ביצועו הנכון והמדויק של הניווט.

הפעולות הן כדלהלן:

1. טופ לחיצה על שעון העצר.
2. כיוון.
3. מהירות.

4. גובה.

5. בדיקת מכשירי מנוע ודלק.

6. רדיו-דיווח.

הערות:

א. חשיבותו של שעון העצר גבוהה מאוד ולכן בהיותנו בדיוק מעל לנקודת היציאה (המהווה למעשה את המטרה של הלג הקודם), לא נבצע שום דבר למעט לחיצה על שעון העצר ובדיקה שאכן הסטופר עובד.

ב. ההודעה ברדיו תתבצע לאחר ביצוע הבדיקות הנ"ל. אולם עדיף (באים ניתן ויש מספיק זמן) להודיע את הודעת הרדיו מעט לפני ההגעה לנקודה עצמה ואז הדיווח יהא באופן הבא: "אות הקריאה של המטוס, מתקרב ל(שם נק' הדיווח)".

הכנות לניווט:

א. בנוסף לשרטוט המפה והכרת הניווט לפני הטיסה, יש לבצע מספר פעולות נוספות: א. בדיקת מזג האוויר לאורך הנתיב ובשדה היעד כדי לוודא שלא קיימות בעיות י"ע aispsb.iaa.gov.il,

ראות, עננים, רוחות וכדו'. בדיקה זו יכולה להתבצע באתר

ניתוח TAF ו METAR. במידה והטיסה מתבצעת לשדה מפותח, ניתן לבדוק מז"א ישירות מול המגדל.

ב. **הגשת מרשה טיסה** למודיעין טיס. המרשה יכלול את הפרטים הבאים: טיס.

* שם המדריך והחניך בתוספת מספרי רישיון

* סוג המטוס ואות הקריאה שלו.

* הנתיב המתוכנן ושדה היעד.

* שעת ההמראה, שעת ההגעה ליעד, שעת הנחיתה.

* כמות הדלק במטוס. (הכמות תינתן לפי שעות הטיסה האפשריות לביצוע עם כמות הדלק).

- מודיעין טיס יעדכן באם קיימות מגבלות לאורך הנתיב, או שדה היעד, המונעות את

ביצוע הטיסה.

ג. קריאה ולימוד הפרטים הקשורים לשדה היעד בפמ"ת. (A.I.P) לימוד זה יכלול פרטים כמו גובה השדה, גובה ההקפה, כיוון ההקפה, המסלולים

בשימוש, אנטנות ומכשולים, נקודות הצטרפות ויציאה מאל השדה, תדרי רדיו וכו'.

ד.הכנת תוכנית טיסה שבנוסף לפרטים הספציפיים השייכים לכל לג ולג, ירשמו עליה כל תדרי הרדיו, עזרי הניווט, מזג האוויר שהתקבל מהתחנה המטאורולוגית.

שינוי כיוון:

למטרה לא מתוכננת או לנתיב שאינו יתכן שבמהלך הטיסה תאלץ לבצע שינוי כיוון משורטט על מפת הטיסה.

השינוי יינתן כ 5 דקות לפני הביצוע, זמן מספיק דיו להכנת השינוי, תאומו ברדיו ולימודו. לטובת השינוי הנ"ל כדאי להצטייד בעפרון מחודד אשר עליו מחורצים סימני הדקות ובסגל זמנים ובעזרתם יהיה עליך לסמן על הנתיב החדש את זמנו.

לסימון הנתיב החדש קיימות 2 טכניקות:

1. מתחת קו (כמה שיותר ישר) ע"י עפרון תוך הנחת המפה על הברכיים.

2. קיפול המפה לאורך הנתיב החדש.

לאחר סימון הנתיב החדש יש להעריך את כיוונו תוך הסתייעות בכיווני נתיבים קרובים ולסמן את נקודת ההזדהות. (באם הזמן מאפשר זאת).

כל הפעולות הללו חייבות להתבצע תוך כדי שמירת כיוון, מהירות וגובה בלג המקורי

ולאחר תיאום שינוי הנתיב עם הבקרה \מגדל פיקוח.

אובדן התמצאות.

במידה ואינך מסוגל למקם את עצמך לאורך הנתיב עקב בעיות הזדהות אל תנסה לפנות ימינה או שמאלה בתקווה שמשם תגיע הישועה. ראשית המשך בכיוון המקורי –כיוון הלג תוך שמירת הנתונים. נסה לאתר מסביבך עצמים בולטים או נקודות בולטות כמו ערים, הרים או ישובים אשר יעזרו לך באיתור מקומך.

רק לאחר שהחלטת בצורה ברורה ומדויקת על מיקומך החדש, בצע את התיקון

כנדרש שיביאך במהירות האפשרית לנתיב הרצוי.

כמובן שניתן להיעזר בפקח/בקר אשר יהיה מסוגל לאתר את מיקומך על מסך המכ"מ ולתת לך כיווני טיסה בהתאם.

הערות ונקודות להדגשה:

-מטרתנו היא לטוס לאורך הנתיב המקורי המסומן במפת הנתיבים ובגובה הנתון. -חריגה או סטייה מהנתיב או הגובה חייבת להיות מאותרת ומתוקנת במהירות האפשרית.

-במידה וזיהינו כיוון ועוצמת רוח עקב סחיפה או מיהור\פיגור לאורך נתיב מסוים, נוכל להסיק מסקנות לגבי הלגים הבאים על הסחיפה הצפויה או המיהור\פיגור הצפוי, לתת תיקון מראש לרוח או לצפות להגיע לנקודות בזמנים אחרים.

-נתיב הטיסה ישורטט על מפת 1:250,000 ישראל צפון-דרום). ולא על מפת הנתיבים הארצית) למניעת סרבול, כדאי לקפל את המפה כך שרק נתיב הטיסה יופיע עליה. מיקומה של המפה בהמראה הינו לצידו כסאות הטייסים ולאחר ההמראה תונח המפה על הפנל הקדמי. יש לזכור להחזירה למקומה לקראת הנחיתה.

-במידה ועלינו להנמיך, לאורך הנתיב המתוכנן, ננמיך במהירות של 100 מי"ש תוך סגירת מנוע לכ-3000 סל"ד. במידה ועלינו לטפס לאורך הנתיב המתוכנן, נטפס במהירות גבוהה מהרגיל (בין 80 ל 90 מי"ש) וניקח בחשבון פיגור קל לאורך הנתיב). (זהו פיגור שלא יצטבר לאורך הנתיב).

שינויי הגובה יעשו לאחר מעבר נקודת הדיווח גם אם לא הוקם קשר או באם לא דיווחת עדיין על שינוי הגובה לפקח\בקר. עליו להיות מופעל על מצב ALT לאורך כל הטיסה.

-במידה ויש טרנספונדר- תעופה ספורטיבית יש לכיילו ב.5100

שמירת כוון בטיסה יכולה להתבצע עי נ- EFIS יש לוודא איזה כוון הוא מראה מצפני או אמיתי

שמירת מהירות של 90 קשר GS יכולה להתבצע עם ה GPS

תכנית טיסה ל

אל נקודת ציון	כיוון מגנטי/אמיתי	גובה	זמן לג	מרחק	קשר	זמן לג בפועל	הערות

סה"כ :

--	--

תדרי רדיו/נווט

תחנה	אות ריאה	תדר	הערות

תקציר הנחיות לתכנית הטיסות
תכנית מינימום מחייבת

תוכן השיעור	זמן שיעור	זמן הדרכה מצטבר	זמן סולו מצטבר
שיעור מס' 1: הכרות עם הבד"ח, השדה, אזור הטיסה, מצבים יסודיים והשפעת הגאים ראשית בלבד (עלרוד, גלגול, סבסוס)	משך הטיסה 1 שעה	1	
הערה: יבוצע 500-800 רגל מעפ"ש			
שיעור מס' 2: ביצוע בד"ח, לימוד הסעה, טיסה י"א ופניות קלות, השפעות הגאים משניות, מנוע, מדפים. הכרת מצבי טיפוס והנמכה.	משך הטיסה: 1 שעה	2	
הערה: יבוצע 500-1200 רגל מעפ"ש			
שיעור מס' 3: טיסה י"א במהירויות שונות, נסיקה והנמכה, ביצוע פניה בינונית (30). מעברים.	משך הטיסה: 1 שעה	3	
הערה: יבוצע 500-1200 רגל מעפ"ש			
שיעור מס' 4: שינוי מהירות (60) מעברים: נסיקה, הנמכה, גלישה לימוד ותרגול תבנית 1 . בכוון ראשי בגובה קבוע פניה בינונית 360 מעלות, מעבר לפניית נסיקה עד +500 רגל (ללא מעבר תקרת אזור), בהגעה לגובה המשך לפניה אופקית בינונית תוך הפיכת הטיה עד כוון ראשי.	משך הטיסה: 1 שעה	4	
הערה: יבוצע 500-1200 רגל מעפ"ש			
שיעור מס' 5: שינוי מהירות (50), מעברים, פניות בינוניות, (45), צלילה ספיראלית והיחלצות, תבנית 1 . הדגמת הזדקרות.	משך הטיסה: 1 שעה	5	
הערה: יבוצע 500-1400 רגל מעפ"ש			
שיעור מס' 6: ביצוע הזדקרות והיחלצות, הדגמת נ"א וטיסה נמוכה. לימוד וביצוע תבנית 2 . הדגמת הצטרפות והקפה. בכוון ראשי (מעל 800') פניה 360 מעלות חדה (כ45 מעלות), מעבר לגלישה בפניה, אחרי 300 רגל, חזרה לפניה אופקית חדה ואח"כ הפיכת כוון הפניה, אחרי כ- 180 מעלות בכוון ראשי מעבר לנסיקה בפניה, אחרי 500 רגל מעבר לפניה אופקית עד כוון ראשי קרוב.	משך טיסה: 1 שעה	6	
כניסה להקפות תתבצע אם תבוצע תבנית 2 ברמה סבירה!			

	8:30	משך הטיסה: 0:50	שיעור מס' 9-7: ביצוע הקפות.
	9:30	משך הטיסה: 1 שעה	שיעור מס' 10: חרומים - כשל מנוע ונחיתת אונס, (לחץ שמן נמוך, התנעה באוויר, עשן ואש מהמנוע בהתנעה, המראה ובאוויר, כשל מערכת החשמל, תקלת מקזז (ניתן לבצע גם בשיעור 11)).
	10:30	משך הטיסה: 1 שעה	שיעור מס' 11: השלמת חירומים, הדגמה ללא מדפים, תרגול הליכה סביב.
			יש להשלים טיפול בחרומים בטיסות נוספות אם לא הושלם!
	10:50	20 דקות	צ'ק סולו ע"י מד"ר
0:15	11:30	משך הטיסה: 1 שעה (עם מדריך – 40 ד', יחיד 15 ד')	שיעור מס' 12: טיסת יחיד ראשונה. הסולו: הקפה ראשונה עם הליכה סביב ללא נגיעה, הקפה נוספת לאחרונה.
1:55	12:30	משך כל טיסה: 1:20 שעה (עם מדריך – 30 ד', יחיד – 50 ד')	שיעורים מס' 13-14: טיסות יחיד, הקפות. ללא הליכות סביב מהמסלול! נגיעה ועצירה.
4:45	13:30	משך טיסה: 1:20 שעה, (עם מדריך – 20 ד', יחיד – 55 ד')	שיעור מס' 15-17: טיסת יחיד, יציאה לאזור האימון והקפות.
			יש להשתמש באזור ב' בעדיפות לתרגול פניות והצטרפות להקפה.
	14:30	משך הטיסה: 1:00 שעה	שיעור מס' 18: נווט, הדגמת נווט והתמצאות. נשרים, שעלבים, לטרון, טל שחר, (צ' נחשון), נשרים (2X) הדגמה ולימוד שיטת עבודה, חניך טס מדריך "מנווט" וליהפך.
	15:30	משך הטיסה: 1:00 שעה	שיעור מס' 19: נווט, חניך מנווט נשרים, שעלבים, שער הגיא, צומת מטה יהודה (זכריה) צומת כביש 6 (ע"י כפר מנחם) וחזרה בנווט הפוך.
			יש לשאוף לנווט 500 מעפ"ש!

	17:15	משך הטיסה: 1:45 שעה	שעור מס' 20: נווט לתימן ונחיתה.
5:40	17:40	משך כל שיעור: 1:20 דקות, (עם מדריך - 25 ד', יחיד - 55 ד')	שעור מס' 21: טיסת יחיד, אזורים והקפות.
7:30	18:30	משך כל שיעור: 1:20 דקות (עם מדריך - 25 ד', יחיד - 55 ד')	שעור מס' 22-23: טיסת יחיד, תרגילי יחיד באזורים.
	20:30	משך השיעור: 2:00 שעות	שעור מס' 24: סיור מנחתים, "נווט" למגידו בנתיבים דרך בועת השרון
9:10	21:20	משך כל שיעור: 1:15 שעה (עם מדריך - 25 ד' יחיד - 50 ד')	שעור מס' 25-26: טיסת יחיד, תרגילי יחיד באזורים.
10:00	22:00	משך שיעור: 40 דקות 50 דקות סולו.	שעור מס' 27 - הכנה למבחן המעשי, סולו אזורים והקפות - השלמות.
		0:45	מבחן חברה ע"י מדריך ראשי

יורם פלד

מדריך ראשי