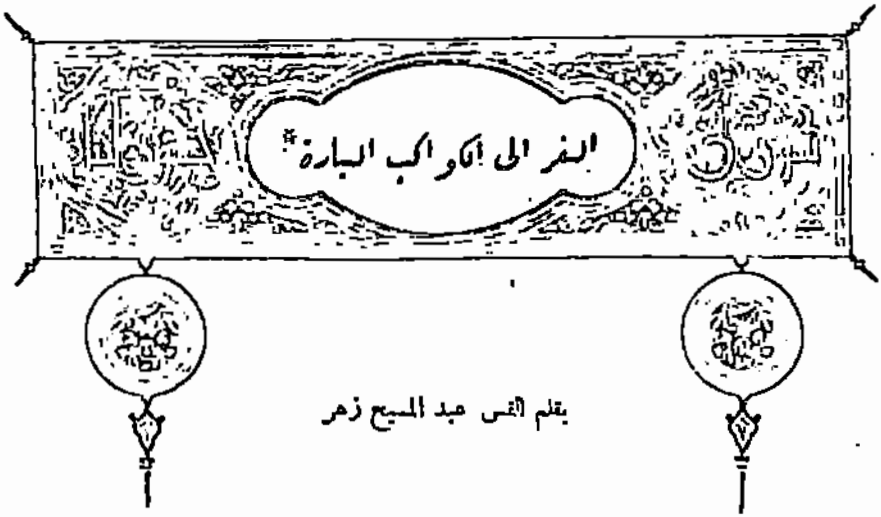

بقلم القس عبد المسيح زهر

١

هل التنقل بين الكواكب السيارة ممكن ؟

لا ريب انه متى استطاع الانسان وضع قدمه لاول مرة على احدى السيارات ، استطاع الوصول الى السيارات الاخرى والتنقل بينها . على ان آلة هذا السفر لا يمكن ان تكون منطادًا ، ولا طيّارة تقف في الجوّ محمولة على اجنحة الهواء ، وفقًا لمبدأ ارخيمدس بالنسبة الى المناطيد ، ولمقاومة الهواء بالنسبة الى الطيّارات ؛ اذ ان تأثير مقاومة الهواء يبطل على مسافة ١٠٠ كيلومتر فوق كرتنا الارضية . وهذه المسافة ما هي الّا شيء قليل لا يُعبأ به ، بالنسبة الى المسافات الشاسعة التي تفصلنا عن اقرب السيارات

فالمنطاد اذن ، او الطيّارة ، لا تمكن راكبها من قطع المسافة المرغوب في قطعها من الارض الى القمر مثلًا . ولذلك لا بد من اختراع آلة ، او واسطة اخرى نيلًا لهذه الغاية التي يسعى العلماء في الترصل اليها ، بالرغم من المصاعب التي تعترض دون نيلها .

ما هي اذن هذه الآلة ، او الواسطة ، وما قوامها ؟

قوامها ارسال جسم متحرك ، بعيدًا عن الارض ، يحتوي الاشخاص المباشرين سفرهم الى احدى السيّارات ، بسرعة كافية مقدّرة حتى يبلغ الجسم

---

* بتصرّف عن كتاب « السماء » لمؤلفه برجي (A. Berget)

المرسل ويتجاوز النقطة ، حيث يتوازن تجاذب الارض والكوكب المقصود ، اذ ان الخط المستقيم الجامع مركز الكرتين ينتهي الى نقطة تجاذب متساوٍ . ومتى تجاوزت القذيفة المرسلة من الارض هذه النقطة ، وفارقت جاذبيّة كرتنا ، تواصل سيرها في الفضاء ، وتتّبع خطاً مستقيماً الى ان تفضي وتصل الى وجهتها . وقد توهم جول ڤرن في روايةٍ لهُ قصصية عنوانها « من الارض الى القمر » طريقة مبلّغة هذه الغاية ، فتصوّر جماعة من المدفعيّين اضجرهم طول مدة التسلم ، يريدون ارسال قذيفة من الارض الى القمر وفي وسطها ثلاثة رجال ؛ واسند رأيه ، او بالحري تصوّره ، الى اقوال العلماء ، وما اتفقوا عليه من المبادئ العلمية المسلّم بها . فاذا رُكز المدفع وصُوّب الى فوق عمودياً ، في مكان من الارض ، يمرّ القمر في سمته بالوقت المراد ؛ واذا كان هذا المدفع محشوًّا بكمية كافية من الغتيل الملتهب في وسعها ان تؤدّي القذيفة سرعة تفوق السرعة القائمة بين الكرتين ، امكنها ان تتجاوز منطقة جاذبيّة الارض . اما تقدير هذه السرعة فهي ١١,٢٨٠ متراً في الثانية . ومتى تمت هذه الشروط وأُرسلت القذيفة في ساعة معيّنة وفقاً لحركات القمر تمكّنت من الوصول الى وجهتها بكل سهولة . ولكن كيف يكون رجال في مركب معدّ للسفر من الارض الى القمر وكيف يقذف بهم ولا تتطاير اشلاؤهم عند ارساله بتأثير الانفجار ؟

هذا همّ العلماء ، وعلى تذليل هذه الصعوبة تحوم افكارهم . وقد دلّ العلّامة روبر اسنولت پلتري (Robert Esnault-Pelterie) على طريقة نظرية ممكنة في حدّ نفسها هذا ملخصها :

لمّا كان لا ينبغي الاعتماد على مقاومة الهواء نظراً الى قرب المسافة التي يُحتاج الى قطعها في جوّ الارض ، صرف هذا العلّامة فكره ليجد ، بواسطة علم الحيل والآلات ، محرّكاً لا يفتقر الى مسند ثابت ، يستطيع دفع مركب يُبنى لهذه الغاية . فهذا القول يظهر لاول وهلة غريباً كل الغرابة ؛ ولكن العلم يدلّنا على وجود هذا المحرّك القديم الذي هو السهم الناري (fusée)

ان السهم يندفع ولا يحتاج الى الهواء تتميماً لحركة اندفاعه ، بل يكون اندفاعه في الفضاء ، حيث لا هواء ، اسهل واكمل . اذن ارسال مركب في الفضاء

ليس مستحيلاً على اصحاب العلم ؛ لانهم اذا ارادوا اماله عن مرماه ، فما عليهم الّا ان يميلوا الدافع ؛ واذا كانت حركات انتقال الدافع لا تمكنه من دورة تامة من كل جهة ، فيمكنهم ان يضعوا الى جانب الدافع الاصلي دافعاً آخر او دافعَين ، بهما يتم توجيه المركب وفق المرام.

امّا شروط ايجاد هذا السهم القادر على ارسال قذيفة ، بعيداً عن الارض ، فيجب ان تكون سرعته ١١٢٨٠ متراً في الثانية ؛ ومتى كانت سرعة القذيفة على هذا النحو ، او اكثر ، وبطلت مقاومة الهواء ، تبقى القذيفة سائرة نحو وجهتها . هذا وان تقدير العمل الواجب لإبعاد جسم ثقله كيلو فقط ، بعيداً عن الارض الى ما لا نهاية لهُ ، ينبغي ان يكون ٦,٣٧١,١٣٠ كيلوغرامترات بقوة تساوي العمل والحرارة ، بحيث تكون الحرارة بالغة ١٤,٩٧٠ وقدة . والحال ان كيلوغراماً خليطاً من الهيدروجن والاكسيجن يحتوي عند انفجاره على ٣٨٦٠ وقدة ، وكيلوغراماً من الفتيل الملتهب مخلوطاً بكلورات البوتاس ، لا يحوي سوى ١٤٢٠ وقدة . اذن الخلط المركب من هيدروجن واكسيجن يكاد لا يحوي الّا ربع ما هو ضروري لتخليص ما ثقله كيلو واحد من جاذبية الارض . اما الراديوم فان كيلوغراماً منهُ يبعث في حياته كلها ٢,٩٠٠,٠٠٠,٠٠٠ وقدة ؛ ويحتوي ١٩٤,٠٠٠ مرة على قوة اكثر مما ينبغي . وسوف نرى الشروط اللازمة لارسال هذا الجسم ، والذين يباشرون السفر.

والآن هاك شرح الطريقة التي لا بد من استعمالها ، عند ارسال مركب قذيفة من الارض الى القمر مثلاً ، وترجيعه الى الارض . ولنفرض ان العمل يتم في ثلاثة اطوار :

١ : ان الشيء المتحرك تزيد سرعته بالتدريج الى ان يبلغ سرعة التخلص من جاذبية الارض ؛ وهذه لا بد منها لوقاية سكّان المركب المدفوع.

٢ : متى وقف الدافع ، يواصل المدفوع سيره مستقيماً بقوة الحركة المكتسبة.

٣ : عند بلوغ النقطة المقصودة ، يُدار المدفوع ، ويصير المحرّك المسيِّر بمثابة لجام ، لينقص السرعة ويبطلها بالكليّة حين الافضاء الى سطح القمر.

فاذا كانت القوة عند ابتداء السفر تعادل ١٠/١١ من ثقل المركب ،

يكون معظم المسافة ٢١/١١ من الشعاع الارضي ، اي ما يناسب علو ٥,٧٨٠,٠٠٠ متر فوق سطح الارض ، وتكون السرعة اذ ذاك ٨١٨٠ في الثانية . اما الوقت اللازم لنيل هذه السرعة فهو نحو ٢٤ دقيقة و ٩ ثوان . وبعد ذلك يواصل المدفوع سيره بقوة السرعة المكتسبة . وعند الوصول الى اعتدال التجاذب بين الارض والقمر ، تكون السرعة اضعف ما يكون ، اعني ٢٠٣٠ مترًا في الثانية ؛ ثم تأخذ في الزيادة بقدر قرب المركب من القمر ، حتى تبلغ حين وصولها الى سطحه ٣٠٦٠ مترًا في الثانية ؛ ان لم يكن لجام يضبطها . فاذن الوقت اللازم لقطع هذه المسافة ٤٨ ساعة و٣٠ دقيقة بالضبط . وقبل وصول المركب الى سطح القمر ، يجب تنقيص سرعة القذيفة ، ولذلك يُجعل مقدّمها مؤخرها ، ومؤخرها مقدّمها ، على بُعد ٢٥٠ كيلومترًا من القمر ؛ وهذا العمل يستغرق ٣ دقائق و ٤٦ ثانية . وعلى هذا النحو تكون مدة السفر من الارض الى القمر ٤٨ ساعة و ٥٨ دقيقة على وجه التقريب ؛ ومدة الرجوع موازية لذلك . غير ان الرجوع له شروط . اذا فرضنا مركباً وزنه ١٠٠٠ كيلوغرام ، منها ٣٠٠ كيلوغرام موادّ مؤونة السفر ، وفرضنا ان المحرك يقدر ان يمشي مدة ٣٠ او ٣٥ دقيقة ليستطيع القيام بعمله ، تكون النتيجة الحسابية : ان سرعة دفع سائل السهم القذيفي حين انفجاره ٦٥,٣٠٠ متر في الثانية ، ويكون معدّل الكيلوغرام الوقودي ٥١٢,٠٠٠ وقدة ؛ لكن خليط الهيدروجن والاكسيجن حين انفجاره يحوي ١٧٣ مرة اقل ؛ بينما ان الموادّ المنفجرة الاشدّ قوة تحوي ٣٦٠ مرة اقل ايضاً . اما كيلوغرام الراديوم فيحتوي على ٥٧٦٠ اكثر من اللازم . غير ان قوة المحرّك اللازمة لدفع المركب الذي نقله ١٠٠٠ كيلو ، يجب ان تكون قوة ٤١٤٠٠٠ حصان بخاري .

ومتى ارتفع المدفوع وسار في الفضاء ، وواصل المحرّك عمله بعد السرعة العظيمة وبلغ سرعة ١٠ كيلومترات في الثانية ، وحفظ هذه السرعة ؛ تكون مدة الوقت للوصول الى اقرب سيّارة الى الارض حين القران هكذا : الى الزهرة ٤٦ يوماً و٢٠ ساعة ، والى المريخ ٢٠٠ يوماً و١٥ ساعة . على ان المركب متى ارتفع وابتعد عن الارض ، وفارق جاذبيتها ، يواصل سيره ولا يؤثر في

سرعته جاذبيَّة الارض . وجملة القول ان الصعوبة كلها متوقفة على غلب جاذبية الارض ؛ فاذا تمكن الناس من تذليل هذه الصعوبة ، تيسر لهم الوصول الى السيَّارة التي يريدونها سواء كانت قريبة او بعيدة ؛ ولكن على شرط ان يجعلوا مركبهم صالحاً للسكن ، محكم الاغلاق.

٢

شروط هذا السفر

بيَّنا في كلامنا السابق شروط آلة هذا السفر ، وامكانه من حيث الآلة الموصلة بطريقة نظرية . غير ان المركب آلة السفر يجب ان يكون قادراً على تضمن بعض الاشخاص لتمام غاية السفر . فمن اهم الشروط التنفس اعني تجديد الهواء الملاصق ؛ وتجديده ممكن بوضع مواد كيماوية ، ضمن المركب ، لتلاشي الحامض الكربوني الناتج من النفس ، وبتوليد الاكسيجن من مركب آخر . وكما انهم توصلوا الى تجديد الهواء الملاصق في الغوَّاصات تحت الماء ، فهم قادرون على ذلك ضمن المركب المسيَّر في الفضاء . وفضلاً عن التنفس ، هناك ايضاً مسألة الحرارة ، اذ ان القذيفة المركوبة تتعرَّض اثناء سيرها بين الكواكب للبرد الشديد ، ٢٧٣ درجة تحت الصفر ، وهذا هو الصفر المطلق. ولكن الاختراعات الحديثة قادرة على سدّ هذا الخلل ؛ فان القناني المدعوة « ترموس وماجيك » الحافظة الحرارة والبرودة ، تدلنا على امكان تجنب البرد وحفظ الحرارة . وقد ذهب العلَّامة اسنولت بلتري الى انه في الامكان صنع مركب ، نصفه الخارجي من معدن صقيل ، منفصل بالحرارة عن الداخل ، ونصفه الآخر من نحاس مأكسد ، مكوَّن سطحاً مضاعاً اسود . فاذا اتجه الوجه الصقيل الى جهة الشمس نقصت الحرارة ، واذا اتجه الوجه الاسود الى اشعة الشمس زادت الحرارة . اذن تذليل هذه الصعوبات ممكن مبدئيًّا.

لقد فرضنا انه في الامكان جعل سرعة المركب المتحرك في ابتداء سيره مساوية ١٠/١١ بالنسبة الى ثقله ، وذلك الى بُعد ٥٧٨٠ كيلومتراً عن الارض. ولكن اثناء السير يشعر المسافرون بان ثقلهم يبلغ الجزء العاشر من احد عشر ، وقد يرجى ان هذا الاحساس لا يؤذي الجسم البشري . غير ان الامر الذي

يخشى كثيراً هو ما يصيبهم عند وقوف الحركة الدافعة ؛ لانهم يصبحون حينئذٍ بلا ثقل ، ويشعرون بسقوط فجائي في وسط الفضاء ، وربما الجسم البشري لا يقوى على احتماله . فتلافياً لذلك يجب اختراع سرعة صناعية دائمة ، ناتجة من المحرك ، لتقوم مقام قوة التجاذب عند زوالها . فاذا كانت هذه السرعة مقدّرة مناسبة لسرعة الثقل ، شعر المسافرون بثقلهم الطبيعي اينما كانوا . غير ان هذه الوسيلة تعترضها صعوبة كبيرة بالنسبة الى كمية القوة اللازمة ، تزيد في صعوبة تحقيق الشروط التي رأيناها ؛ لاننا اذا قدرنا وجوب ادارة المركب على مسافة من الارض تعادل ٢٩,٥ شعاعاً ارضياً ، وجدنا السرعة تبلغ اذ ذاك ٦١,٧٠٠ متر في الثانية . هذا وان المركب متى أُدير يجب ان يُلجم بقوة تعادل ثقله الارضي . ففي هذه الحالة يكون الوقت اللازم للوصول الى القمر ٣ ساعات و ٥ دقائق . ولكن العمل اللازم للقيام به يبلغ ٦٧,٢٠٠,٠٠٠ وقدة بالنسبة الى كل كيلوغرام من الوقود ، اعني ١٣١ مرة اكثر من الطريقة السابقة . على ان الديناميت يصح ان يكون خزّاناً لتلك القوة التي هي ٤٧,٣٠٠ مرة اضعف ؛ بينما الراديوم يحوي ٤٣٣ مرة اكثر . وبالجملة ان القوة الضرورية لذلك يجب ان تكون قوة ٤,٧٦٠,٠٠٠ حصان بخاري .

واذا فرضنا هذه الطريقة ، طريقة الدفع الدائم ، لمباشرة السفر الى السيارات القريبة ، واردنا تقدير مدة الاسفار ، وجدنا معظم السرعة التي تحصل عند مباشرة السفر الى الزهرة ٦٤٣ كيلومتراً في الثانية ، و ٨٨٣ كيلومتراً عند مباشرة السفر الى المرّيخ ، فيستغرق الوصول الى السيّارة الاولى ٣٥ ساعة و ٤ دقائق ، والى الثانية ٤٩ ساعة و ٤٩ دقيقة . وهذه الاعداد مأخوذة عن مقال ممتع نشره العلّامة اسنولت بلتري سنة ١٩١٢ .

لا ريب ان هذه السرعات العظيمة التي رأيناها لمماً يدهش العقل ؛ غير ان كثيراً من الاجرام السموية خُصّت بسرعة من هذا النوع ، وبعضها خُصّ باعظم منها . وعلى كل حال فان الراديوم ، والاجسام المشابهة له الممكن اختراعها ، تقدر على تحقيق شروط القوة والعمل الكافي لنيل الغاية المراد بلوغها .

اننا اذا فرضنا انه عندنا ، وتحت تصرفنا في المركب الذي يبلغ وزنه

١٠٠٠ كيلو ، ٤٠٠ كيلو من الراديوم ، وقدرنا ان نستخلص منها القوة اللازمة في الوقت المناسب ، كانت هذه الكمية كافية لتطع المسافة القائمة بين الارض والزهرة ، وللرجوع الى الارض . ولكنها لا تكفي للذهاب الى المرّيخ والاياب منهُ ، ومن ثم يُحتاج الى مستودع اكبر متى كان السفر ابعد .

وما عدا هذه الوسيلة ، يمكن ارسال مركب في الفضاء بغير طريقة الدفع ؛ وذلك بوضع دولاب في قلب المركب ، فيدور عند ابتداء السير دوراناً ثقيلاً ، ثم تزداد سرعته بالتدريج ، حتى يفارق جاذبيّة الارض . وقد اتخذ العلماء مثالاً لهذا الدولاب ، دولاب باريس الكبير ، ولكنهم اشترطوا فيه ان يكون اقوى في تركيبه ، ليقوى على مقاومة الجهد الآليّ الذي تكسبه اياه السرعة اللازمة ، اعني ٤٠ دورة في الثانية . فاذا كانت دائرة هذا الدولاب ١٠٠ متر ، استطاع في اربعين دورة ان يولد سرعة ١٢ كيلومتراً في الثانية ، وهذه السرعة كافية لإبعاد المركب عن جاذبيّة الارض . غير ان هذه الوسيلة صعبة جداً ، وهيهات ان تتحقّق ؛ لانه لا يمكن بواسطتها تسيير المركب في الفضاء ، ولا يُستطاع الجامه قبل البلوغ الى الكوكب المقصود ، ولا وسائل فيه تمكّن ركّابه من الرجوع الى الارض ثانية . ولا ريب في ان ذكر هذه الوسائل النظرية لا يخلو من بعض الفائدة ، اذ انها تدلّ على امكان نظريّ لمفارقة الجاذبية الارضية التي تمسك الانسان على سطح هذه السيارة الصغيرة .

هذه هي آراء العلماء ونظرياتهم في شأن السفر الى الكواكب المتحيّرة ، فهي في حدّ نفسها ممكنة ؛ امّا تحقيقها فلا يمكن الجزم به . اما ان كل تلك الاختراعات ابتدأت بدرس نظري ثم بتجارب ، ثم تحققت وتمّت ؟ فلا يبعد انهم سيبدأون تجاربهم بارسال مركب في الهواء لكي يتحققوا في اول الامر مفارقته جاذبية الارض ، ثم يعمدون الى انشاء مركب جامع الشروط اللازمة لحياة ركّابه ، فيتيسّر لهم الذهاب الى القمر والاياب منه ، والتنقّل من سيّارة الى سيّارة ، ويستطيعون معرفة سكان المريخ ، ومخاطبتهم باللسان ، ان كان ثمّ سكان يعرفون احدى لغات الارض ؛ وبهذه الواسطة يتزلون الينا ونصعد اليهم ، ويزورونا ونزورهم ، ويرسلون الينا من حاصلاتهم وصناعاتهم وكالياتهم !