# هل نستطيع الطيران الى القمر ؟

للمسيو روبرت اينو بلتري

المهندس والعالم الرياضي الفرنسي الشهير

[ خاصة للمقتطف ]

هل يتاح للانسان يوماً ما ان يطير بين الاجرام السماوية ؟ هل يستطيع ان يخرج من جوّ الارض ويفلت من جاذبيتها ؟ ان اقصى ارتفاع حلق اليهِ الانسان بطائرة لا يزيد على اثني عشر الف متر او ٣٩ الف قدم وكلما زاد ارتفاع الطيارة عن سطح الارض زادت لطافة الهواء وقلت مقاومتهُ لاجنحتها لذلك يتعذر على الانسان الطيران بطيارة خارج جوّ الارض لسببين

الاول : ان اجنحة الطيارة لا تستطيع ان تحفظها في الهواء لانها لا تجد مقاومة من الهواء تصلح للطافتهِ . وثانياً : لا يستطيع المحرك ان يسيّر الطيارة لعدم وجود هواء يدور فيهِ فمحرك الباخرة اللولبي اذا دار في الهواء لم يستطع دفعها الى الامام ولكنهُ متى دار في الماء لقي من الماء مقاومة فتجري الباخرة الى الامام بفعل هذه المقاومة . لذلك اذا اردنا ان نطير خارج الجوّ الذي يحيط بالارض وجب علينا ان نجد وسيلة اخرى غير الطيارة

واول امر يجب ان ننظر فيهِ هو هل نستطيع بطريقة من الطرق ان نفلت من جاذبية الارض ؟ . والواقع انهُ اذا سار جسم مادي من الارض بسرعة ضئيلة لا تقاس بسرعة الارض العظيمة لا تلبث جاذبية الارض لهُ ان تسيطر عليهِ وتعيدهُ الى سطحها

لذلك يجب ان تزاد سرعة ذلك الجسم زيادة عظيمة حتى يستطيع الافلات من فعل الجاذبية الارضية . وقد اثبتت الحسابات انهُ اذا استطعنا ان نسيّر جسماً ماديًّا بسرعة تفوق سرعة الارض ثلاثة اضعاف وسار ذلك الجسم متجهاً من الارض الى الفضاء تمكن من ان يبقى سائراً في الفضاء الى ماشاء الله . وطبيعي انهُ كلما زادت سرعة الجسم كان سيره في الفضاء اسرع ولكن اذا انخفضت سرعتهُ الاصلية بعد سيره في الفضاء وكانت الارض اقرب الاجرام اليهِ فعلت بهِ جاذبيتها فتضعف سرعتهُ رويداً رويداً حتى تتلاشى وحينئذٍ يبدأ في الرجوع الى الوراء حتى يصل الى الارض

تصوّر جول فرن الروائي الفرنسي المشهور في روايتهِ التي عنوانها « أول رجل

الى القمر» مدفعاً نجيباً في استطاعة قذيفته ان تصل الى القمر . وهذا الرأي خطأ لان الحسابات الرياضية الدقيقة تدلُّ على انهُ اذا اردنا ان نقذف قذيفة الى القمر او الى اللانهاية ، وهما من حيث بحثنا واحد ، وجب ان نجعل سرعة انطلاق القذيفة حين انطلاقها ١١ الف متر او ٣٠ الف قدم في الثانية فاذا استعملنا مدفعاً لانطلاق هذه القذيفة وجب ان يكون فيه مادة متفجرة تستطيع ان تقذف الرصاصة بالسرعة المذكورة

على ان علماء الكيميا الحديثة اثبتوا انهُ لا يوجد حتى الآن مادة كيماوية تستطيع ان تقذف دقائقها بسرعة تفوق ثلاثة اميال في الثانية . ولكن اذا شئنا ان تصل مقذوفة الى القمر وجب ان تكون سرعة انطلاقها حين انطلاقها ستة اميال وثلثي الميل في الثانية ولدى التدقيق ٦٫٦٦٤ من الميل . فاذا كانت دقائق المواد الكيماوية نفسها لا تستطيع ان تتحرك بتلك السرعة فمن المعقول انها لا تستطيع ان تقذف مادة اخرى بسرعة تفوق السرعة التي تنطلق بها هي . ولذلك نقول انهُ من المستحيل بناء مدفع يطلق قذيفتهُ بسرعة كافية تمكنها من الافلات من جاذبية الارض والوصول الى القمر . فعلينا اذاً ان ننظر في وسيلة اخرى للملاحة بين النجوم — وهذه الوسيلة هي المبنية على مبدإ الصاروخة الذي يختلف كل الاختلاف عن مبدإ المدفع وقذيفته ، الذي صورهُ جول فرن . فوزن الصاروخة ينقص كلما تقدمت في الفضاء لان ما فيها من المادة المتفجرة ينقص وكلما تناقص وزنها وزادت سرعتها . ولذلك نرى ان سرعة الصاروخة تأخذ في الازدياد كلما بعدت عن الارض

واذا اطلقت صاروخة في الفضاء تبقى من الوجهة النظرية سائرة حتى تفنى آخر ذرة منها . ولكن هذا لا يتم من الوجهة العملية لانهُ ما من صاروخة صنعت او ينتظر صنعها من مادة متفجرة فقط . فالمادة المتفجرة يجب ان توضع في اسطوانة والاسطوانة تبنى عليها مركبة . وكلما يتفجر انما هو المادة المتفجرة التي في الاسطوانات وعليهِ فمسألة الملاحة بين النجوم بطائرة مبنية على مبدإ الصاروخة انما هي قائمة على هذه الحقيقة الخطيرة — نسبة المادة المتفرقعة الى سائر جسم الصاروخة . ويقال ان الصاروخة تسير في الفضاء بقوة الدفع من الجو الذي يحيط بها وهذا القول ليس صحيحاً بحذافيره اذ الواقع ان الصاروخة تفعل كالمدفع الرشاش . افرض ان مدفعاً رشاشاً اقيم على ثلاث عجلات . فقانون بسيط من القوانين الميكانيكية يدل على انهُ متى انطلقت منهُ رصاصة كانت سرعتها كسكفوء جرمها وجرم المدفع نفسهِ . فاذا كان وزن الرصاصة جزءاً من مائة جزء من وزن المدفع كانت سرعتها ٩٩ في المائة من السرعة التي تحدث بانطلاق المدفع وكانت سرعة المدفع $\frac{1}{100}$ جزء من هذه السرعة والصاروخة مدفع رشاش مستمر العمل يطلق تياراً مستمراً من

الغازات فاذا انطلقت الغازات في جهة من الجهات انطلقت الصاروخة في الجهة المقابلة

ولكن اذا انطلقت رصاصة من مدفع كان معظم سرعتها حين انطلاقها من فوهة المدفع ثم تبطئ رويداً رويداً. اي كانت على اعظم سرعتها في طبقات الهواء الكثيفة ثم تقل حين تصل الى طبقات الجوّ اللطيفة . ولكن الصاروخة تختلف عن ذلك في ان سرعتها تزيد كلما بعدت عن الارض ووصلت الى طبقات الجوّ اللطيفة لذلك نستطيع ان نجتنب في استعمال الصاروخة مقاومة طبقات الهواء الكثيفة لها

لذلك نرى ان الصاروخة هي الوسيلة التي لا بدّ ان نعتمد عليها في استياد الطيران بين النجوم وذلك لانها تكسب نظريًّا ، سرعة في طبقات الجوّ العليا لا تستطيع ان تكسبها مقذوفات المدافع . وزد على ذلك ان سرعتها تتجمع وتتزايد كلما لطف الهواء

وقد تناول الالمان هذا البحث فكشفوا فيه عن كثير من الامور الجديدة . وهم يذهبون الى انهُ في الامكان صنع صاروخة تسير بسرعة اعظم جدًّا من صاروخة غودرد الاميركي وذلك باستعمال مادة متفجرة مركبة من عنصري الاكسجين والهدروجين ولكن النسبة التي يمزجان بها حين تركيب الماء

وقد وجدتُ في الصيف الماضي ان الحسابات الرياضية الدقيقة التي قمت بها تتفق مع النتائج التي وصلوا اليها واننا نستطيع ان نصنع صاروخة تسير بسرعة اربعة آلاف متر في الثانية اي عشرة آلاف قدم الى ١٢ الف قدم وذلك باطلاق الغازات من مؤخرها

هنا نصل في بحثنا الى موضوع خطير . اذا وصلت الى القمر كيف تستطيع الرجوع منهُ الى الارض . اما الالمان فقد تناولوا هذه النقطة في مباحثهم ويرون ان حلها بسيط كل البساطة . ذلك انهم يملأون اسطوانات الصاروخة بمادة متفجرة تطلقها بسرعة كافية حتى تخرج من جوّ القمر فاذا بلغت ذلك الحدّ ولم يكن فيها مادة متفرقعة لتغير اتجاهها والتخلص من جذب الارض لها ، جذبتها الارض اليها . ولكي يتموا اصطدامها بالارض حين وصولها الى سطحها اقترح الالمان استعمال باراشوت قالوا ان استعمالهُ يفعل كفرامل السيارات فيبطئ سير الصاروخة حتى اذا صارت على سطح الارض نزلت عليها نزولاً بطيئاً فلا تصطدم ولا تتحطم . ذلك انهُ متى دخلت الصاروخة جوّ الارض في طبقاته العليا اللطيفة لقيت من المقاومة ما يكفي لفتح الباراشوت فاذا فتح الباراشوت زادت المقاومة ضد الصاروخة فتخف سرعتها وكلما زادت كثافة الهواء زادت المقاومة التي تلاقيها الصاروخة والباراشوت معاً. ولكني ارى ان هذا الرأي مقلوب بحقائق الحال . فقد ثبت من حساباتي الرياضية ان جوّ الارض على علو ١٦ ميلاً فوق

سطح البحر نخفف كل اللطف حتى يصح ان نقول انهُ غير موجود . وان كثافتهُ تزداد فجأة . لذلك نرى ان الباراشوت لا يلقى مقاومة كافية في الطبقة اللطيفة من طبقات الجو العليا التي يخترقها مع الصاروخة في بضع ثوان وذلك يتم فتحهُ . فاذا وصلت الصاروخة والباراشوت الى طبقات الجوّ الكثيفة فجأة كان الباراشوت لا يزال مقفلاً . وكانت سرعة الصاروخة لاتزال عظيمة فتصطدم بالارض صدمة لا يستطيع جسم انساني ان يحملها

وزد على ذلك لقد ثبت بي بالحساب الرياضي ان جسماً يخترق الهواء بالسرعة التي ينتظر ان تخترقهُ به الصاروخة ، وهي نحو ستة اميال في الثانية ، ترتفع حرارتهُ بالاحتكاك الى درجة ١٧٠٠ بميزان سنتغراد . وهذه حرارة تصهر عندها كل انواع المعادن الا معدن البلاتين ، وعليهِ فالباراشوت يحترق في هذه الحرارة ولذلك ارى ان النزول الى الارض نزولاً سليماً يكون مستحيلاً اذا اعتمد على رأي الباحثين الالمان

فهل تمنى هذه الاقتراحات انا لن نجد وسيلة لتحقيق هذه الرحلة الجوية الى الفضاء . كلا اني اقترح للتغلب على هذه الصعاب ان نستعمل الصاروخة نفسها ، اي بقلب عملها حتى تقاوم سرعة انجذاب الصاروخة الى الارض فلا تزداد سرعتها حسب ناموس « الاجسام الساقطة » الذي كشف عنهُ غليليو

يعنى الالمان باعداد العدات للطيران الى الزهرة والمريخ ولكن ذلك في رأيي حلم كاحلام الشعراء . وعندي ان الارتفاع الذي نستطيع ان نبلغهُ الآن هو ١٢٠ ميلاً فوق سطح البحر ويتم الوصول الى هذا العلو على الطريقة التالية : تظل الصاروخة تحرق من مادتها المنفجرة الى علو ٦٠ ميلاً فيقف المحرك عن الدوران حينئذٍ ولكن سرعة الصاروخة تكون قد بلغت ميلاً في الثانية فتسير في الفضاء كقذيفة مدفع مسافة ٦٠ ميلاً اخرى فتصل الى ارتفاع ١٢٠ ميلا . فاذا بلغت الصاروخة هذا العلو وكان فيها رجل او اكثر تحقق لاول مرة في التاريخ خروج انسان من جوّ الارض . وهذا عمل علمي كبير الشأن لاننا مثلاً لا نعلم الآن مقدار الحرارة والقوة التي تشع من الشمس كل دقيقة لان جوّ الارض يحجب الجانب الاكبر من هذه القوة والحرارة . فتى تسنى للانسان ان يخرج خارج جوّ الارض استطاع ان يقيس مقدار القوة التي تصبها الشمس على كل متر مربع من سطح الارض كل دقيقة . واستطاع كذلك احصاء الكهارب التي تنطلق من الشمس وتصيب الارض كل ثانية وتمكن من تحليل جوّ المريخ والزهرة . هل يستطيع عالم من الاحياء ان يصف طريقة لتحقيق هذه المباحث العلمية ؟ هذا الحال لو عُني العلماء بذلك لاني اعتقد اننا في السنوات الخمس القادمة سنتمكن من الطيران الى علو ١٢٠ ميلاً

الاستاذ محمد كرد علي

وزير المعارف السورية ورئيس المجمع العلمي العربي بدمشق

وقد نشر حضرته المقتطف بعض فصول من كتابه خطط الشام الجزء السادس

مقتطف ابريل ١٩٢٩

امام الصفحة ٣٨٥