

## ראשית התעופה פרק א'

אם תשאלו תיכונסט ממוצע בארה"ב "מי ממציא המטוס?", הוא יענה מידיית ובביטחון: "האחים רייט". אותה השאלה בברזיל תזכה אתכם בתשובה "זה ברור: מר אלברטו סנטוס דימון". בגרמניה יענו כי היה זה אוטו ליליינטל, וידגישו כי הוא קדם לאחים רייט. באנגליה ימסרו את השם ג'ורג קיילי והצרפתים יטענו כי קלמנט אדר היה הראשון. אז מי באמת המציא את המטוס?

לאורך ההיסטוריה היו לא מעט חלוצים שניסו לממש את חלום התעופה, שכן מי שעף רואה הכול מלמעלה, ממש כמו האלים. המלאכים עצמם תוארו עם כנפיים והדבר היווה השראה ואף לעיתים מודל לחיקוי.

בשלוש המאמרים הבאים נעסוק בכל אלה שהזכירו התיכונסטים ובנוספים להם. דרכם נחשוף אלו אתגרים עמדו מול אותם אנשים מיוחדים אלו שהתשוקה לעוף בערה בקרבם.

### שנת 1000 לפני הספירה – אגדת דדלוס ואיקרוס

האגדה היוונית מספרת על האדריכל המחונן דדלוס שתכנן מבוך (לבירינת) מפותל באי כרתים, בו



שיכן מלך כרתים מפלצת איומה - המינוטאורוס. היה זה הגיבור תסאוס שהצליח להרוג את המינוטאורוס. המלך האשים את דדלוס בעזרה לתסאוס, וכעונש כלא את דדלוס ובנו איקרוס בתוך המבוך.

מאחר ודדלוס הכיר את המבוך, הוא ובנו הצליחו לחמוק ממנו, או אז כלא אותם המלך במגדל גבוה.

דדלוס לא התייאש: "אפשר למנוע מאתנו לברוח בים וביבשה, אבל אי אפשר למנוע מאתנו לעוף", אמר לבנו, והתקין לשניהם שני זוגות כנפיים.

השניים הרימו את ידיהם והניעו אותן במהירות. הכנפיים נפרשו והם המריאו אל על. סופו של הסיפור ידוע – איקרוס לא שמע בקול אביו: הוא עף גבוה מידי והתקרב לשמש. הכנפיים עשויות השעווה הותכו והוא נפל אל מותו.

### שנת 810 לספירה – עבאס קאסים איבן פירנאס (عباس بن فرناس) והדאון

עבאס קאסיס איבן פירנאס היה איש חכם בעל ידע רב במגוון גדול של תחומים. הוא היה ממציא, מהנדס, פיזיקאי, משורר ומוזיקאי.

עבאס היה מוסלמי שנולד באל-אנדלוס, כיום רונדה שבספרד, וחי בחליפות קורדובה.

הוא התפרסם בעיקר בשל ניסוייו המוקדמים בתחום התעופה. גם איבן פירנאס ניסה לעוף באמצעות כנפיים שבנה, ונוצות בהן כיסה את עצמו בדומה לציפורים. יש אף עדויות מצופים שראו אותו עף למרחק מסוים, כנראה בשל מה שקרה בהמשך.

בתמיכתו של האמיר עבד אל-רחמן השני, בנה פירנאס דאון מבד המתוח על קורות עץ והוסיף לו מתקן דמוי מטריה. כאשר הוא ניסה את הדאון שבנה וקפץ מצריח של מסגד, הדאון מיאן לעוף וכוח המשיכה החל לפעול על עבאס, אך המכשיר דמוי המטריה נפתח והאט את נפילתו אל הקרקע. זו למעשה נחשבת ל"צניחה" המוצלחת המתועדת הראשונה בהיסטוריה.

על שמו נקרא מכתש הפגיעה (מכתש שנוצר כתוצאה מפגיעה של מטאוריט) "איבן פירנאס" שעל הירח.



#### שנת 1010 – ימי הבניים – אלמר (Eilmer of Malesbury) הנזיר המעופף



אלמר היה נזיר בנדיקטיני שחי בכנסיית מלמסברי שבאנגליה.

אלמר היה אסטרוולוג חובב בעל ראש מדעי. הוא צפה בכוכב השביט "היילי" פעמיים בחייו והצליח להסיק מכך כי זהו אותו העצם.

אלמר אכן ניהל טיסה קצרה ממגדל המנזר באמצעות כנפיים שהכין בעצמו וקשר לזרועותיו ורגליו. הוא בחן את מעוף הציפורים והיה מודע לחשיבות השימוש בזרמי אוויר. על כן הוא נעמד במקום בו הוא יפגוש את הרוחות העולות במעלה הגבעה עליה עמדה הכנסייה.

הטיסה החלה היטב, היא ארכה 15 שניות ולאורך 200 מטר, אולם הוא נבהל או נתפס במשב רוח, והתרסק אל הקרקע תוך שבירת שתי רגליו. מיד כהתאושש רצה אלמר לנסות שוב את הטיסה, אבל אב המנזר לא הרשה זאת. מאוחר הסיק אלמר שאולי יש להוסיף זנב ליציבות.

מטיסה זו נותר עד היום חלון ויטראז' בכנסייה במלמסברי המציג את אלמר מחזיק זוג כנפיים. בנוסף נותר שיר ילדים נחמד, "אלמר הנזיר המעופף":

אבל אבוי, זה לא נמשך זמן רב,  
והישר אל הבוץ הוא התרסק.  
חבריו היו מאוד מודאגים  
כששמעו את החבטה כשהתפרק.

כולם מיהרו בבת אחת  
למקום שבו שכב אלמר המסכן.

אלמר תמיד רצה לעוף,  
הוא חשב שימצא בכך הנאה  
מאז ששמע אודות אדם  
שעף עד השמש ללא הפרעה

אלמר אסף כמה נוצות,  
עץ, בד ודברים אחרים,

ועשה לעצמו זוג מקסים  
של כנפיים ענקיות של ציפורים.  
הם אמרו: "אלמר, אתה בסדר?"  
והוא אמר "אכן!"

הוא אמר לחבריו שהוא עומד לעוף  
והם חייבים לבוא ולהביט.  
"אני חושב שאנסה שוב  
והפעם לא אכשל – אני בטוח!  
כל מה שאני באמת צריך לעשות  
הוא להוסיף זנב גדול וקשיח".  
או אז טיפס אל הפסגה  
של מגדל הכנסייה המקומית.

### שנת 1804 – ג'ורג' קיילי (George Cayley), אבי התעופה המודרנית

אן כל ספק כי בן הראויים ביותר לתואר "אבי התעופה המודרנית"  
הוא המהנדס האנגלי שחי במאה ה-18 – ג'ורג' קיילי



קיילי היה בין ברי המזל שנולדו עשירים. הוא היה אריסטוקרט שירש שטחים חקלאיים נרחבים ביורקשייר שבאנגליה, ומכיוון שכך היה יכול להרשות לעצמו להקדיש זמן וכסף רב לאהבה הגדולה של חייו – חקר התעופה. קיילי חקר את בעיות התעופה כפי שחוקרים מודרניים חוקרים היום: הוא יצר מודלים עליהם ביצע ניסויים. כך מדגם לדגם הבין מה צריך לשפר שיפר וניסה מחדש. היה זה חריג לאותה תקופה בה עמיתיו לענף היו בונים את כלי התעופה שלהם לפי מיטב הבנתם, ומנסים להמריא איתו. בחלק גדול מהמקרים זה היה מסתיים באסון קל שבו המטיס והכלי היו הופכים לערמה של חוטים קרשים ובד. בדרך זו ההתקדמות הייתה מאוד איטית ובחלק מהמקרים הממציא לא היה מאתגר את עצמו מחדש.

בדרכו של קיילי הוא התקדם מהר מאוד וזכה קיילי בתובנות מעמיקות, כאלו שאפשר בהחלט לכנותן מהפכניות.

קלי התחיל את דרכו בדומה לרבים בתקופתו, עם כנף מתנפפת כמו זו של ציפור. סוג כזה של כלי טיס מכונה 'אֹרְנִיתוֹפֵטֵר', והוא היה ההמשך הישיר לניסיונות המוקדמים של חיבור כנפיים מלאכותיות לידים, ממש כמו זה של הנזיר אלמר, קודמו עבאס ואיקרוס.

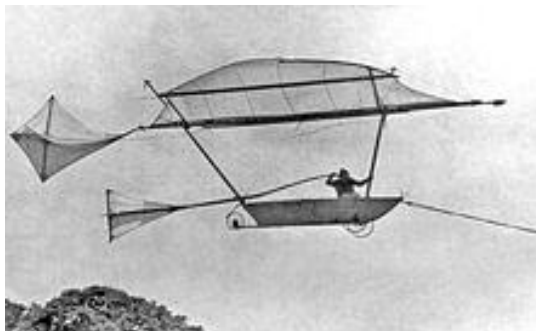
#### קיילי הבין שערוץ זה לא מוביל לכלי טיס ומהר מאוד זנח אותו

תרומתו הגדול של קיילי הייתה ההבנה כי יש להפריד בין הכוחות שפועלים על כלי הטיס ארבעת הכוחות הם עילוי, דחף, גרר ומשקל. דחף הוא כוח, שמניע את המטוס בכיוון תנועתו. הוא נוצר בעזרת מדחף, מנוע סילון או רקטה. גרר הוא הכוח, שפועל בכיוון ההפוך לתנועה. הוא נוטה להאט עצמים. גרר נוצר כתוצאה מחיכוך והפרשים בלחצי אוויר. משקל הוא הכוח, שנוצר כתוצאה מהכבידה. עילוי הוא הכוח, שמחזיק מטוס באוויר. הכנפיים יוצרות את מרבית העילוי, שמשתמש בו המטוס.

הדרך בה פועלים ארבעת הכוחות האלה על המטוס גורמת לו לעשות דברים שונים. לכל כוח יש כוח מנוגד לו, שפועל נגדו. עילוי פועל בכיוון ההפוך למשקל. דחף פועל בכיוון ההפוך לגרר.

כאשר הכוחות מאוזנים, המטוס נע ישר.

יש גרסה הומוריסטית כיום לארבעת כוחות אלו:  
חלומות = עילוי, כסף = דחף, מציאות = משקל,  
מוסדות הרישוי = גרר.



ב-1799, כשהיה רק בן 26, הגה את הצורה הבסיסית של המטוס המודרני: זוג כנפיים ישרות, גוף מוארך וצר וזנב בצורת צלב.

(בתמונה: התוכנית של קייילי לכלי מוטס עם כל המרכיבים הידועים)

לג'ורג' קייילי הייתה השפעה אדירה על התפתחות התעופה. המאמרים שפרסם אודות תוצאות ניסוייו הפכו לקריאת חובה לכל מי שחלם לטוס והיו הבסיס לכל העבודה התאורטית שנעשתה מאז.

עד היום אנו נהנים מאחת מההמצאות שלו. הוא היה זה שהמציא את חגורת הבטיחות כשחיפש אמצעי שירתק את הדואה למושב, גם כאשר הוא מכוון את הדאון בעזרת הטיות גוף חדות. ההמצאה זו הוסבה במהרה לתעשיית הרכב.

### שנת 1891 – אוטו לילינטל (Otto Lilienthal) ועיקול הכנף

אוטו לילינטל היה מהנדס גרמני שהשקיע מאמצים רבים בהבנה מעמיקה של העקרונות האווירודינמיים של המודלים שלו בטרם בנה אותם בפועל. בניגוד לקייילי, לילינטל גם יצא לשטח, והרבה. במשך חמש שנים בלבד, מ-1891 ועד מותו בטרם עת בשנת 1896, הספיק להיות האדם הראשון ששיגר עצמו לאוויר, "עף" ונחת בביטחה. הוא עצמו, וגם עבודתו, היו מקור השראה מהותי עבור האחים רייט בעשור שלאחר מכן.



ב-1889 כתב את הספר "מעוף הציפורים כבסיס לתעופה", שהפך לאחת מהתיאוריות הקלאסיות של האווירודינמיקה. הוא היה אחד הראשונים לקבוע כי כדי לעוף יש צורך בכנף מעוקלת שתספק התנגדות גדולה יותר לאוויר מאשר כנף שטוחה.

בשנת 1891 בנה את הגילשון הראשון, ועד שנת 1896 בנה 18 מודלים 15 חד-כנפיים ושלושה דו-כנפיים, בהם ערך יותר מ-2,000 טיסות ניסוי.

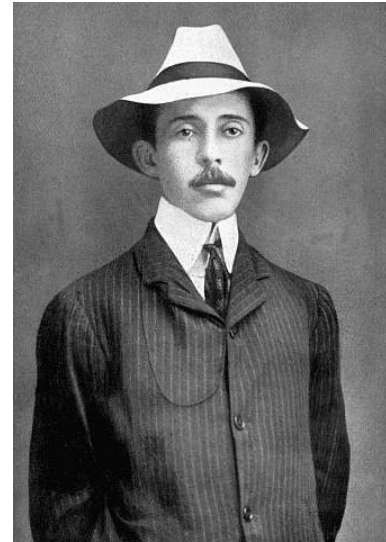


לילינטל היה מודע לחשיבות בטיחות הטיסה. הניסויים שערך היו מבוקרים וזהירים והוא אף הוסיף מעין קשת בחרטום הדאון שמטרתה הייתה לספוג את עוצמת המכה במקרה של התרסקות ולהגן עליו. הקשת הזו הצילה את חייו לפחות פעם אחת. לרוע המזל, בתשעה באוגוסט 1896 הוא המריא לאוויר בדאון שלא היה מצויד בקשת ההגנה הזו. משב רוח פתאומי ובלתי צפוי היכה בדאון ועיקם את אחת הכנפיים. לילינטל התרסק בעצמה אל הקרקע ושביר את עמוד השדרה. הוא נפטר למחרת בבית החולים. מילותיו האחרונות לאחיו היו: 'יש להקריב קורבנות (למען התעופה) (Opfer müssen gebracht werden).

### שנת 1906 – אלברטו סנטוס דימון (Alberto Santos-Dumont) וציפור הטרף

כשאנו מדברים על טיסה במסגרת עולם המושגים המוכר לנו, קשה לנו להבין ולתאר כיצד נראה הענף בתחילת דרכו. הקטע הבא ייתן לנו מושג כללי אודות האתגרים שניצבו בפני חלוצי התחום.

בשעות הבוקר המוקדמות של ה-13 בספטמבר 1906 התגודדו 12 גברים בגילאים 20 עד 35 בגני בגטל הסמוכים לארמון הפריזאי. הם היו לבושים בבגדי האופנה הספורטיבית של התקופה ועמדו מסביב לעצם קשה לתיאור. העדים תיארו את העצם כחיפושית ענקית, משולבת עם גמל שלמה שהגזים לגדול עם הרבה חוטים ומדחף מוזר. הנוכחים קראו לעצם הזה "אירופלן" בקול נמוך ורוטט מהתרגשות (aeroplane, כלומר מכונות תעופה שטוחות, בניגוד לבלונים המעופפים שמשלו בשמים באותה תקופה).



הטרף "Oiseau de proie).

לאט לאט עלה השחר, ובמקום החלו להתקבץ כמה סקרנים. עיתונאי שנכח במקום השביע את הנוכחים להאמין שיום אחד אפשרי יהיה לטוס מפריז לבריטלי. האדם שעמד לידו משך בכתפיו ואמר: "אתה שוכח שהעצים נמצאים בן פריז לבריטלי והם ימנעו טיסה כזו". בין הנוכחים היה גם עו"ד צרפתי עשיר, ארנסט ארצ'דיקון, אשר קבע באותו מעמד פרס כספי שיוענק לאדם האירופאי הראשון אשר יטוס בקו ישר 25 מטרים. הכל הודו שזו הגזמה, ואיש לא יקבל פרס שכזה.

הברזילאי טיפס לתוך האירופלן ותפס בידי את ההגה – הגה של מכונית. שני בחורים החלו לסובב את המדחף. הם נכשלו פעמיים ובפעם השלישית נשמע הצליל המיוחל – חריקתו של מנוע קטן.

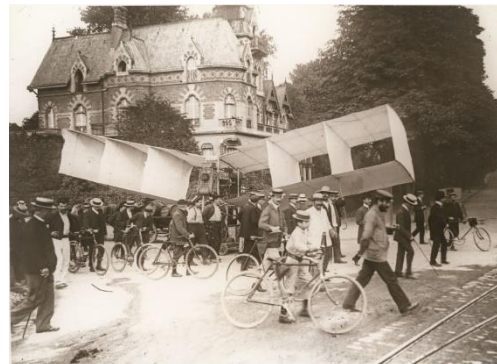
המכשיר המוזר התעורר לחיים והחל להתקדם על גלגלי האופניים שלו. לידו נסעה מכונית בה קיפצו ארבע גברים – הנהג ושלושה משקיפים מטעם הפדרציה הבינלאומית לאווירונאוטיקה (Fédération Aéronautique Internationale), אשר יצאו לדרך במקביל למכשיר המוזר.

פתאום נשמע זעקה אדירה שפרצה מגרונם של הנוכחים: "הוא טו! הוא טו!". הנוכחים לא האמינו למראה עיניהם – המכשיר ריחף מעל פני הקרקע בגובה של 50 סנטימטרים, אולי אפילו יותר. אחד מנוסעי המכונית זרק צלחת מתחת לאירופלן, היכן שבדיוק הוא התנתק מהקרקע. למחרת נכתב בעיתון: "איזה מחזה מסחרר! המפלצת נטשה את האדמה וראינו אותה במעופה הפנטסטי. האם ראינו אותה באמת, או שמא היה זה מחזה מהדמיון?".

בינתיים המכונית נסעה במקביל למכונה המשונה, ושוב זעקה מחרישת אוזניים: "הוא נוחת!". הוא התנדנד עד שאחד מכנפיו פגעו בקרקע והכול נעצר. הנוסע מהמכונית זרק צלחת שניה והכול קפצו בכדי למדוד את המרחק בן שתי הצלחות. אחד הבודקים קורא בקול מנצח: "שבעה מטרים!".

חודש אחד בלבד לאחר מכן, בטיסה נוספת של המטוס, הצליח דימון לטוס למרחק של 60 מטר, ובכך גרף את הפרס של ארצ'דיקון בסך 3,000 פרנק (כ-12,000 ארו במונחים של היום).

מעניין לציין כי מאוחר יותר אחד מאלו שגילה עניין באלברטו היה איגוד הטייסים ההומוסקסואלים, ה-NGPA (= National Gay Pilots Association), מה שמרמז על העדפתו של אלברטו.



## שנת 1890 – קלמנט אדר (Clément Ader) והמראת המטוס הראשון בעולם

אדר היה ממציא צרפתי ומהנדס חשמל. כבר בשנת 1878 הוא שיפר את הטלפון שהומצא על ידי אלכסנדר גרהם בל. מאוחר יותר הוא הקים את רשת הטלפונים בפאריס וב-1881 הוא המציא את **הסטריאופון**: מערכת שידור בה המאזינים קיבלו ערוץ נפרד לכל אוזן, מה שאיפשר תפיסה סטריאופונית של השחקנים שעל הסט. המצאה זו איפשרה לראשונה שמעה של האופרה באופן סטריאופוני.



חלק גדול מזמנו ומכספו הפנה אדר לאתגרי הטיסה המכנית.

ב-1886 הוא בנה את המטוס הראשון שלו, **Éole (איולוס)**, על שמו של אל הרוח היווני. עיצוב המטוס הזכיר עטלף, ועל גופו העמיד מנוע קיטור יעיל מזה שבו ישתמשו האחים רייט שנים אחר כך. המנוע הניע פרופלור גדול בקוטר של כ-2.6 מטרים בקדמת המטוס. היה זה כלי טיס ענק שהתפרסם לאורך יותר מ-12 מטרים בכנפיו המעוקלות ושקל כ-330 ק"ג.

אדר ניסה את המטוס בבוקר ה-9 באוקטובר 1890. הוא הכין מסלול של כ-200 מטר ב"שאטו ד'ארמנווילה" (Château d'Armainvilliers) בעיר ברי, דרום מזרחית לפריז. עדי ראייה סיפרו כי הבחינו במטוס ממריא לגובה של כ-50 מטר מעל הקרקע.

**כנראה שהייתה זו הטיסה הממונעת הראשונה.** אחרים מגדירים זאת כ"ההתנתקות הממונעת הראשונה מהקרקע".

ב-1892 הפקיד ועד המלחמה הצרפתי בידי אדר משימה: פיתוח מטוס חדש. בתום כשלוש שנות פיתוח הציג אדר בפני ועד המלחמה את "**האוויון 3**" (אדר היה הראשון להשתמש בשם Avion). היה זה מטוס שהתבסס על עיצובו של ה"איולוס" אך היה כבד ממנו. במקום מנוע אחד בעל עשרה כוחות סוס, הציב אדר על ה"אוויון" **שני מנועים בני 30 כוחות סוס כל אחד**. שני המנועים הניעו פרופלורים שהסתובבו בכיוונים מנוגדים. אדר קיווה שכך יוכל לשלוט במטוס כשהוא מנתק מגע מהקרקע.

ב-12 וב-14 באוקטובר 1897 ניסה אדר את ה"אוויון 3" בבסיס "סאטורי" של הצבא הצרפתי בסמוך לורסאי. היום הראשון נרשם ככישלון חרוץ. המכונה התגלגלה לאורך המסלול שהותווה לה ולא הראתה שום סימן או כוונה לכך שהיא מתכוונת לנתק מגע מהאדמה שתחתיה. ביום השני לניסויים היא שוב התגלגלה, אולם בשלב מסוים קיבלה המכונה כוח עליוי פתאומי, נורתה מהמסלול ואדר מצא עצמו שרוע בתוך אחד השדות הסמוכים. הניסויים נזנחו.

**עד יום מותו טען אדר כי היה האדם הראשון שהצליח לטוס.** הוא התעקש כי במהלך אחד מניסוייו בשנת 1897 הגיע לגובה של כ-300 מטר.

קלמנט אדר היה משוכנע שהמצאתו תבטיח לצרפת עליונות אווירית, אבל הצבא הצרפתי היה שמרני עד להחריד והחליט שאן עתיד באוויר. האוויר שייך לציפורים וגרמי השמיים.

כאשר התברר הדבר לקלמנט אדר הוא התמלא מרירות והוא שרף את כל התוכניות שלו, את כל כתביו, ובקושי רב מנעו ממנו את הריסת המטוס הראשון בעולם. מתקן זה שרד עד היום וניתן לראות אותו במוזיאון לאומניות והמלאכות בפריז.



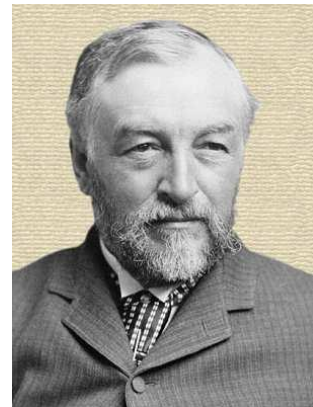
קלמנט אדר נשאר פעיל בפיתוח התעופה. ב-1909 פירסם את הספר "L'Aviation Militaire" (תעופה צבאית) בו הוא פרס את דעותיו לגבי כיצד אמור המטוס להשתלב בלחימה העתידית. היה זה עוד קודם למלחמת העולם הראשונה. אחד מהרעיונות הכלולים בספר היה "נושאת המטוסים" הכוללת מעלית להעלות את המטוסים. רעיון זה הועבר לנספח הימי של ארה"ב בפריס, והניסויים הראשונים על נושאת מטוסים נערכו בארצות הברית בנובמבר 1910.

מטוסיו העניקו לשפה הצרפתית את המילה "אוויון" למטוס כבד יותר מאשר האוויר. ב-1938 הוציאה צרפת בול דואר שהוקדש לו. איירבוס כינתה את אחד מאתרי הרכבות המטוסים שלה בטולוז על שמו, וקלמנט אדר זכה אף לכינוי "אבי התעופה".

#### **אוקטובר 1903 – סמואל לנגלי (Samuel Pierpont Langley) והמראת המטוס הראשון בעל מנוע בעירה פנימי**

אן כל ספק שהמצאת מנוע הבעירה הפנימי ב-1876 היה אחת ההמצאות שדחפו קדימה את עולם התעופה. עד אז מנועי הקיטור היוו אתגר אימתי ביחס שבין כוח למשקל, והיה זה בגדר נס כאשר הם אפשרו לכלי להתרומם. מנועי הבנזין הקלים הביאו יחס זה למצב שבו היה ניתן לחשוב על תעופה רצינית למרחק גדול... כמובן ביחס לאותה תקופה.

**פרופסור סמואל לנגלי** היה ער להתפתחות זו וידע לנצל אותה היטיב לטובת עולם התעופה. שלא כמו היום באותה תקופה גם אם לא היה לך השכלה פורמאלית והייתה מספיק חריף זה הספיק לך להגיע למשרה רמה ולנגלי היה כזה ללא כל השכלה טיפס והיה **למזכיר מוסד הסמית'סוניאן בושינגטון (Smithsonian Institution) ב 1887**. כדאי לציין שמשרת מזכיר הסמית'סוניאן נחשבה באותה התקופה למשרה בעלת חשיבות לאומית, ולמנהלי המוסד היתה השפעה דומה לזו של שר החינוך בממשלה.

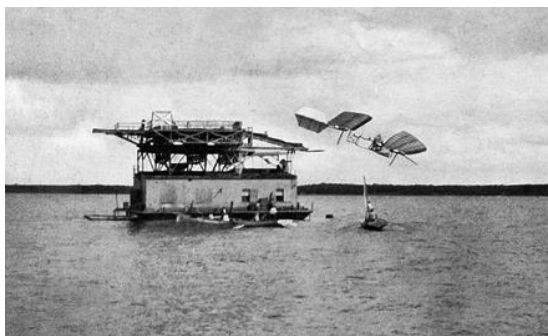


בראשית שנות התשעים של המאה ה-19 הפנה לנגלי את כשרונו לעולם התעופה שאז נחשב להייטק של אותה תקופה, וכמעט מייד זכה להצלחה מרשימה: **בין השנים 1894 ו-1896 הוא בנה דגמים מוקטנים של מטוסים שהצליחו לטוס למרחק של יותר מקילומטר.**

לנגלי יחד עם מהנדס מכונות מבריק ובוגר אוניברסיטה טרי **בשם צ'רלס מנלי ( Charles M. Manly)**. הצליחו לפתח מנוע שהפיק **מאה כוחות סוס ושקל פחות ממאה קילוגרמים!** היה זה זינוק טכנולוגי פנטסטי והמנוע של **מנלי הפך להיות המנוע הדומיננטי במטוסים במשך עשרות שנים לאחר מכן**. רק לשם השוואה כיום מנוע שמייצר 100 כוחות סוס רוטקס שוקל כ 70 קילו...

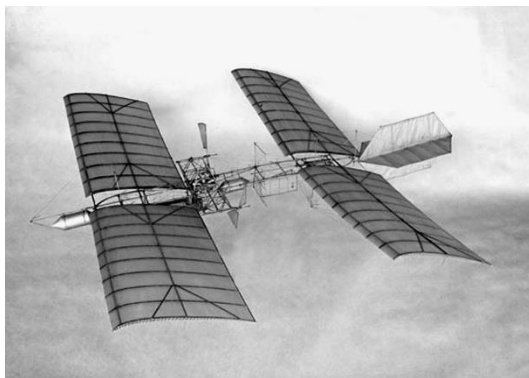


**בשבעה באוקטובר 1903** הכל היה מוכן לניסוי הגדול. אמצעי השיגור שבו השתמש לנגלי היה קטפולטה רבת עצמה שהעיפה את המטוס קדימה והעניקה לו מהירות ראשונית. את הקטפולטה והמטוס הציב לנגלי על הפסודה גדולה במרכז נהר הפוטומק, מיקום שנבחר בזכות הרוחות החלשות שנשבו בו. הטייס היה לא אחר מאשר צ'רלס מנלי, מתכנן המנוע. מנלי נכנס אל המטוס ונופף לשלום ללנגלי ולשאר הצופים. הקטפולטה נמשכה אחורה והקפיץ שהיה מחובר אליה נמתח ונמתח עד שהגיע לסוף מהלכו. לנגלי משך בידית, הקטפולטה התרוממה במהירות והמטוס זינק קדימה.



הקטפולטות הראשונות שבהן השתמש לנגלי היו מיועדות לדגמים מוקטנים, בסדר גודל של רבע מגודלו של מטוס אמתי. כדי לתמוך במשקלו של מטוס בגודל מלא, לנגלי היה מוכרח להגדיל גם את הקטפולטה אבל מעולם לא בדק אותה בניסוי מבוקר. כשזינק המטוס מכן השיגור אחת הכנפיים פגעה בקטפולטה, נשברה, והמטוס התרסק לתוך הנהר כמו ערימת אבנים, כפי שהגדיר זאת לנגלי בעצמו. צ'רלס מנלי חולץ בשלום מתוך כלי הטיס השוקע.

כישלון הניסוי היה מכה כואבת ללנגלי, אבל הוא חזר אל האגם ב-8 בדצמבר, ימים ספורים בלבד לפני ניסיון הטיסה המוצלח של האחים רייט. שוב ניסה לנגלי להטיס את המטוס שנבנה מחדש, אך הפעם התמוטטו הכנף האחורית והזנב. מאנלי כמעט נהרג.



האופוזיציה בקונגרס ניצלה את הכישלון המהדהד של לנגלי כדי להכות בממשלה ולהאשים אותה בבזבז כספי ציבור על פרויקטים חסרי סיכוי. סמואל לנגלי נפגע מאוד מהביקורת עליו והחליט לנטוש את מאמצי התעופה לתמיד.

**בדו"ח משרד ההגנה בעניין תוצאות ניסוייו של לנגלי נכתב שהשגת המטרה של טיסה מאוישת רחוקה ממימוש עוד שנים רבות.**

**שבוע וחצי לאחר מכן הצליחו האחים רייט לטוס (בצילום: ה-Aerodrome של Charles M. Manly).**

קישור לסרטון: [לחץ כאן](#)

תודות :  
**לאורי הרטמן** על העריכה.  
עד הפעם הבאה- נתראה!!!  
אבי הרטמן