

المهندس الصغير

في

السيارات — العربات — السكك الحديدية الدبابات
الطرق — البريد
تمصص علمائها — تطوراتها — تبسيط قنفا — سرعاتها

تأليف

محمد عاطف البرقوني

درجة B. Sc. Hons من جامعة بريستول بالانجلترا

مفتش العلوم الطبيعية بوزارة المعارف

الطبعة الأولى ١٣٥٩ هـ — ١٩٤٠ م

مقدمة المؤلف

الحمد لله الذى علم بالقلم ، علم الإنسان ما لم يعلم ، ويكشف له من أسرار العلم ما يحيرُه ، ويخلق له من المخترعات ما يدهشه ويُبهِّره ، وهذا بفضل العلم وهوايته ، والتخصص فيه ودراسته ، وأن خير ما يشوق الإنسان إلى تفهم العلم ، إنما يكون عن طريق دراسة المخترعات الناتجة منه ، وعن دراسة تاريخ علمائه ، وإذا كان لنموذج السيارة أو القاطرة جاذبية خاصة ، تستهوى النفوس وتسترعى الأنظار ، ليس للأطفال فحسب ، بل للشباب والكبار ، فهذه الغريزة الحسنة يجب أن نغنى بها ، ونتعهدها بالتنمية والتوجيه الحسن ، وأن نجعلها أساساً لدراسة العلوم المتصلة بها .

وفى هذا العصر الحديث تعددت مخترعات النقل وتنوعت ، فبعد أن كانت قاصرة فى العصور القديمة والوسطى على الدواب والعربات فى البر ، تخطت ذلك اليوم إلى السيارات والقاطرات وغيرها ، وأصبح لكل منها عدة أنواع ، فمنها ما يسير بالبخار ، ومنها ما يسير بالغاز ، وأخرى تسير بالكهرباء ، وصارت هذه المخترعات ألزم للإنسان من ساقيه ، وأكثر المخترعات الحديثة اتصالاً به ، ومن هنا كانت أجدرها بالمعرفة لكل إنسان .

وأنه إلى الآن لم يجد أطفالنا ، حتى ولا كبارنا غير المختصين كتاباً .
ميسراً ، يمسُّ هذا الموضوع باللغة العربية ، فرأيت أن أسد هذا
الفراغ ، فأخرجت هذا الكتاب الذى يبحث فى مخترعات النقل البرى
وما يتصل به من هندسة الطرق وتاريخ البريد ومنافسة السيارات
للقاطرات والدبابات وغيرها ، وبذلتُ عناية خاصة لأجعله شائقاً واضحاً
ميسراً للجميع .

وإذا كان طلبة التعليم الابتدائى والثانوى والعالى فى مدارسنا وغيرها
لا يمسون هذا الموضوع — الذى يدرسه بتوسع طلبة المدارس الصناعية
والكليات الفنية — فإنهم بعد ما يتخرجون يبقون غير واقفين على
حقائق كثيرة ضرورية من أسرار هذه المخترعات ، ولذلك أرف هذا
الكتاب إليهم جميعاً ، بل إلى الأديب والطبيب ، والمحامى والزارع ،
والتاجر والصانع ، بل وإلى الإحصائيين أيضاً ، فهو كتاب الجميع حقاً .
وفى هذا الكتاب ناحية فنية وناحية تاريخية فالناحية الفنية فى
تركيب كل اختراع ، وفى كيفية حركته وفى نوع الوقود اللازم له
والسرعة التى وصل إليها ، والناحية التاريخية التى لا يدرسها الطالب
المختص فى المدارس الفنية فى المعتاد — تدرجت فيها من عهد قدماء
المصريين إلى القرن العشرين ، وذكرت تاريخ كل اختراع وقصة كل
مخترع ، مما يعين على التبسيط والتوضيح والطرافة ، ويغرس فى النفوس
محبة العلم ويحفزها إلى الدؤوب المثمر والجهاد النافع فى الحياة .

ولم أغفل في هذا الكتاب تاريخ هذه المخترعات وما يتصل بها في مصر، فذكرت تاريخ إنشاء الطرق في مصر وتاريخ وزارة المواصلات والبريد والسكك الحديدية والسيارات، ويتبين منها ما للبيت العلوى الكريم من أثر جليل في إدخال أهم المخترعات الحديثة في مصر بأسرع ما يمكن .

وإن أنسى لا أنسى شكرى الجزيل للمهندس الكبير المعروف فى الأوساط العلمية السيد بك جودت مساعد مدير عام مصلحة السكة الحديدية على ما قام به من مجهود يشكر عليه فى مراجعة الكتاب، جزاه الله خيراً، وأبقاه للعلوم ذخراً .

وأشكر أيضاً حضرات الأفاضل لبيب افندى عبد الله حسن أمين متحف السكة الحديدية ومحمد افندى جبر أمين مكتبة وزارة المعارف ونادى السيارات الملكى على ما قاموا به من مساعدات قيّمة لإخراج هذا الكتاب على الوجه الأكمل

وأنى أسأل الله أن يوفقنا جميعاً إلى ما تصبو إليه الكنانة حتى نرفع اللواء المصرى خفاقاً فى ميدان الاختراعات، فى ظل حضرة صاحب الجلالة فاروق الأول ناصر العلم ومشجع العلماء .

كلمة المهندس الكبير

السيد بك هودت

مساعد مدير عام مصلحة السكك الحديدية
عن هذا الكتاب

عزيزى الأستاذ الجليل محمد عاطف البرقوقي

قرأت كتابكم القيم «المهندس الصغير» فوجدته دائرة معارف جديدة
فى اللغة العربية ، تبحث فى موضوع شائق يفيد الجمهور بصفة عامة
والطلبة بصفة خاصة ، ومثل هذه الموضوعات المفيدة تنشرها الجمعيات
العلمية بأوربا فى كتب تحت اسم Books of Popular Science
أى الكتب العلمية التى يحبها الجمهور ، خصيصاً لنشر الثقافة ، فتقرأ
بشغف واشتياق كما تقرأ الروايات .

ويجب أن أصرح أن الطريقة التى أدخلتم بها الموضوعات العلمية
فى كتابكم ، ودقة تعبيركم مع سهولة أسلوبكم ، لها تأثير كبير فى نشر
الثقافة العامة باللغة العربية ، وهذا عكس ما نعلم من أن الكتب العلمية
لا تقرأ ولا تهضم بسهولة .

وقد تناول كتابكم موضوع التطور فى وسائل النقل من عهد الفطرة
إلى وقتنا هذا ، فبدأتم بأنواع الحيوان ، وتدرجتم من حيوانات مناطق
التندورة ، إلى أن وصلتكم إلى حيوانات المناطق الصحراوية فالاستوائية ،

وانتقلتم من ذلك إلى العربات على اختلاف أنواعها بحسب المدينيات القديمة سواء أكانت في الصين أو الهند أو مصر إلى أن وصلت أخيراً إلى أوروبا وصارت بحالتها التي نراها الآن .

والتطور في وسائل النقل يتطلب التطور في إنشاء الطرق ، فبدأتم بالطرق الترابية ، ثم الرصف بالحجر في عهد الرومان حتى جاء عصر مكدام Macadam وتلفورد Telford ، فأنشئت الطرق « المكدامية » التي صارت تتحسن تدريجاً من مكدام مائي إلى مكدام قطراني إلى مكدام « أسفلتي » حتى القرن الأخير فأنشئت الطرق الخرسانية والطرق الخرسانية المسلحة .

ولما زادت الأحوال تطورت وسائل النقل وعملت خطوط الديكوفيل التي تسير عليها عربات يجرها الحيوان ، ثم تدرجتم من هذا إلى عصر البخار ، فشرحتم القاطرات البخارية والتحسين فيها ، وبعد ذلك دخلتم في عصر الاحتراق الداخلي والكهرباء ، فشرحتم السيارات والقاطرات الكهربائية في أسلوب سهل دقيق .

وعلى العموم فقد طرقت هذا الموضوع بمجهود جبار . أسأل الله أن يوفقكم إلى ما فيه صالح البلاد .

فهرست

الفصل الأول : الانسان والحيوان ١٢-١

السبر على الأقدام . الانسان حامل الأثقال . دواب الحمل . التختروان
والكرسى المحمول

الفصل الثانى : العربات من قدماء المصريين إلى القرن العشرين ٣٥-١٤

عربات قدماء المصريين . العربات من مصر إلى أوروبا . عربات
الأسفار فى أوروبا . عربات القرن السادس عشر . عربات البريد فى
أوروبا ومصر . عربات الأمتيوس فى أوروبا ومصر . العربات الحديثة
عربات أخرى فى مصر وأوروبا . الحيوانات المختلفة وجر العربات .
تطور العربات مصورة

الفصل الثالث : السكك الحديدية والقاطرات ٧٠-٣٦

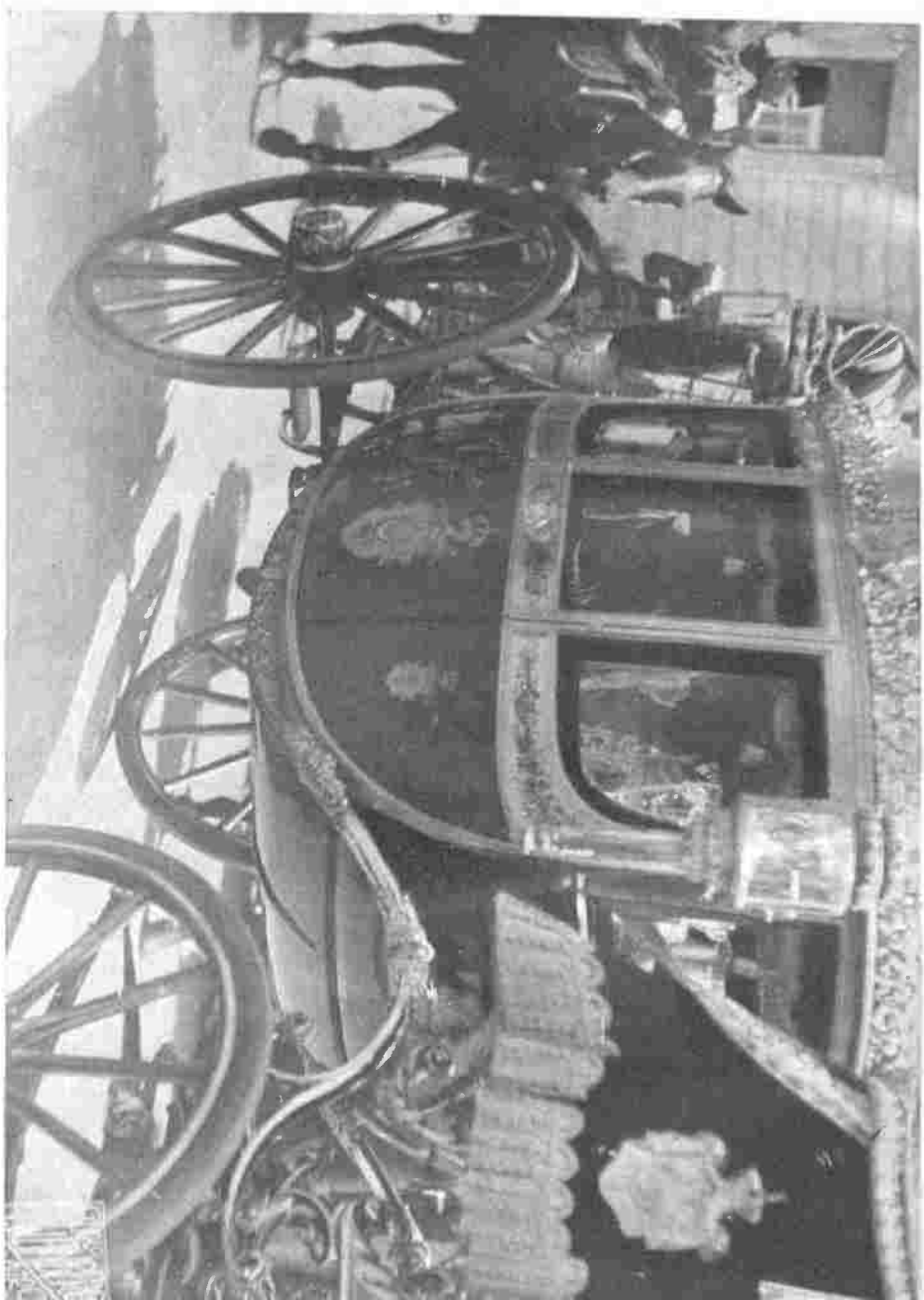
السكك الخشبية ثم الحديدية . البخار . الآلة البخارية . مخترع القاطرة
الأولى . حياة جورج ستيفنسون . قاطرة الركاب الأولى فى العالم .
نشأة القاطرات البخارية فى مصر . فكرة القاطرات البخارية . القاطرات
الكهربية . حياة ديزل وقاطراته . أسرع القاطرات الحديثة فى
العالم . تطور القاطرات مصورة .

الفصل الرابع : السيارات والدرجات ١٠٦-٧١

الدرجات . السيارات الأولى الشراعية والبخارية . نشأة السيارات الحالية
ذات الاحتراق الداخلى . فكرة السيارة العادية . الأجزاء الكهربائية
فى السيارة . كيف تقود السيارة . سيارات ديزل . السيارات العامة .
سباق السيارات . تطور السيارات مصورة .

الفصل الخامس : على هامش النقل البرى ١٣١-١٠٧

منافسة السيارات للقاطرات . الدبابات . الحروب وطرق النقل البرى .
إنشاء الطرق والمكدام . مصلحة الطرق والكبارى . تاريخ البريد .
تاريخ البريد فى مصر الحديثة . جدول أبعاد الطرق بين المدن المختلفة
فى مصر والبلاد المجاورة . جدول السرعات فى البر



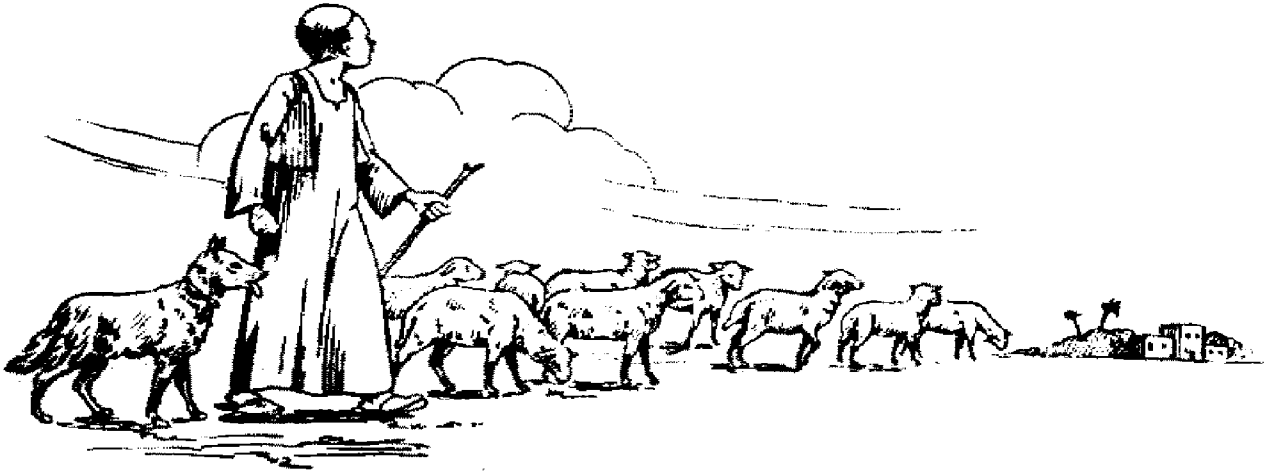
جلالة الملك فاروق الأول ملك مصر في عربة التسيّفة الكبرى

لفصل الأول

الانسان والحيوان

بين النقل والسرعة

السير على الأقدام



الراعى

أن أبسط طرق الانتقال هى السير على الأقدام ، وقد كان الإنسان منذ أقدم العصور مدفوعاً إلى الانتقال رغبةً فى الحصول على قوته من حيوان أو نبات ، فيقطع المسافات إلى الصحارى والغابات ، ليصطاد الطيور والحيوانات ، أو ليقتلع جذور النباتات ، أو ليقتطف الثمار من الأشجار .

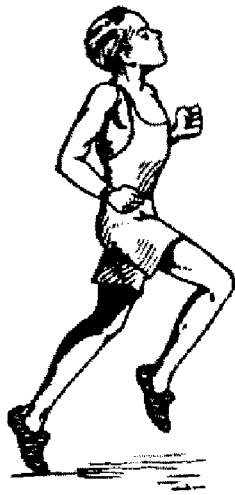


إنسان يصطاد بالقوس
والسهم

وبعد أن أفلح الإنسان فى ترويض بعض الحيوانات صار يطلب لها المرعى الخصيب ، وصار يسير على قدميه خلف غنمه أو إبله أو أبقاره ، ليتنقل من مرعى إلى آخر .

وإن أُعَوِّزَتْه الحاجة لجأ إلى الحرب والقتال مع البلاد المجاورة ، يُعِدُّ الجيش من فرسان ومشاة ، ويقطع المشاة أطول المسافات على أقدامهم ، وقد ضرب قدماء المصريين في فنون الحروب والكرّ والفرّ ما تفخر به إلى الآن ، وسجّلوا آيات شجاعتهم وأنباء نصرهم على المعابد والقبور .

وفي العصر الحديث انتشرت العربات والسيارات والقاطرات ، فصار الإنسان أقل سيراً على الأقدام منه في العصور السابقة ، ولذلك أضاف في الوقت الحالى غرضاً جديداً من أغراض السير على الأقدام ، وهو الرياضة ، يلجأ إليها في الهواء الطلق لما في ذلك من تمرين عضلات جسمه ، وفائدة كبيرة لصحته ، وصار الناس يقولون في أمثالهم « المشى رياضة تجمع بين الرخص والحسن » .



العدو

وصارت الدول تنظم المسابقات في المشى والعدو ، وسرعة الإنسان في السير المعتاد تبلغ نحو ٥ كيلومترات في الساعة ، أو ما يقرب من ٣ أميال في الساعة ^(١) ، وفي المسابقات الدولية التي تنظم في الألعاب الأولمبية كل أربع سنوات مرة ، نجد من بين أنواع المسابقات المشى والعدو ، وفي سنة ١٩٣٦ كانت نتائج سرعة الإنسان في العدو والمشي كما يلي :

(١) الكيلومتر = ٦٢١٣٧ و من الميل أى بالتقريب $\frac{2}{3}$ الميل .

متر	ثانية	كيلومتر في الساعة
في سباق ١٠٠ قطعها البطل في	١٠ و ٣	أى بسرعة ٣٤ و ٩
» ٢٠٠ » »	٢٠ و ٧	» ٣٤ و ٧٨
» ٤٠٠ » »	٤٦ و ٥	» ٣٠ و ٩٧
» ٨٠٠ » »	٥٢ و ٩ ، ١	» ٢٥ و ٥١

وفي سباق المشى على المتسابقين أن يقطعوا مسافة ٥٠ كيلومتراً ، قطعها
البطل في أربع ساعات وثلاثين دقيقة أى بسرعة تبلغ ١١ و ٠٨ كيلومتراً
في الساعة ، ومن ذلك نرى أنه كلما زادت المسافة التى يقطعها الإنسان
قلت سرعته .

الإنسان حامل الأثقال

كان الإنسان في العصور القديمة يخرج إلى الصحارى والغابات



إنسان يحمل فريسته

ليصطاد فريسته ، فكان يضطر

إلى حملها بنفسه ليعود بها إلى

داره وكان يحمل الأثقال أيضاً

لأغراض مختلفة ، ففي البناء

كان قدماء المصريين يشيدون

الأهرام والمعابد والقبور ، وكانوا

يستخدمون الإنسان في حمل أثقل

الأحجار والتماثيل من مكان إلى

آخر ، ومن ذلك أنهم استخدموا

عشرة آلاف رجل لتشييد الهرم الأكبر ، ويستبدلون كل ثلاثة

أشهر ولمدة عشرين عاماً ، وذلك رغم استخدام الروافع لتخفيف

الأثقال .

ولقد امتد هذا اللون من طرق النقل إلى عصرنا الحالى ، ففي محطات السكك الحديدية نجد الحمّالين ، وفي الريف نرى الفلاحة المصرية تأخذ الماء من النيل السعيد أو من فروعها وتحمله في جرة



فلاحة تحمل الجرة على رأسها



بائع العرقسوس

على رأسها باتقان ولباقة ، وخفة ورشاقة ، ونرى السقاء يحمل الماء على كتفيه في قربة ، ونرى ساعى البريد في المدن يمر على المنازل والدور المختلفة ومعه الرسائل يوزعها ، وإلى الآن نشاهد كثيراً من الباعة يحملون بضائعهم ويعرضونها للبيع في الطرقات .

وفي الصين واليابان يستخدمون نوعاً من التختروان ، أو كرسياً



المرأة الصينية

يحملة أربعة رجال أو رجلان ،

وتلجأ بعض النسوة في الصين

الى حمل أطفالهن على ظهورهن .

وحمل الأثقال نوع من

الرياضة البدنية في العصر

الحديث ، تنظم له الدول

الاجتماعات الدورية في الألعاب

الأولمبية كل أربع سنوات ،

وذلك لنيل البطولة في رفع

الأثقال ، وحيث أن أوزان الرجال

تختلف فيختلف بذلك أقصى ما يرفعونه

من الأثقال ، لذلك قسموا الأبطال الى

أقسام منها بطولة وزن الريشة و بطولة الوزن

الثقيل وغيرهما .

وفي المعتاد يرفع البطل نحو ضعف وزنه

بوساطة استخدام اليدين والقذف الى أعلى ،

ووصل أقصى ما رفعه بطل من الأبطال في دورة الألعاب الأولمبية

لسنة ١٩٣٦ الى ١٦٥ كيلوجرام .



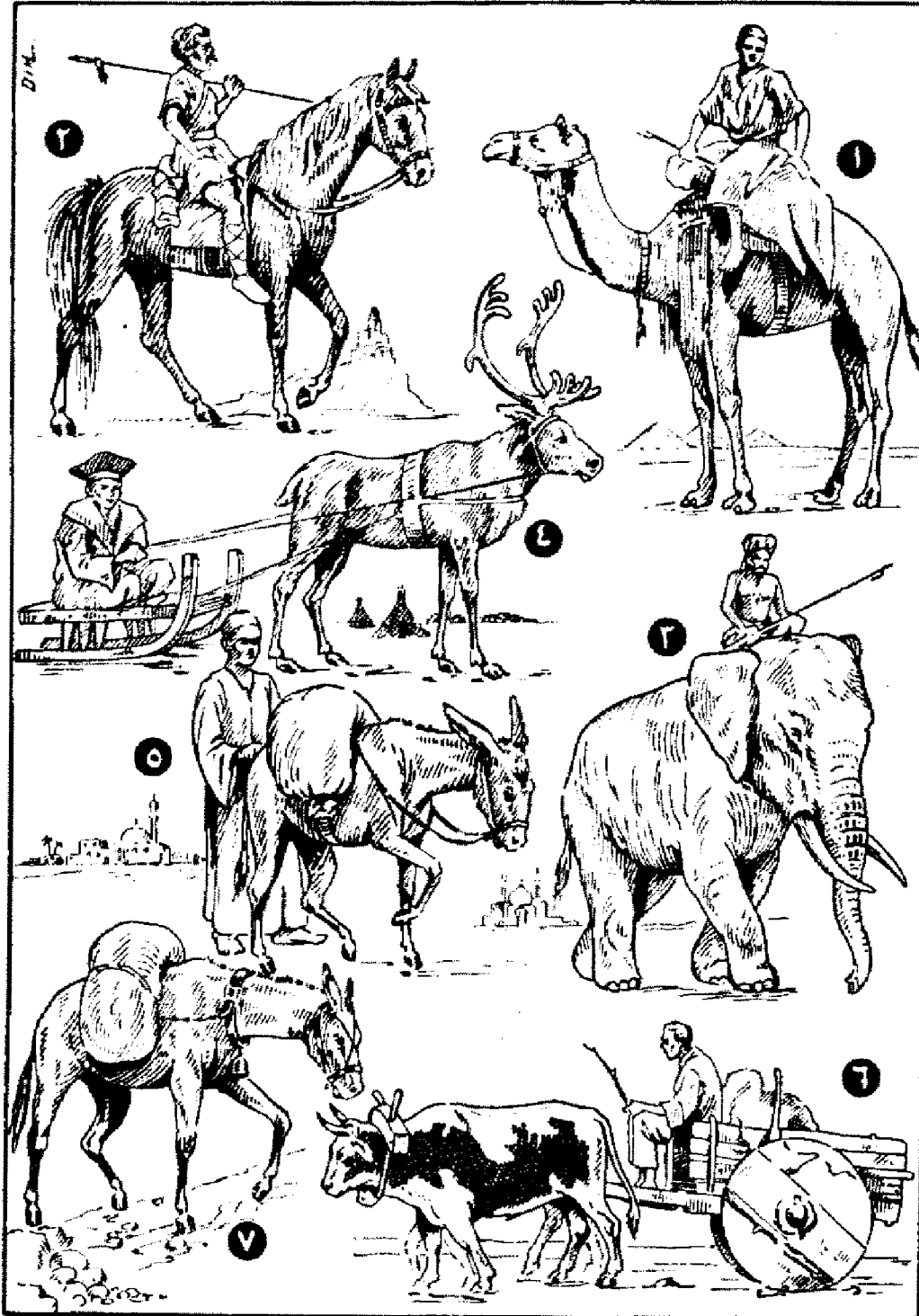
حمل الأثقال

دوابُ الحَمَل

عندما احتاج الإنسان في نقل حاجاته الثقيلة إلى قوة أكبر من قوته ، لجأ أول الأمر إلى الحيوان ، وأفلح في ترويض معظم الحيوانات ذوات الأربع ، مثل الحصان والبغل والحمار والجمال والثور حتى الكلب والوعل والفيل .

ومن أكثر الحيوانات استخداماً الخيل والبغال والحمار ، وتستخدم في جميع البلدان ، أما الجمال فإنه يستخدم في الشرق وفي الجهات الصحراوية كما في بلاد العرب واليمن ومصر ، والكلب والوعل يستخدمان في المناطق الباردة حيث يكثر الجليد الذي يغطي الأرض أيام الشتاء ، كما في فنلندا وسيبيريا وروسيا . والفيل يستخدم في الهند وإفريقيا ، يركبه صاحبه عند صيد الفيل أو لجر كتل ضخمة من أخشاب الغابات وقد استخدم أيضاً في الحروب ، أما الثور فقد استخدمه المصريون في أقدم الأزمنة ليجر العربات المحملة بالحصار والعبيد وكما تمتاز الجمال في الصحراء ، فكذلك البغال تمتاز في الجبال . وتبلغ السرعة العادية للحصان أو البغل نحو ١٥ كيلومتراً في الساعة وللحمار نحو ٨ كيلومترات في الساعة ، وللجمال نحو $\frac{1}{4}$ ٤ كيلومتراً في الساعة ، وللهجين من ١٣ إلى ١٦ كيلومتراً في الساعة ، ويستخدم الحصان والكلب للسباق ، وتبلغ سرعة الحصان في السباق نحو ٦٦ كيلومتراً في الساعة ، وسرعة الكلب في السباق تبلغ نحو ٥٧ كيلومتراً في الساعة ، ولكن لمسافة ٥٠٠ ياردة .

دواب الحمل



(٤) الوعل

(٣) الفيل

(٢) الحصان

(١) الجمل

(٧) البغل

(٦) الثور

(٥) الحمار

التختروان والكرسى المحمول

لجأ قدماء المصريين أيضاً إلى استخدام الكرسي الذى يحمله رجلان أو أربعة رجال ، وكانت إحدى الملكات المصرية تستخدم هذا النوع من التختروان ، وكان يُصنع من أجود أنواع الخشب الموشى بالذهب وانتقل استخدامه من قدماء المصريين إلى الأغريق والرومان ، وصار الرومان يبالغون فى زيادة عدد الحَمَّالين الذين يحملون الكرسي حتى وصل العدد إلى ثمانية رجال ليحملوا كرسيًا واحدًا ، وذلك مبالغة فى

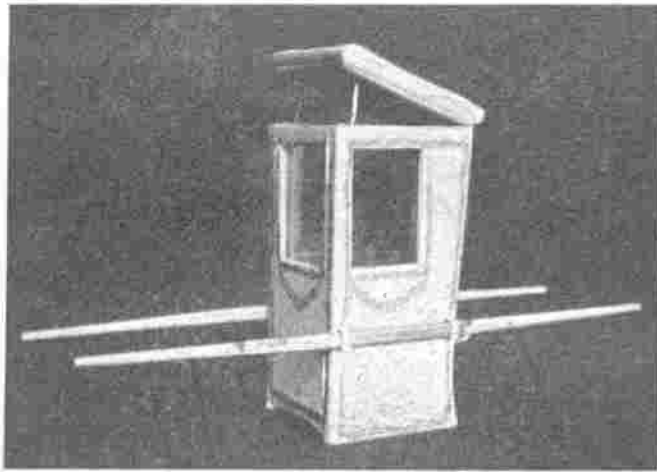


كرسى ايزابيلا ملكة فرنسا

مظاهر العظمة والأبهة ، فرأى يوليوس قيصر تحديد العدد ، وتطور حمل الكرسي من الإنسان إلى الحيوان ، فصار الكرسي أوسع ويسع عدداً أكبر وتحمله الخيل المطهمة ، واستخدمته ايزابيلا ملكة فرنسا

في دخول باريس في أواخر القرن الخامس عشر ، واستخدمه السراة
في الأسفار .

وظهر نوع جديد من هذا الكرسي في أوروبا وهو المسمى «السيدان»

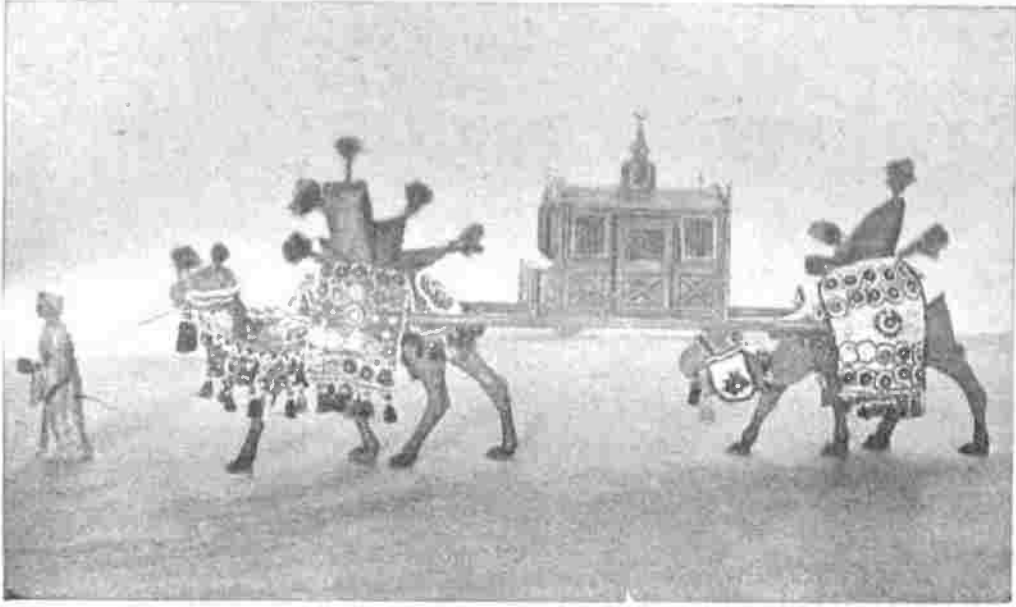


الكرسي المحمول المسمى سيدان

ولعل هذا الاسم
يرتد أصله إلى
البلدة المسماة سيدان
في فرنسا ، ويرجح
أنه صُنع لأول مرة
بها ، وهو كرسي
محمول يشبه العربة
وجانباه مفتوحان

ويحمله رجلان بالقبض على عمودين أفقيين متصلين بالكرسي ، وقد
استخدمه الأوربيون مدى نحو ثلاثة قرون من أواخر القرن الخامس عشر
إلى القرن الثامن عشر ، وانتشر استعماله في القرن الثامن عشر ،
إذ وجد فيه الخاصة وسيلة مريحة وسهلة من وسائل النقل لا تعوقه
رداءة الطريق ولا وعورته في شيء ، وكان الكثيرون يستأجرون هذا
الكرسي بما يقرب من أربعة شلنات في اليوم ، وكان الأغنياء يملكون
مثل هذا الكرسي ويزينونه أحسن زينة ، وتلاشى هذا التختروان
في أوروبا في الثلث الأول من القرن التاسع عشر .

وفي العصر الحديث لا يزال هذا الكرسي أو تطوره يستخدم في بعض البلاد حيث لا تزال الطرق وعرة وتكثر فيها المرتفعات والمنخفضات ،



الهـودج

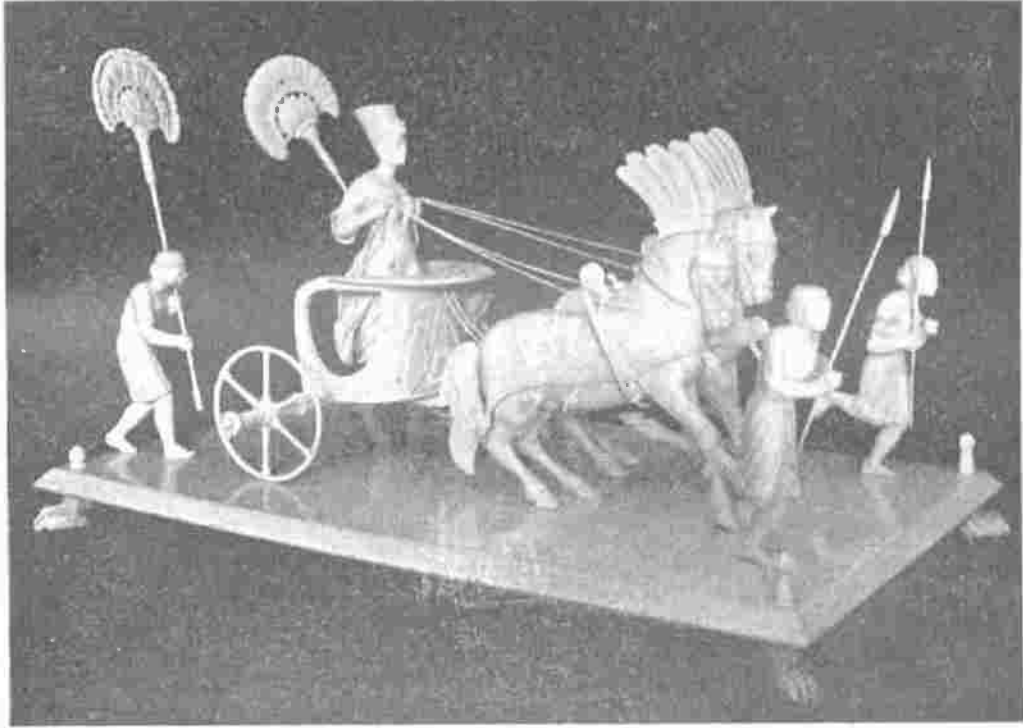
فتجده يستعمل في الصين واليابان وفي السودان أيضاً إذ يستخدمه سراة السياح حيث لا يمكن للعربات أن تسير في بعض جهاته ، و إلى عهد قريب في مصر كان يستخدم تختروان الجمال بين القرى وهو الهودج وكذلك في الصحراء .

الفصل الثاني

العربات

من قدماء المصريين ، إلى القرن العشرين

عربات قدماء المصريين



مركبة الملكة نفرتيتي ملكة مصر

لما وجد قدماء المصريين أن القوة المباشرة للإنسان محدودة ، وأن الأثقال التي يريدون نقلها كبيرة ، لجأوا إلى جر هذه الأثقال من تماثيل ومسلات على أسطوانات خشبية ، مما سهل جرّها كثيراً ، ومن ذلك تطور بهم الأمر إلى اختراع العجلات فالعربات ، وقد استخدمها قدماء المصريين في الحرب والسلام ، وتجد رسم العربات إلى الآن على جدران المعابد .



عربة حربية من عربات قداماء المصريين

واشتهرت العربية في حروب المصريين ، وكانت العربية تمتاز بخفتها ورشاقتها ، ويجرها حصانان مزينان أحسن زينة ، ويسوقها جندي ويركب بجواره الفارس الذي يحارب بالسهم والقوس أو بالحربة أو بالسيف ، ولخفة العربية ميزة كبيرة تُعطى للحصان فرصة الحصول على أعظم سرعة ، وكانت الخيل في مصر من أحسن الأنواع في عصرها ، وقد استخدم تُحْتَمَسُ الثالث هذه العربات في حروبه مع الشام وفلسطين وانتصر عليهما انتصاراً باهراً .

ولما كان قدماء المصريين رجال حرب يفخرون بانتصاراتهم فإن معظم العربات المنقوش رسوماً على جدران معابدهم من النوع الحربي ، ولكن يوجد بمعبد بطيبة رسم عربية استعملت في وقت السلم ، إذ كانت تستخدم للأسفار ، وهي تشبه العربية الحربية ، إلا أنها مقلدة الجوانب ويعلو الراكب فيها مظلةً تقيه قيظَ الحر وكان يجرها ثوران لاصانان .

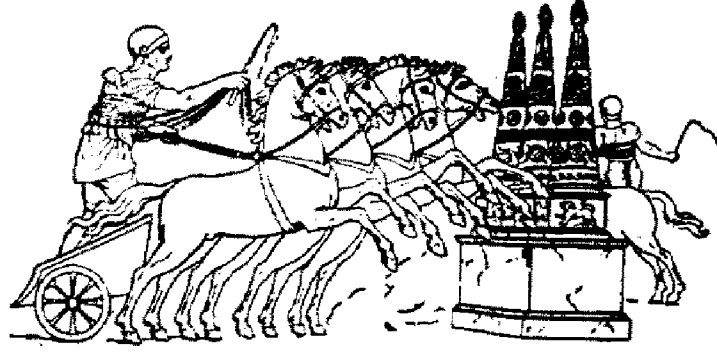
العربات من مصر إلى أوروبا



عربات الرومان في السباق

ازدهرت مدينة قدماء المصريين وأينعت ، وارتفعت حضارتهم وتقدمت ، وكانت مصر لذلك مقصد الطلبة وكعبة البعوث ومهبط العلماء ، وصار الأغريق والرومان يبعثون بعوثهم العلمية إلى مصر للتزود من علمها ، ونقل أهم ميزات مدنها ، فأخذ الأغريق والرومان مما أخذوا من مصر اختراع العربات التي انتشرت في اليونان وإيطاليا بعد ذلك ، وامتد حكم الرومان إلى دول أوروبا كبريطانيا وفرنسا

وأسبانيا وألمانيا ، وهذه أخذت اختراع العربات من الرومان وبذلك انتقل استعمال العربات من مصر إلى أوروبا .

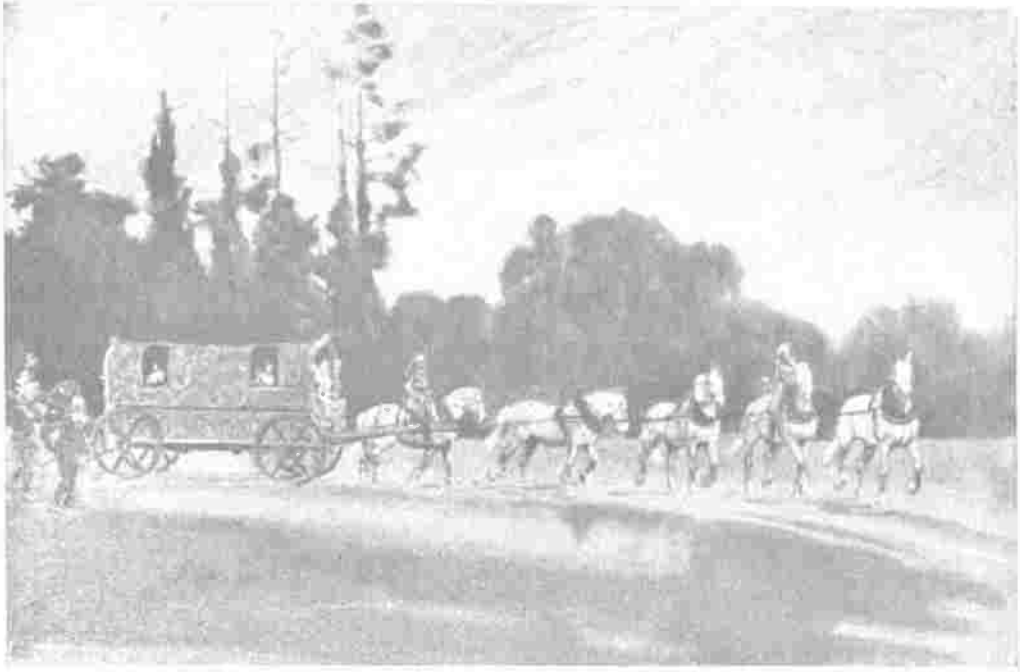


عربة من عربات الرومان

وكان الإغريق يستخدمون العربات الفاخرة للملوك والقواد ، وكانت العربة تصنع من الأبنوس أو من أحسن أنواع الأخشاب ، وتطعم بالعاج ، وتموّه بالذهب والفضة ، وتزين جدرانها بالصور والتماثيل ، ويؤثث داخلها بأفخر أنواع الحرير والسجاد ذي الألوان الزاهية ، وتبسط الجلود الناعمة والوسادات الفاخرة على مقاعد العربات .

ولما اتسعت رقعة الإمبراطورية الرومانية وجدوا ضرورة اتصال ممتلكاتهم بعضها ببعض ، فعملوا على تمهيد الطرق ورصفها ، وذلك سنة ٣٠٠ ق . م ، وكان الرومان لذلك أسبق الدول في العناية بالطرق ورصفها ، وعلى هذه الطرق انتشرت العربات واستخدمت في الشؤون الحربية والتجارية ، وكانت العربة منها يجرها عدد من الخيل يصل إلى الأربعة .

عربات الاسفار فى أوربا



عربة الأسفار فى القرن الرابع عشر

كانت أوربا تتخبط فى دياجير الجهالة إلى القرن الثالث عشر بينما كانت مدينة الاسلام قد زهت وبلغت أوجها فى القرن الثامن الميلادى ، وقد اتصلت أوربا بالاسلام فى الحروب الصليبية ، فتشربوا منهم روح العلم الحقيقية ، ولذلك يمكن الحكم على أن القرن الرابع عشر كان فى أوائل عصر النهضة الأوروبية .

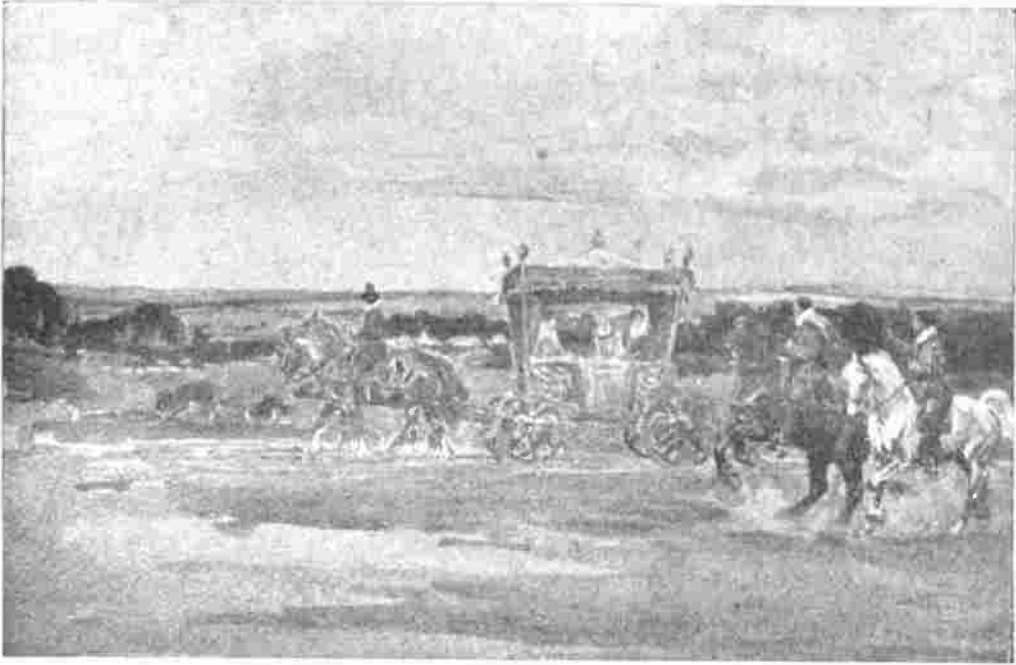
وفى هذا القرن ظهر نوع جديد من العربات فى أوربا هى عربة البضاعة ، وفى الواقع كانت تستخدم لنقل البضائع والركاب معاً ،

إذ لم يركبها إلا الطبقة الدنيا والنساء والأطفال ، وكانت العربى طويلة مفتوحة الطرفين ، وعلى جانبيها نوافذ ، ولم يكن بداخلها مقاعد بل كانت تغطى أرضها بالقش ويفترش الركاب أرضها ، إذ يجلسون أو ينامون خلال الساعات الطويلة التى تقضيها العربى فى السفر من مدينة إلى أخرى .

وبالنسبة إلى اتساع حجمها وعظيم ثقلها كانت تحتاج فى جرّها إلى خمسة جياذ أو أكثر ، تستمر فى جر العربى طوال مدة السفر دون تغيير ، ولما كانت الطرق غير ممهدة بعد ، فإن هذه العربات كانت تسير فى الصيف فقط ، ويبطل سيرها فى الشتاء ، وأدخلت هذه العربات فى انجلترا سنة ١٥٦٢ ، ولم تنقرض إلا قبيل ظهور السكك الحديدية فى القرن السابع عشر .

وكانت سرعة هذه العربات بطيئة جداً فى أول ظهورها ، إذ كانت الطرق وعرة ووزن العربات كان ثقيلاً كما أسلفنا ، فكانت سرعتها لذلك من ١٦ كيلومتراً إلى ١٩ كيلومتراً فى اليوم وليس فى الساعة ، وأدخلت عليها بعض التحسينات فيما بعد ، وخف حملها وتحسنت الطرق وفى سنة ١٦٤٠ زادت سرعتها إلى نحو ٦ كيلومترات فى الساعة وليس فى اليوم وزادت السرعة قليلاً بعد ذلك .

عربة القرن السادس عشر

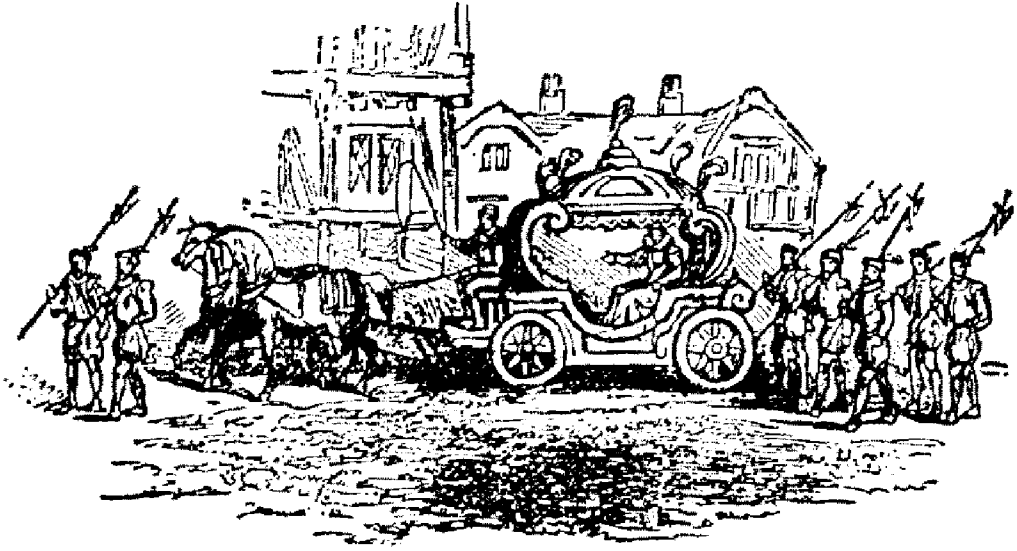


عربة القرن السادس عشر

تطورت العربة في القرن السادس عشر ، فصارت قصيرة بعد أن كانت طويلة ، وُفُتِحَ جانبها بعد أن كانت لها عدة نوافذ ، وأُعِدَّتْ بالمقاعد بعد أن كانت بدونها ، وخف حمالها فصار يجرها حصانان بعد أن كانت تحتاج لأكثر من هذا العدد .

صُنعت هذه العربة لأول مرة في هنغاريا في بلدة اسمها كوتسي ، ولذلك يسميها الانجليز كوتش^(١) ، حيث دخلت بلادهم لأول مرة سنة ١٥٥٥ ميلادية ، ولكنها كانت منتشرة من قبل ذلك في إيطاليا وفرنسا وإسبانيا .

وقد ركبها الملكة اليزابيث ملكة الانجليز لأول مرة في التاريخ وذلك في حفلة افتتاح البرلمان البريطاني يوم ٢ ابريل سنة ١٥٧١ ، وكانت العربدة يجرها جوادان ، ويسير من أمامها ومن خلفها عدد من الجنود يرفعون الرماح ، وإلى الآن يستخدم الملوك هذا النوع من العربات في حفلات افتتاح البرلمان .



الملكة اليزابيث أول من استخدمت هذه العربدة في افتتاح البرلمان

وقد انتشر استخدام هذه العربدة بين الناس ، فصار لكل سري عربية منها خاصة ، وصار الآخرون يستأجرونها كل عام ، وزاد عدد عربات الايجار لاقبال الناس على استخدامها ، وفي سنة ١٦٧٢ خشي تجار الجلود وصناع السروج من ازدياد استعمال هذه العربات وتناقص استخدام ركوب الخيل خشية بوار تجارتهم المتعلقة بركوب الخيل ، فثاروا ضد هذه العربات ، ولكن هذه الثورة لم تؤد إلى نتيجة ، بل استمر استخدام هذه العربات إلى القرن الثامن عشر ، حيث تطورت العربات إلى نوع أكبر يستخدم للأسفار الطويلة وهي عربات البريد .

عربات البريد

في أوروبا ومصر



عربة البريد في أوروبا

استخدم الرومان عربات خاصة لنقل البريد ، وذلك عندما اتسعت رقعة أملاكهم ، وأرادوا السفر الطويل من أحد أطراف الامبراطورية المتسعة إلى الطرف الآخر البعيد ، فمهدوا الطرق الطويلة ، وأنشأوا على طولها عدة محطات للخيول والعربات ، وفي كل محطة توجد العربات والخيول ، وبين كل محطة وأخرى مسافة خمسة أميال أو ستة ، وانتشرت هذه المحطات في أهم طرق إيطاليا وما تمتلكه من دول أوروبا وآسيا .

وكانت العربى أولا بعجلتين ثم أصبحت ذات أربع عجلات ،
ويجرها حصانان ، أو أربعة ، ويركب السائق على أحد الخيل ،
وكانت العربى متسعة نسبيا ، فيمكنها نقل عدد مناسب من الركاب
والبضائع ورسائل البريد ، ولما كان الطريق طويلا وممتداً فإن الخيل
لا يمكنها أن تسير بنشاط مستمر على طول هذا الطريق ، ولذلك كانت
تستبدل الخيل عند كل محطة ، وتبدأ الخيل الجديدة بجر العربى بنشاط
جديد إلى أن توصلها إلى المحطة التالية ، فيتسلم العربى خيل جدد
فى المحطات الجديدة ، وهكذا تسير العربى بسرعة مناسبة طوال الطريق
ولا ترهق الخيل لمسافات طويلة ، وكان أجر الركوب نحو شلن
وبنسين لكل ميل .

وقد سافر أحد أباطرة الرومان من بلدة فى إيطاليا إلى القسطنطينية
فى ستة أيام وهى مسافة تبلغ نحو ٦٦٥ ميلا أى بمعدل ستة أميال
فى الساعة .

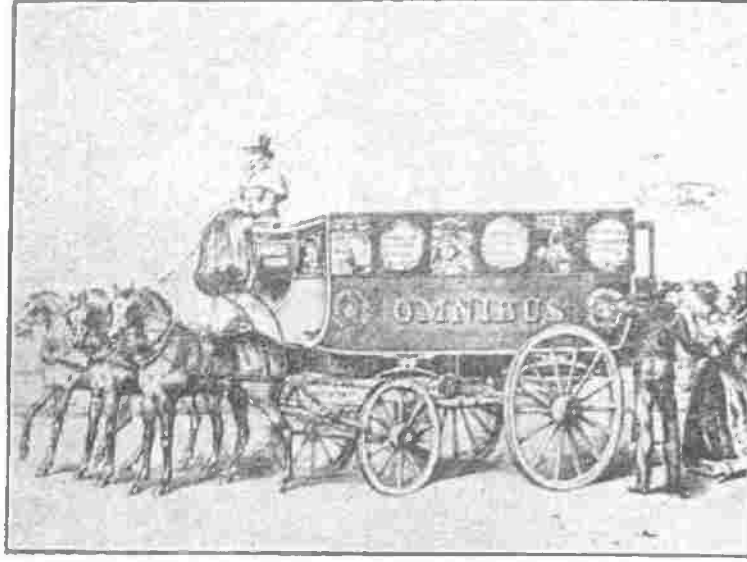
وقد انتشر نظام عربات البريد فى فرنسا سنة ١٦٦٢ وأدخل فى
انجلترا سنة ١٧٤٣ .

وفى مصر أدخل المغفور له محمد على باشا رأس الأسرة العلوية
الكريمة هذا النظام فى مصر ، إذ أنشأ طريقا برياً بين القاهرة
والسويس سنة ١٨٤١ لتسير عليه عربات البريد ، وكانت شركة الهند

الشرقية تنقل البضائع والبريد بين إنجلترا والهند عن طريق رأس الرجاء الصالح ، وتمكنت في القرن السابع عشر من نقل بريدها عن طريق مصر ، وكانت بواخر هذه الشركة تسير بين السويس والهند ، وفي ٢٤ سبتمبر سنة ١٨٤٢ بدأ أول برید منتظم بين ساوثمبتون بإنجلترا وكلكتا في الهند عن طريق مصر .

وقد كانت الشركة تنقل البريد والمسافرين من الاسكندرية إلى العطف ، عن طريق ترعة المحمودية (وطولها ٤٨ ميلا) ومن العطف إلى بولاق بالقاهرة بالزوارق البخارية في النيل ، وطول هذه المسافة ١٢٠ ميلا تقطع في ١٦ ساعة ، ثم يقضى المسافرون والبريد ليلة في بولاق ، ويواصلون السفر بعد ذلك إلى السويس في عربات البريد ذات العجلتين ، وتسع كل منها ستة أشخاص ، وتجرها أربعة جياد ، وكان طول هذا الطريق ٩٠ ميلا ، تتخلله محطات لاستبدال الجياد ، وكان اجتياز هذا الطريق يستغرق بين ١٦ ، ١٨ ساعة بما فيها فترات الراحة واستبدال الجياد ، وعند ما يصل البريد إلى السويس ينقل تَوًّا إلى البواخر فتبحر به إلى الهند .

عربات الامنيبوس



عربة الأمنيبوس في أوروبا

كلمة « أمنيبوس » كلمة لاتينية الأصل ومعناها « للجميع »
ف عربات الامنيبوس هي عربات عامة وليست خاصة ، وظهرت عربات
الامنيبوس لأول مرة في باريس يوم ١٨ مارس سنة ١٦٦٢ في عهد
لويس الرابع عشر ، وكانت العربة في أول الأمر تسع ثمانية ركاب ،
وامتازت في أول الأمر بانتظام مواعيدها ، بحيث تبدأ رحلتها دون التقيد
بعدد الركاب ، وفعلاً قامت أول عربة بدون راكب واحد ، ولكن
العربة التالية قامت بعد الأولى بربع ساعة وكان عدد الركاب كاملاً ،
وزاد الاقبال عليها حتى زيد عددها في كل خط ، وتعددت الخطوط .
وفي أول القرن الثامن عشر أدخلت تحسينات كبيرة في بناء المركبة
بحيث تسع عدداً أكبر وتسير بسرعة أعظم وأدخل نظام الامنيبوس في

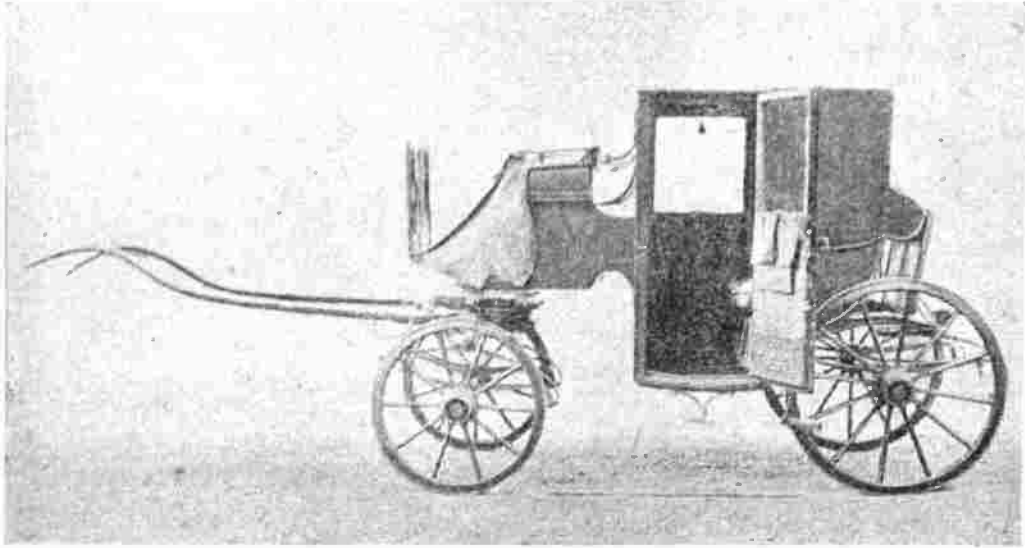
انجلترا يوم ٤ يولييه سنة ١٨٢٩ ، وتأسست الشركات الكبيرة لاستغلال عربات الامنيبوس وتنظيمها ، ولكنها تأثرت كثيراً بادخال نظام السيارات والسكك الحديدية حتى بدأت تتلاشى عربات الامنيبوس التي تجرها الخيل .



عربة الأمنيبوس في مصر

وفي مصر أدخل نظام عربات الامنيبوس في عهد اسماعيل باشا (١٨٦٣ — ١٨٧٩) وكان يشرف عليها أفراد متعددون وفي سنة ١٩٠٣ تكونت شركة الأمنيبوس العمومية المصرية وكان رئيس ادارتها أندريه سوارس ولذلك كان يطلق عليها الناس في مصر اسم عربات سوارس . وكان يجز العربات حصانان وتحمل ١٦ راكباً ، وكان مركز هذه العربات ميدان الملكة فريدة (العتبة الخضراء وقتئذ) وقد زاد عددها قبيل انتشار السيارات ، ولكنها بدأت تتضاءل بعد ذلك حتى وصل عددها سنة ١٩٣٥ إلى خمس فقط .

العربات الحديثة



العربة الحديثة الأولى

كان الانسان يضطر إلى الركوب مع غيره باستخدام العربات السابقة ، فيجلس بجوار شخص أو أشخاص مجهولين له ، وهذا مالا يرضاه بعض الخاصة ، فشر الناس بالحاجة إلى العربة التي تسع شخصاً أو شخصين على الأكثر ، وظهرت هذه العربات لأول مرة في باريس في منتصف القرن السابع عشر ، وكانت العربة صغيرة نسبياً ذات عجلتين فقط وغطاء من الجلد وكان يركبها شخص أو شخصان ويركب بجوارهما السائق واستعملت هذه العربة في لندن سنة ١٨٢٣ .

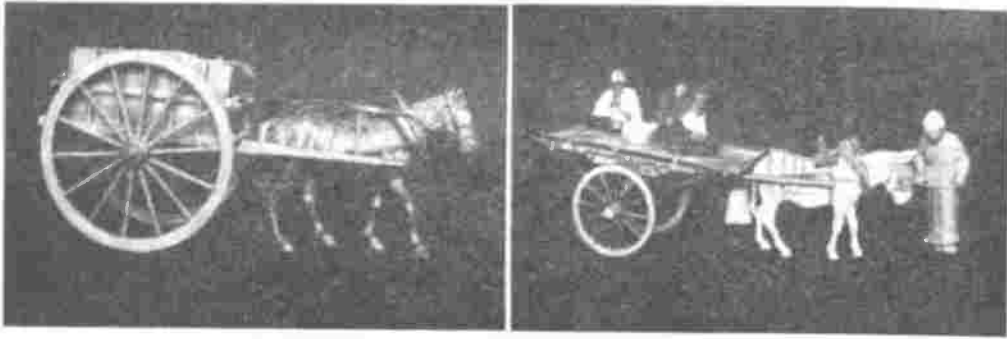
وكان إيجار هذه العربى يبلغ ثلث إيجار عربى البريد فضلا عن أن راكبها لا يضطر إلى الجلوس مع عدد كبير من الناس ، وكان أهم اعتراض على استخدام العربات السابقة أنه إذا أراد شخص واحد استئجار العربى منها فإن أجر الركوب كان كما لو استخدمها أربعة أشخاص .

ومن بعد ظهورها تعددت أشكالها وأدخل عليها كثير من التحسينات ، وفى سنة ١٨٣٦ أصبحت ذات أربع عجلات والسائق فى مكان غير مكان الركاب .

وفى سنة ١٨٣٨ استخدمها أحد لوردات الانجليز لركوبه الخاص ، ومن بعده انتشر استعمال العربات الخاصة أو « الملاكى » وهذه العربى الأولى محفوظة فى متحف العلوم بأنجلترا وهى المنشورة صورتها هنا ، وكان لونها الأصلى أخضر والغطاء أسود . وبدأ يتناقص عددها فى العالم بعد ظهور السيارات ، وفى سنة ١٩٣٥ بلغ عددها فى مصر ٣٦٢١ عربى .

عربات أخرى فى مصر وأوربا

وفى مصر أنواع أخرى من عربات الركوب والنقل ، منها العربة المعروفة باسم العربة « الكارو » وهى مصنوعة من الخشب ، ولها سطح مستو ، ومجلتان أو أربع مجلات تحاط كل مجلة بأطار من الحديد ، فتمكن العربة بذلك من السير بسهولة على الطريق غير الممهدة .

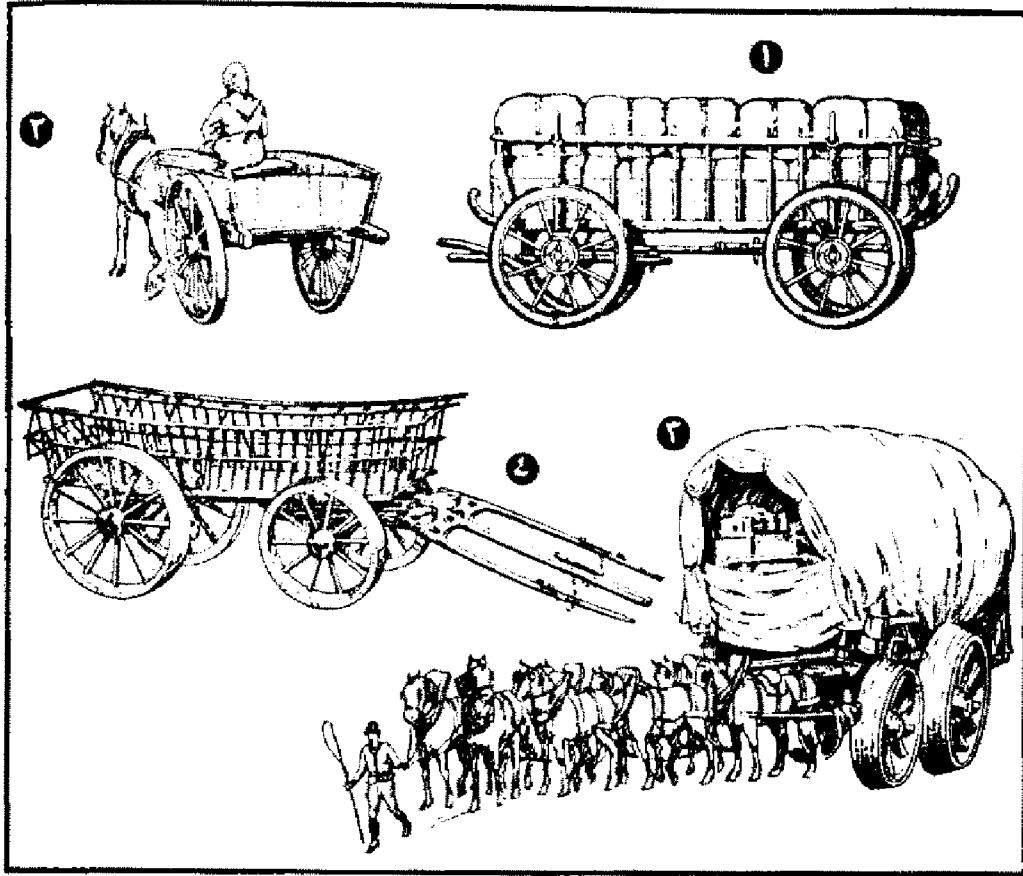


عربة الحجارة

العربة الكارو

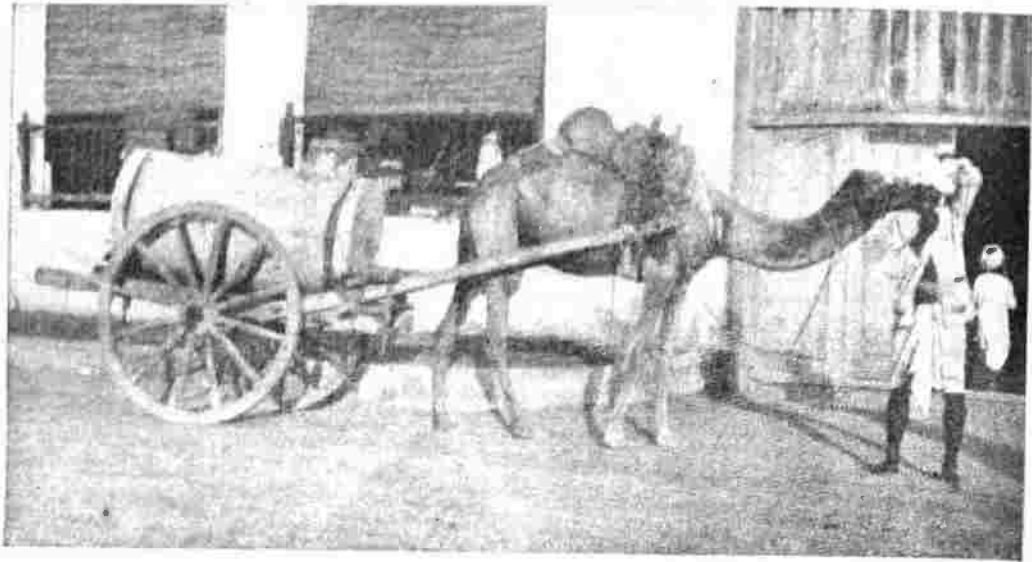
وهذه العربة لا تزال تستعمل فى مصر إلى الآن وتستعمل لنقل البضائع فى الغالب فتنقل البضائع من السفن فى الموانئ المصرية إلى المتاجر فى المدينة ، ويركبها بعض الناس لزهادة أجرها ويلجأ إليها بعض نسوة القاهرة والجيزة عند الذهاب إلى المقابر ، ويفضلنها إذ يمكن أن يركبها عدد غير قليل منهن ويستطعن أن يضعن بجوارهن الأمتعة والصناديق التى يرغبن فى نقلها إلى المقابر لتوزيع محتوياتها من الصدقات والمأكولات على الفقراء وتوجد أيضاً عربات نقل الأحجار والرمال ، ويجرها حصان

أو بغل ، وهى ذات عجلتين كبيرتين ويبلغ عددها سنة ١٩٣٥ فى مصر ٣٩٣٩٣ عربة ، وهو عدد كبير يدل على كثرة استعمالها .
وفى أوروبا عربات لنقل البضائع وقد ظهرت فى عصور مختلفة وهى المبينة فى الصورة .



- (١) عربة بضائع من عهد الرومان
- (٢) عربة الحاصلات الزراعية ظهرت سنة ١٧٥٠
- (٣) عربة بضائع انجليزية ظهرت سنة ١٧٥٠
- (٤) عربة بضائع ظهرت فى أوروبا سنة ١٨٣٠

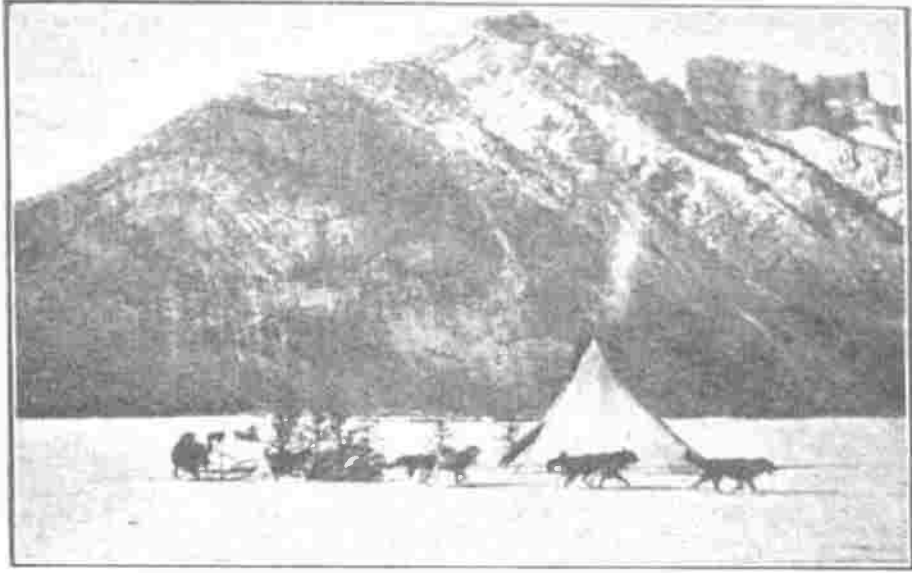
الحيوانات المختلفة وجرُّ العربات



جمل يحجر عربة الماء في عدن

استخدم الإنسان أكثر أنواع الحيوانات الأليفة لجر العربات ،
وأكثر هذه الأنواع استخداماً لهذا الغرض هي الخيل والبغال والحمير ،
وهذه الحيوانات تمتاز بالخفة والسرعة . والاحتمال والطاعة .

وهناك ظروف وأحوال ومناطق اضطر الإنسان فيها إلى استخدام
أنواع مختلفة من الحيوانات لجر العربات ففي البلاد القطبية الباردة
التي يعلوها الجليد في الشتاء مثل فنلندا وروسيا وسيبيريا وكندا تستخدم
الكلاب لجر المراكب أو العربات بدون عجلات حتى لا تغوص في



عدد من الكلاب يجز عربة في المناطق الجليدية

الجليد وتنزلق العربة بسهولة على الجليد عندما يجرها الكلاب وأحياناً يستخدم الوعل بدلاً من الكلب في هذه المناطق .



عربات الكلاب تستخدم كثيراً في المناطق المتجمدة

ويمكن للوعل أن يجز من ٢٥٠ إلى ٣٠٠ رطل أو يمكن أن يحمل ١٣٠ رطلاً على الظهر ، وسرعته وهو محمل تصل إلى ١٠ أميال في

الساعة ، ويمكن أن يواصل السير حتى يقطع ١٢٠ ميلاً في اليوم .



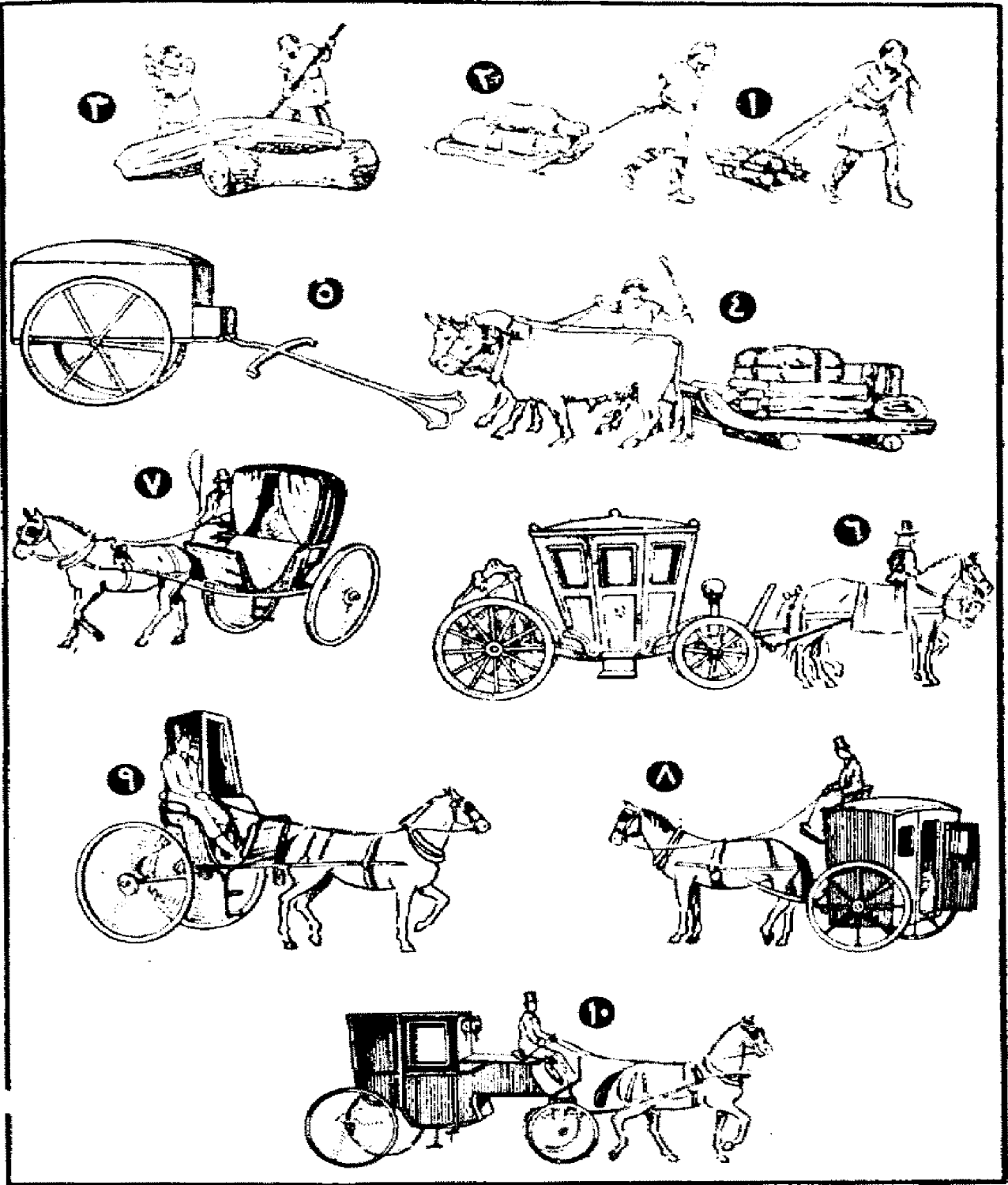
ومن الظروف والأحوال
ما جعلت الإنسان يستخدم الثور
أو الجاموسة لجر العربات ،
ويشاهد ذلك في مصر والهند
وماديرا ، وفي عدن يستخدمون
الجل لجر عربات الماء .

وفي بلاد الصين واليابان
يجر الإنسان العربة بنفسه ،
وكذلك في جنوب افريقيا ،
وهكذا لجأ الإنسان إلى قوته

انسان يجر عربة في جنوب افريقيا

المباشرة وإلى الحيوانات المختلفة لجر العربات في أحوال وظروف مختلفة

تطور العربات مصورة



- (١، ٢) الانسان يجز الأتقال أمام مباشرة أو على ألواح (٣، ٤) الاسطوانات
 قبل العجلات (٥) العربة المصرية (٦) العربة الأنسكايزية سنة ١٦٨٠
 والسائق على الحصان (٧) عربة في لندن سنة ١٨٢٣ والسائق بجوار الراكب
 (٨) عربة في فرنسا سنة ١٨٣٢ والسائق على العربة
 (٩) عربة سنة ١٨٣٠ (١٠) العربة الحديثة سنة ١٨٢٤

الفصل الثالث

السكك الحديدية والقاطرات

السكك الخشبية ثم الحديدية

والحصان قبل البخار

يقال بحق إن الحاجة أم الاختراع ، واختراع السكك الحديدية والقاطرات وليد الحاجة الملحة التي شعر بها أصحاب المناجم الفحم في إنجلترا ، ففي أواخر القرن الثامن عشر زاد إقبال الناس على طلب الفحم لمختلف الصناعات الناشئة والأغراض الأخرى ، ووجد أصحاب المناجم أن وعورة الطرق بين المناجم والمدن المجاورة والثغور أكبر عائق دون سرعة تلبية الطلبات ، إذ كانت هذه الطرق تملأ بالأتربة وقت الجفاف ، وبالوحل وقت المطر ، فلجئوا سنة ١٧٧٤ إلى وضع عوارض خشبية (فلنكات) على طول الطريق تجرى عليها العربات المشحونة بالفحم ، يجرها الحصان فقلّت بذلك وعورة الطريق .

ولكن بعد مضيّ بعض الزمن على وضع العوارض الخشبية ، بدأت تتآكل وتفوص في الأرض وعادت وعورة الطريق أكثر مما كانت أولاً ، فاتجه التفكير بعد ذلك إلى استخدام القضبان الحديدية بدلاً من الخشبية ، وتم ذلك سنة ١٧٩٤ ، وتسبقوا بعد ذلك في تحسين هذه السكك واختيار أنسب أنواع الحديد لها ، وتعديل نظام العجلات بما يكفل اتزان العربات وعدم وقوعها أو خروجها عن القضبان ، ونتج عن

هذا التحسين زيادة السرعة والحمولة وأصبح الحصان قادراً على جر عدد من العربات بدلاً

من عربة واحدة .

ولما كانت طرق

بلاد الانجليز - التي

نشأت فيها السكك

الحديدية أولاً -

دائماً في ارتفاعات



الحصان يجز العربة على السكك الحديدية

والمخفضات ، فان الحصان كان يجز العربات عند الصعود على

المرتفعات ، فإذا ما

وصل إلى أعلى نقطة

في الطريق يُحَلَّى

الحصان ، ويُركبونه

في عربة خاصة في

نهاية العربات ثم

تنخفض حسب



« الحصان فوق العربة عند المنحدرات »

ثقلاً ، ولقد تعود الحصان هذه الأساليب حتى صار يقف من تلقاء نفسه

عند نهاية المرتفعات ويطالب تغيير موضعه ليركب بنفسه عربته الخاصة .

البخار

قوته وصفاته

للبخار قوة لا يستهان بها ، وقدرة لا يستصغر شأنها ، فكثيراً ما نشاهد أواني الطبخ يغلي ماؤها ويتكون فيها البخار ، ومن قوته الفائقة تجده يرفع ثقل الغطاء الذي يتأرجح بين الصعود والهبوط إذا أن قوة البخار ترفعه ، وإذا قل البخار وخف ضغطه رجع الغطاء ثانية فينخفض .



جيس وات يتأمل في البخار

وإذا لم يجد البخار له منفذاً للخروج ، وحُبِسَ من كل ناحية ، ظهرت قدرته جَبَّارة عاتية ، فإنه يضغط على جدران الآنية والمراجل ، ويستخف بمقاومتها ، ويعصف بأجزائها التي تتناثر هنا وهناك بقوة هائلة تودى بحياة من تصادفهم من إنسان أو حيوان . ولذلك فإن المراجل المستعملة في القاطرات أو السفن أو الصناعات تصنع من صلب متين

ويكون لها صمام بحيث إذا زاد ضغط البخار عن حد معين خرج البخار من الصمام .

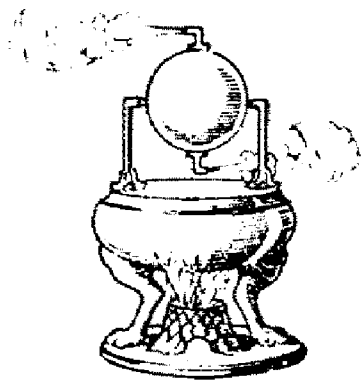
والبخار يتصاعد من الماء عند غليانه ، وفي المعتاد نجد في البخار قطرات ماء عالقة معه ، وهذه القطرات مضرّة للمراجل ، ويتسبب عنها في كثير من الأحوال انفجار المرجل ، ولذلك تستعمل أجهزة تسمى المُحَمِّصَات ، أي لتحميم البخار أو تسخينه إلى درجة أعلى من درجة ١٠٠ مئوية وهي درجة الغليان تحت الضغط المعتاد ، وهذه المحمصات موجودة في مراجل القاطرات .

ومن خواص البخار أنه إذا قابل جسماً بارداً فإنه يتكثف ويتحول إلى قطرات ماء ، كما يحدث في الصيف ، إذ نلاحظ أن كوب الماء المثلج يتكاثف عليه قطرات ماء من البخار الموجود في الجو ، ذلك البخار الذي يتكون منه السحب والأمطار ، فالماء بالحرارة يتحول إلى بخار ، والتبريد أو البرودة يترد ثانية إلى ماء .

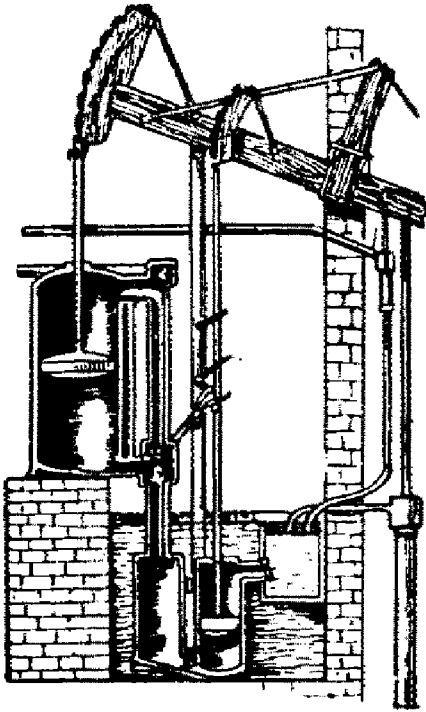
ولتوليد البخار تستخدم المراجل ، وهي نوعان أساسيان ، النوع الأول المرجل ذو أنابيب اللهب ، وذلك كمرجل القاطرات وفيها تمتد أنابيب طويلة يحيط بها الماء ، والنوع الآخر المرجل ذو أنابيب الماء ، وفيه يمر الماء في الأنابيب يحيط به غازات الاحتراق ، وفي كلتا الحالتين نجد الماء يتصل باللهب في عدة مواضع ، وليس في القاع فقط كما في أواني الطبخ .

الآلة البخارية

فكر العلماء فى الاستفادة من قوة البخار من قديم الزمان ،



آلة هيرون



آلة نيوكمن

حتى أن هيرون فى الاسكندرية اخترع

سنة ١٢٠ ق.م. لعبة عملها مبنى على قوة

البخار ، وفى القرن السابع عشر اتجه

تفكير العلماء إلى عمل آلة بخارية ترفع

المياه من الآبار لإرواء الأراضى وإدارة

الطواحين ، بل ولفع المياه من قاع

المناجم فلا يُعطّل استخراج الفحم ،

وقد أصاب بعض العلماء بعض النجاح

سنة ١٦٩٨ ، ولكن توماس نيوكمن

الحداد الانجليزى هو الذى وضع أساس

الآلة البخارية الحديثة ، واستخدمها

لأول مرة سنة ١٧١١ لرفع المياه أمام

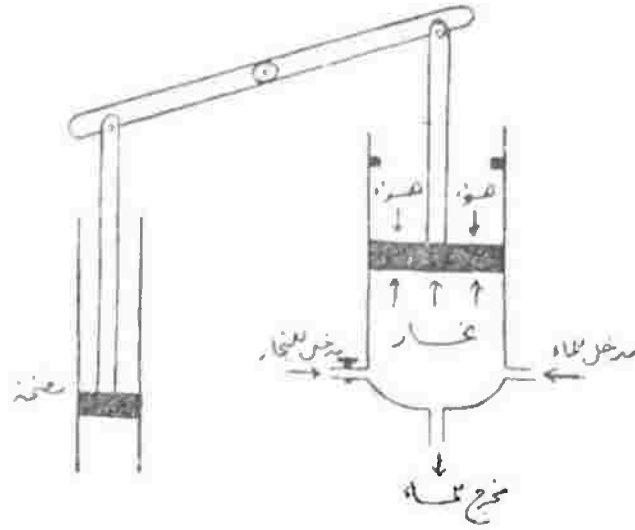
جمهور من الناس وأفلحت تجربته

لدرجة ما .

وفكرة هذه الآلة التى اخترعها

نيوكمن مبنية على إدخال البخار فى أسطوانة ، فيضغط البخار على

المكبس فيتحرك إلى أعلى ، ثم يرش الماء على الاسطوانة فيتكثف البخار فيهبط المكبس ثانية إلى أسفل وهكذا .



مقطع من آلة نيوكمن البخارية يدخل البخار من فتحة خاصة فيدفع المكبس إلى أعلى ويدخل الماء فيهبط المكبس إلى أسفل

وفي ذات مرة تَلَفَتْ إحدى آلات نيوكمن في جامعة جلاسجو

باسكتلندا ، فاستدعوا لإصلاحها

العالم الطبيعي جيمس وات

(١٧٣٦ — ١٨١٩) الذي كان

في سن العشرين عندئذ ، وبعد

دراسته في لندن افتتح له دكاناً

بجوار جامعة جلاسجو لإصلاح

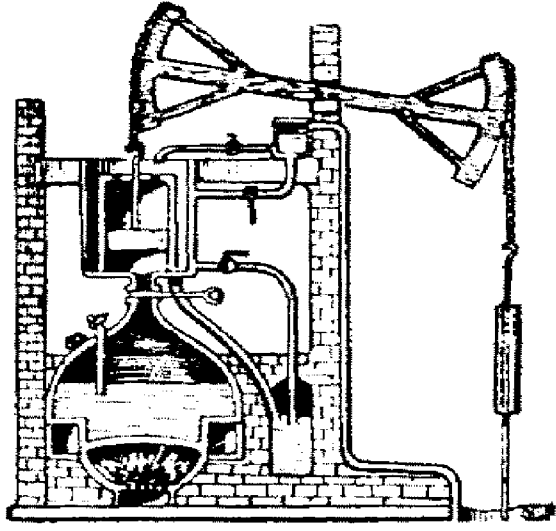
الآلات البخارية ، فأصلح الآلة،

بل وأدخل عليها تحسينات هامة،



جيمس وات

وذلك سنة ١٧٦٥ ، وجعل منها آلة جديدة امتازت بالقوة والسرعة

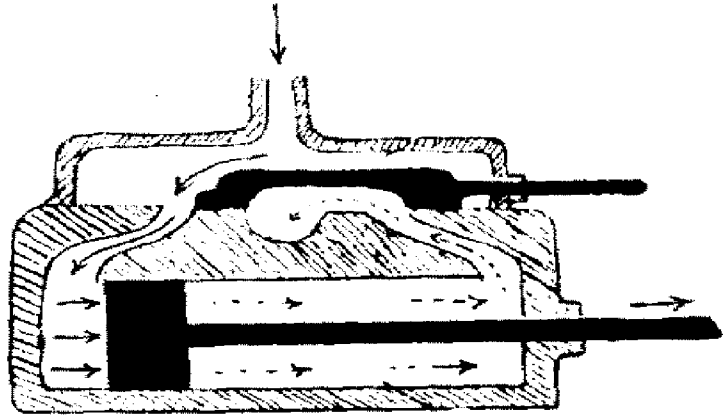


آلة وات

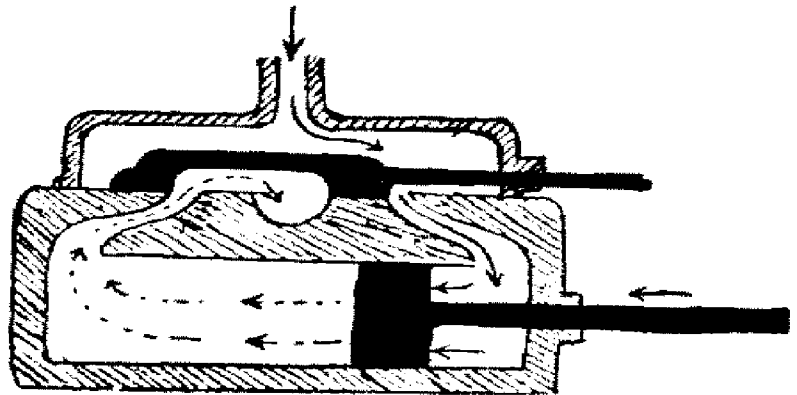
والاستفادة من قوة البخار إلى أقصى حد ، حتى صار الناس ينسبون إليه كل الفضل في اختراع الآلة البخارية .

وأهم عيب لاحظته وات على آلة نيوكمن أنها بطيئة في العمل ، وهذا البطء ناشىء من

تبريد الاسطوانة برش الماء عليها مباشرة عند الرغبة في إنزال المكبس ،



مقطع من آلة وات البخارية يدخل البخار من أعلى فيدفع المكبس مرة إلى اليمين كما في الرسم الأعلى وأخرى إلى اليسار كما في الرسم الأسفل ويخرج العادم من فتحة خاصة



ورأى أن البخار الجديد الذى يدخل لرفع المكبس ثانية يُستنفذ الجزء الأكبر منه فى تسخين الاسطوانة مرة أخرى والجزء الأصغر الباقي يستخدم لرفع المكبس ، ويتسبب عن ذلك البطء ، ويستلزم وقوداً كثيراً من الفحم لتوليد البخار ، فرأى بشاقب نظره استخدام فكرة جديدة ، وهى تبريد البخار فى إناء آخر غير الاسطوانة ، هذا الإناء هو المعروف الآن باسم المكثف ، وبذلك تبقى الاسطوانة دائماً ساخنة ، وتزداد سرعة الآلة ولا تحتاج فى إدارتها إلى وقود كثير ، فلا غرو إذا نسبت الآلة البخارية إلى جيمس وات .

مخترع القاطرة الاولى

ريتشارد تريفيثيك

بعد اختراع الآلة البخارية وتحسين السكك الحديدية ، اتجه تفكير العلماء والمخترعين نحو الاستفادة من قوة البخار في تسيير العربات البخارية أو السيارات بدون حصان ، ومنهم ريتشارد تريفيثيك الذى أفلح فى تسيير عربة بخارية فى الطريق لأول مرة فى التاريخ



سنة ١٨٠١ ، ولكنها كانت تُعطل عن السير فى الطريق لوعورته ، وكان الوحل يوقفها لضخامتها وثقلها ، فاتجه تفكيره فى تسيير العربة على قضبان السكك الحديدية ، وأفلح فى ذلك فعلا سنة ١٨٠٤ ، ولذلك يعتبر

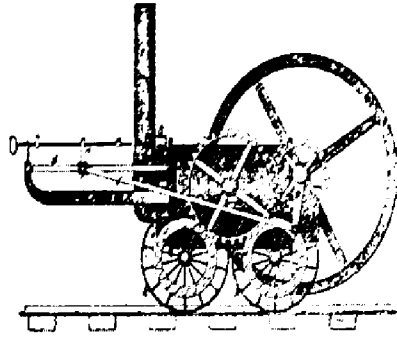
ريتشارد تريفيثيك

ريتشارد تريفيثيك المخترع الأول

للقاطرة البخارية ، ويسمونه لذلك « أبا القاطرات البخارية » .

ولد تريفيثيك فى مقاطعة كورنول بإنجلترا سنة ١٧٧١ من أب كانت مهمته الاشراف على بعض المناجم ، فانتجت للابن فرصة فحصى الآلة البخارية الخاصة باستخراج المياه من المناجم ، وهوى دراستها حتى هجر المصارعة

التي كان يعشقها من بين أنواع الألعاب الرياضية ، وقد وفق تريفثيك



قاطرة رينشارد تريفثيك

إلى استخدام الآلة البخارية في

القاطرة ، واستخدم فكرة هندسية

جديدة في تصميم قاطرته ، وبقيت

هذه الفكرة مستخدمة إلى الآن ،

وذلك أنه جعل للبخار ضغطاً عالياً ،

وصمم الاسطوانة بحيث يمكن للبخار أن يدخل من ناحية ، فيضغط

على المكبس ليتحرك في اتجاه معين ، ثم يدخل البخار من الناحية

الأولى ليرجع المكبس في الاتجاه المضاد ، وهكذا لا تحتاج الاسطوانة

إلى التبريد كما فعل نيوكمن أو إلى مكثف كما فعل جيمس وات .

ولازم تريفثيك سوء الحظ ، فكان يعوزه المال ولم يجده ، وقاطرته

لثقلها كسرت السكك الحديدية سنة ١٨٠٤ ، ولما ذهب إلى لندن

سنة ١٨٠٨ ، عمل سكة حديدية على شكل دائرة في ميدان أوستون ،

وصار يدعو الناس إلى ركوبها نظير أجر قدره شلن واحد للفرجة

والنزهة ، ولكن الناس لم يقبلوا على ركوبها ، ولأزمه سوء الحظ من

عدم التشجيع حتى مات سنة ١٨٣٣ وجاء من بعده زعيم القاطرات

جورج ستيفنسن الذي قدر مجهودات تريفثيك ، ودفن تريفثيك في

مقبرة العظماء المسماة « مقبرة وستمنستر » بلندن .

حياة جورج ستيفنسون

مثل أعلى للمثابرة

ولد جورج ستيفنسون يوم ٩ يونيه سنة ١٧٨١ ، من والدين فقيرين من طبقة العمال ببلدة نيوكاسل^(١) في شمال إنجلترا ، ولفقر والديه لم



جورج ستيفنسون

يرسل للمدرسة ، بل بدأ حياته العملية في سن الثامنة عاملاً بسيطاً ، يستخرج الفحم من المناجم ، فواصل عمله بنشاط ، وبعد سنتين كافئوه بأن عهدوا إليه ملاحظة الآلة البخارية التي استهوت له ، وصار يقضى الساعات الطويلة في فك الآلة

إلى أجزائها وتنظيفها وتركيبها وذلك في أوقات فراغه ، وتمكن بذلك من السيطرة على إدارة الآلة وإصلاحها ولما بلغت سنه الثامنة عشرة التحق بمدرسة ليلية ليتعلم القراءة والكتابة والحساب ، فاتقن مبادئها جميعاً ، وقرر أن يعمل على صنع آلة بخارية تجر العربات وتحمل الفحم

من المناجم ، وفي سنة ١٨١٤ وهو في سن الثالثة والثلاثون أتم صنع أول قاطرة تسير على السكك الحديدية ، ولكنها كانت ضخمة وأصواتها مزعجة وسرعتها كانت أقل من سرعة الحصان ، ولكنه واصل العمل لإدخال التحسين تلو التحسين نحو ست سنوات من سنة ١٨١٦ إلى سنة ١٨٢٢ وفي سنة ١٨٢٢ اختير جورج ستيفنسون مهندساً لإنشاء أول خط حديدى فى العالم ، وكان ذلك بين بلدين^(١) فى شمال إنجلترا وافتتح الخط يوم ٢٧ سبتمبر سنة ١٨٢٥ ، وكان جورج يقود القاطرة بنفسه

وكان المزارعون الذين يعملون فى صناعة وتحسين القاطرة البخارية



روبرت ستيفنسون

كثيرين ، ولما وافق البرلمان البريطانى على إنشاء أول خط حديدى لنقل الركاب والبضائع بين مانشستر وليفربول ، أعلن مدير الشركة عن مسابقة جائزتها خمسمائة جنيه ، فتقدم ستيفنسون وثلاثة آخرون ، وكان من أهم شروط المسابقة أن تستطيع

القاطرة السير بسرعة لا تقل عن ١٠ أميال فى الساعة وأن تحمل

(١) البلدتان هما ستوكتون ودارلنجتون والمسافة بينهما نحو ٢٠ ميلا

ثلاثة أضعاف ثقلها ، وقد نال الجائزة جورج ستيفنسون وابنه روبرت
الذى اشترك مع والده فى تنفيذ تصميمه ، وكانت قاطرتيهما المسماة
« روكيت » هى الوحيدة التى استوفيت جميع
الشروط وقطعت المسافة جيئة وذهابا وأما



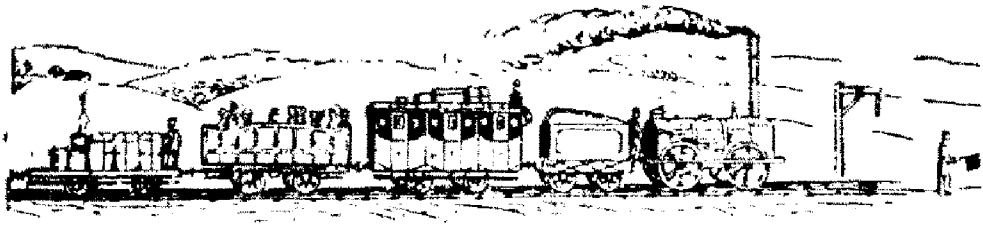
القاطرة روكيت التى نالت الجائزة

القاطرات الأخرى فلم تستطع وكانت سرعة « روكيت » فى هذه المسابقة
١٣٠٨ ميل فى الساعة ووصلت سرعتها بدون حمل ٢٩ ميلاً فى الساعة

قاطرة الركاب الأولى

في العالم

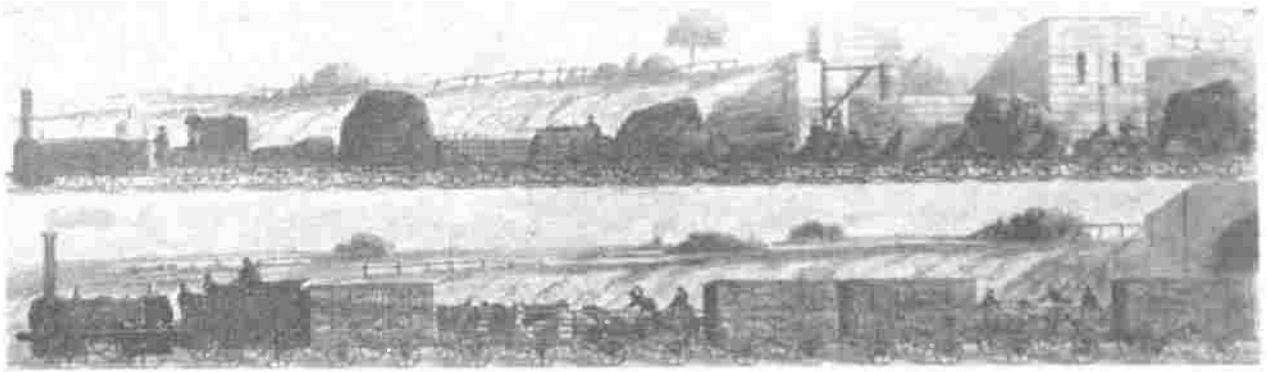
كان نجاح ستيفنسن في تحسين صناعة القاطرات البخارية وزيادة سرعتها مبدءاً لعهد جديد في تاريخ النقل عامة والسكك الحديدية خاصة فبعد أن كان الخط الأول منشأً لنقل البضائع فحسب ، إلا أن بعض الأشخاص كانوا يركبون ، وقد أعلنت الشركة تخصيص عربات خلف القاطرة لنقل الركاب ، ولكن الناس بين البلدين اللتين يربط بينهما هذا الخط الأول لم يكونوا متعودين بعد على السفر البعيد فلم يُقبلوا



قاطرة الركاب الأولى بين مانشستر وليفربول ويرى الدخان يعلو الركاب

عليها . ورأى مديرو الشركة أن يختاروا بلديتين كبيرتين لإنشاء خط حديدي بينهما ووقع اختيارهما على مدينتي مانشستر وليفربول ، ولكن كثيراً من الشعب وأعضاء البرلمان كانوا يعارضون في إنشاء السكك الحديدية ، اذ لاحظوا أن الأبقار والغنم والطيور تفرُّ هاربة ومولية الأدبار اذا رأت القاطرة واعتقدوا أن الدخان الذي يخرج منها يتلف

الزراع والنبات ويمنع الدجاج من البيض ، وبعد كفاح شديد وافق البرلمان وتم انشاء الخط بين مانشستر وليفربول سنة ١٨٢٩ وسار القطار يجر العربات التي تحمل الركاب الذين بلغ عددهم ٧٠٠ راكب بخلاف البضائع والفحم والقطن والدقيق وغيرها ، وكانت العربات مكشوفة ، فكانت ذرات الدخان وقطرات الماء تتساقط على الركاب .

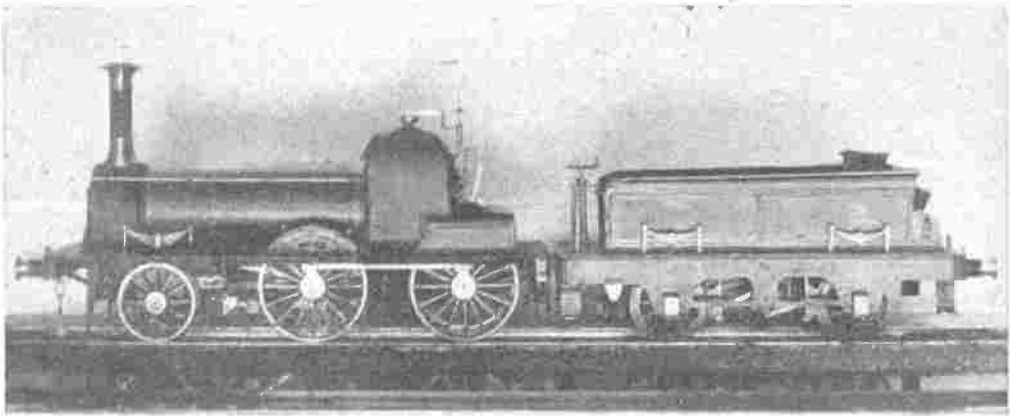


القاطرة الأولى بين مانشستر وليفربول سنة ١٨٢٩

وقد لفتت القاطرة الأولى وركابها نظر الشعب والجمهور ، فاصطفوا ليشاهدونها على طول الطريق ، ولكن بعض الملاك جددوا اعتراضهم ثانية حتى وصل نفوذهم الى البرلمان مرة أخرى وقاوموا مد الخطوط لعدة سنوات ، ولكن الملكة فيكتوريا ركبت القاطرة البخارية لأول مرة سنة ١٨٤٢ ، فوافق البرلمان بعد ذلك سنة ١٨٤٦ على مد خطوط جديدة فانتشرت في طول البلاد وعرضها بفضل تعدد الشركات وأخذت السكك الحديدية بعد ذلك في التقدم والانتشار

نشأة القاطرات البخارية في مصر

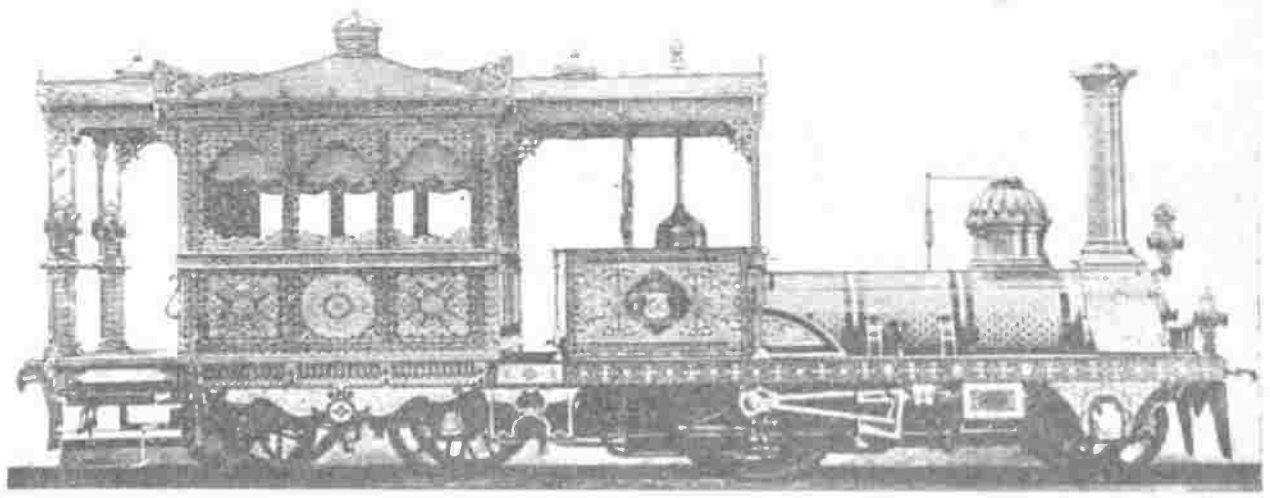
كان المغفور له محمد علي باشا رأس الأسرة الملكية المصرية أول من فكر في إنشاء السكك الحديدية في مصر وذلك في سنة ١٨٣٣ ، إذ قد عهد إلى مستر ت . ج . جالوى بفحص حالة الطريق بين القاهرة والسويس ، ولكن عقبات كثيرة حالت دون ذلك



أول قاطرة في مصر وتلاحظ المدخنة الطويلة فيها

وجاء من بعده الخديو عباس الأول الذي فاوض روبرت ستيفنسون نجل جورج ستيفنسون في إنشاء السكك الحديدية في مصر ، وكان أول خط انشئ في مصر هو الخط ما بين القاهرة الى الإسكندرية ، وقد أمضى العقد الخاص بذلك يوم ١٢ يوليو سنة ١٨٥١ وبدئ العمل

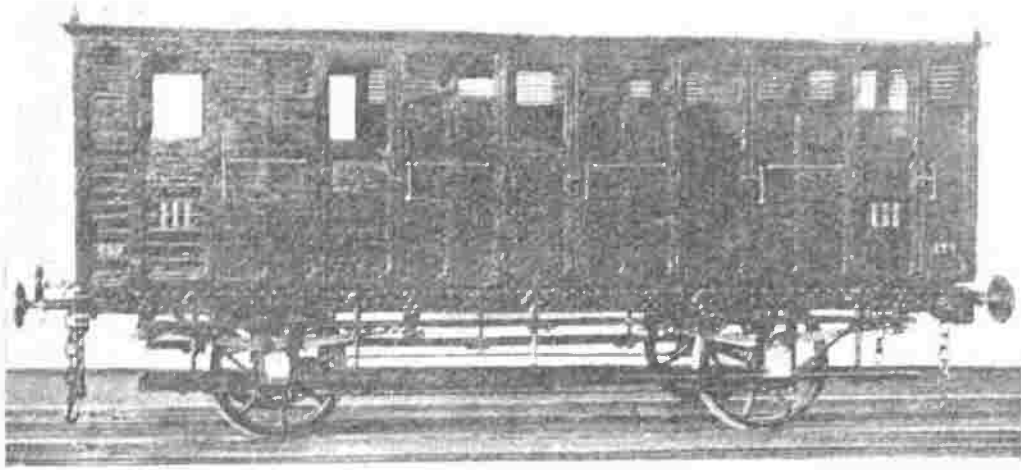
سنة ١٨٥٢، وفي سنة ١٨٥٤ افتتح الجزء الأول من الخط من الإسكندرية الى كفر العيس على ضفة النيل تجاه كفر الزيات ، حيث كان لابد لاستئناف السفر الى القاهرة من عبور النيل ، وفي سنة ١٨٥٦ تم إنشاء الخط الى القاهرة فصار طوله ٢١٠ كيلومترات .



قاطرة سعيد باشا

وفي سنة ١٨٥٨ افتتح الخط ما بين القاهرة والسويس وبحلقة الاتصال الحديدية هذه ، تم تكوين الطريق الذي ربط أوربا بالهند ، كما كانت فكرة هذا الخط هي الأساس الذي قامت عليه مصلحة سكة حديد الحكومة ، وقد بلغ ايراد هذا الطريق البرى قبل مزاحمة قناة السويس له ثلاثة أرباع مليون جنيه في السنة . وتم ازدواج خط القاهرة والإسكندرية سنة ١٨٦١ ، ثم جاء حكم الخديو اسماعيل باشا جد مليكنا

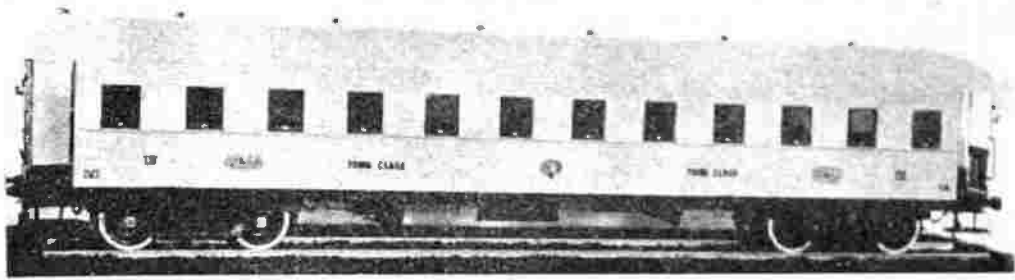
المحبوب الملك فاروق الأول فازدهرت في عهده انشاء خطوط السكك الحديدية فوصات بلاد الوجه البحرى والقلى ، ويبلغ طول الخطوط المفتوحة للجمهور الآن نحو ٣٨٧٢ كيلومتراً .



عربة درجة ثالثة (طراز قديم)

وفي القطر المصرى شركات المسكك الحديدية الضيقة منها شركة سكك حديد الدلتا المصرية ليمتد وشركة سكك حديد الحكومة المصرية وشركة سكك حديد الفيوم الزراعية والأولى شركة انجليزية وخطوطها مفردة وتبلغ أطوالها ٩٩٩ كيلومتراً في ٣١ مارس سنة ١٩٣٨ ، والثانية شركة مصرية وخطوطها مفردة ، وتبلغ أطوالها ٢٥٣ كيلومتراً في ٣٠ يونيو سنة ١٩٣٣ والشركة الثالثة شركة مصرية وخطوطها مفردة وتبلغ أطوالها ١٥٨ كيلومتراً في ٣١ ديسمبر سنة ١٩٣٣

وَيَتَّبَعُ مَصْلَحَةُ السَّكَّكِ الْحَدِيدِيَّةِ الْمِصْرِيَّةِ وَرَشَ الْمُهَنْدِسَةِ الَّتِي تَقُومُ
بِنَصِيبِ وَافِرٍ فِي الْإِنْشَاءِ وَالتَّجْدِيدِ ، إِذْ تَقُومُ وَرَشُهَا — الَّتِي كَانَتْ
بِالْقُبَارَى بِالْإِسْكَندَرِيَّةِ وَنَقَلَتْ حَدِيثًا إِلَى الْقَاهِرَةِ — بِصَنْعِ مَهَمَاتِ السَّكَّةِ



عربة ركاب درجة ثالثة (طراز حديث)

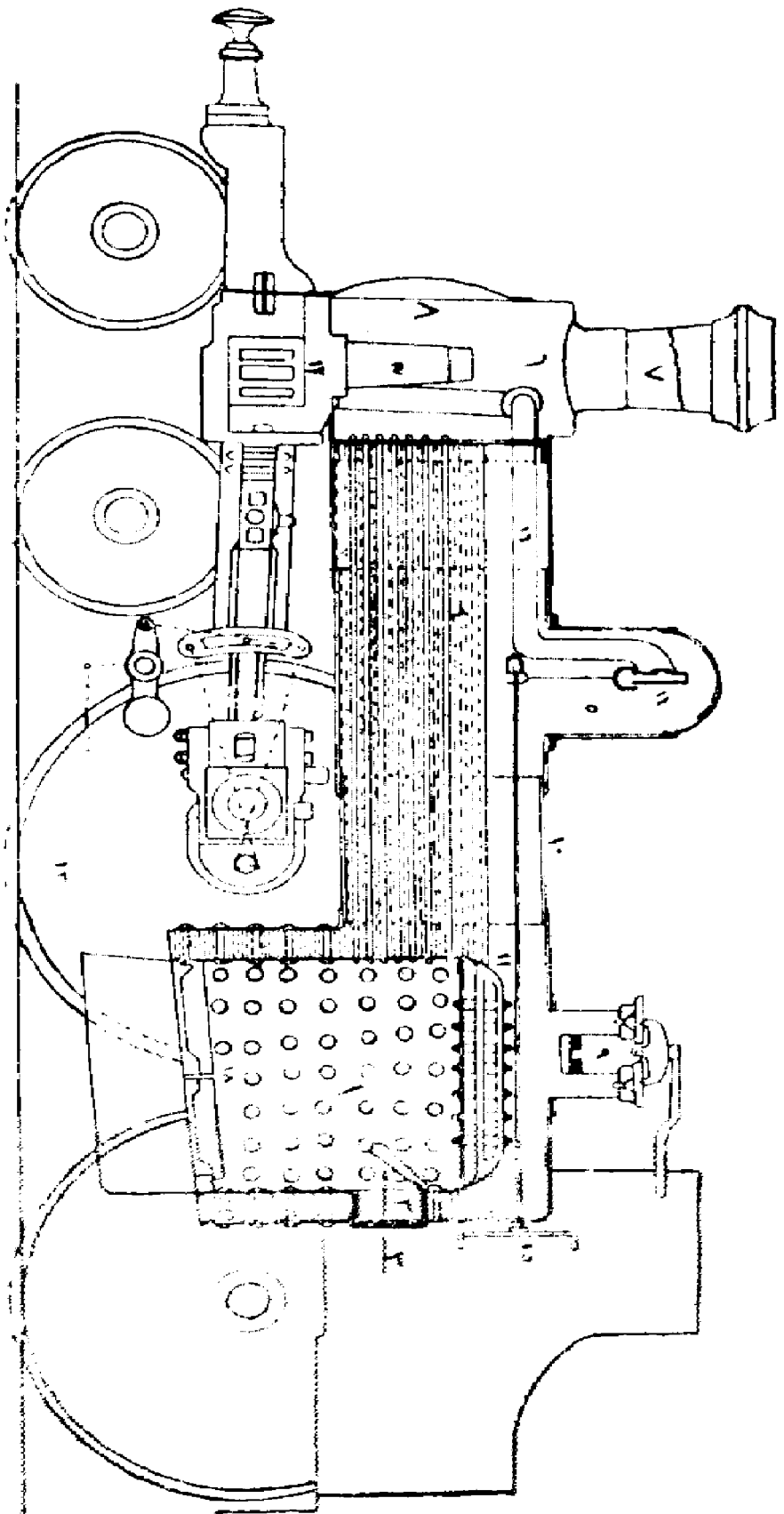
وَالْمِفَاتِيحَ وَالْمَفَصَلَاتِ ، وَفِيهَا تَتَقَبَّ الْفَلَنَكَاتُ الْخَشَبِيَّةُ ، كَمَا أَنَّهَا تُخْرَجُ
الكَثِيرُ مِنْ آلَاتٍ وَمُسْتَلْزَمَاتِ الْكِبَارَى وَالسَّقُوفِ وَالْمَبَانِي ، وَيَتَّبَعُ
الْمَصْلَحَةُ أَيْضًا ثَلَاثَ وَرَشٍ مِيكَانِيكِيَّةٍ لِإِصْلَاحِ الْقَاطِرَاتِ وَعَرَبَاتِ
الرَّكَابِ وَالْبِضَاعَةِ الْأُولَى وَالثَّانِي مِنْهَا بِبُولَاقٍ فِي الْقَاهِرَةِ ، وَالْمَصْنَعُ الثَّلَاثُ
فِي الْقُبَارَى ، وَتَوْجِدُ مَصَانِعَ ثَانَوِيَّةٍ صَغِيرَةٍ فِي الْمِنْيَا وَالْمَطَاعِنَةِ .

فكرة القاطرات البخارية

يصنع جسم القاطرة من الصلب المتين ، والشكل يبين التركيب الداخلى للقاطرة ، ويلاحظ أنه يتكون من « صندوق النار » الذى يوضع فيه الفحم للاحتراق ، وأسفله فتحات متصلة بأهواء الجوى حتى يستمر الفحم محترقا ، واللهب الناتج من احتراق الفحم يمر خلال أنابيب متعددة تخترق أرجل القاطرة الموضوع به الماء ، وتنتهى هذه الأنابيب إلى صندوق الدخان الذى تعلوه المدخنة .

عند ما يمر اللهب فى الأنابيب يسخن الماء ويغلى بسرعة ، ويتكون البخار المطلوب ، الذى هو مصدر قوة القاطرة ، والبخار الناتج يتجمع أعلى سطح الماء بالقرب من القبة العليا التى توجد عادة وسط السطح العلوى للقاطرة ، وينفذ البخار من صمام داخل هذه القبة ، يسرى غير مختلط بالماء فى أنبوبة تمتد حتى تصل إلى الاسطوانة واضمان خلو البخار من قطرات الماء التى تعلق به يوجد فى القاطرات الحديثة أنابيب التحميص حتى يخرج منها خالصاً من تلك القطرات الخطرة على القاطرة ، ويصل البخار إلى الاسطوانة جافاً تماماً .

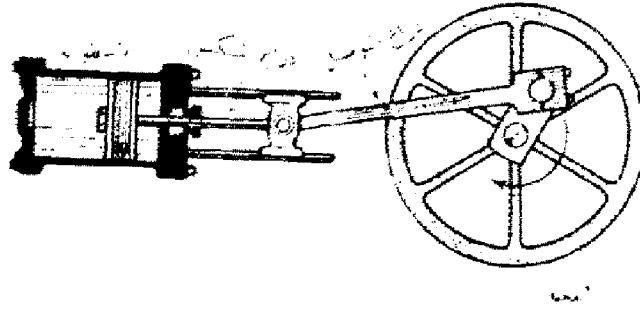
والاسطوانة فى القاطرة عبارة عن أنبوبة يتحرك داخلها مكبس متصل بذراع وهذه تتصل بعجلة من عجلات القاطرة تسمى عجلة ادارة



صورة دةظم فاطرة بخارية

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| (١) صندوق النار (الفرن) | (٧) لوح لعكس اتجاه الهواء | (٣) باب الفرن | (٤) مواسير الالمب |
| (٥) قبة البخار (طنبرشة) | (٦) صندوق الدخان | (٧) المدخنة | (٨) باب صندوق المدخنة |
| (٩) صمام الأمان | (١٠) الغلاف الخارجي | (١١) أربعة سقف عالية النار | (١٢) المحرك |
| (١٣) تجلابة الجر المتصلة بمحور الحركة | (١٤) مضخم البخار | (١٥) يد لتنظيم البخار | (١٦) انبوبة البخار |

أو تحريك القاطرة ، وللأسطوانة فتحتان يمكن أن يدخل البخار من
أحدهما مرة ومن الأخرى في المرة التالية إذ يحبس البخار عن الفتحة



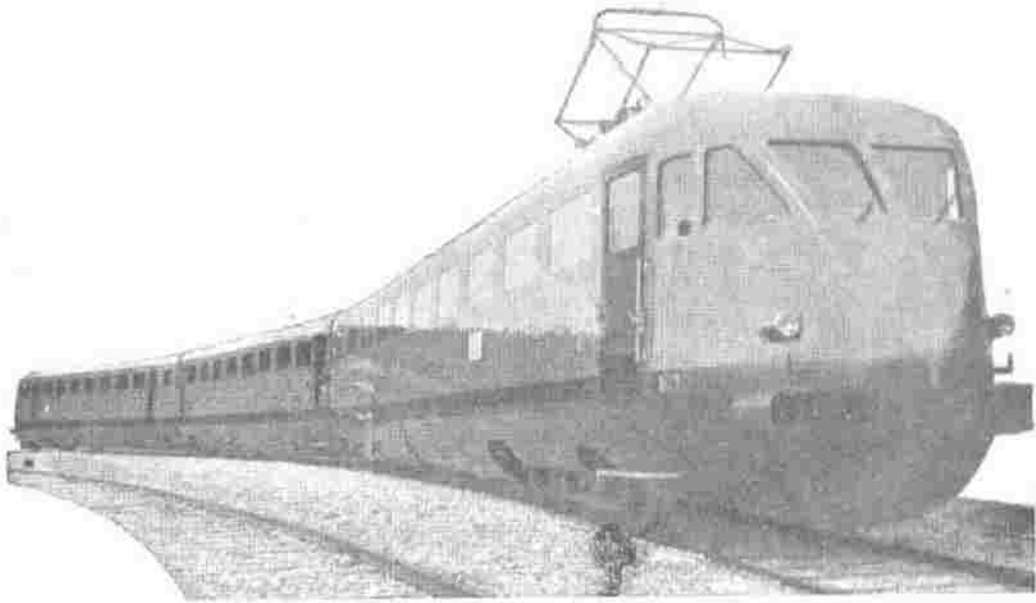
شكل يبين اتصال مكبس الاسطوانة بمحطة تحريك القاطرة

الأولى عندئذ ، وفي احدى المرتين يدفع البخار المكبس بقوة إلى الأمام
وفي الأخرى يعود المكبس ثانية وهكذا ، وحركة المكبس ذهابا وإيابا
تدير العجلة دورة كاملة ، وبتكرار هذه الدورة يسير القطار بسرعة .

وللقاطرة اسطوانتان في المعتاد ، والكثير منها لها ثلاث أو أربع
اسطوانات ، وفي كل اسطوانة فتحة ثالثة للبخار العادم .

القاطرات الكهربائية

تسير على السكك الحديدية أيضاً قاطرات كهربية ، فهي لا تحتاج إلى بخار ، وإنما تستمد قوتها من التيار الكهربى الذى يصل اليها عن طريق السلك الممتد على طول الطريق ، أو عن طريق قضيب ثالث



صورة قاطرة كهربية فى إيطاليا

يوضع بين القضيبين اللذين يسير عليهما القطار ، والسلك العلوى يستعمل فى مصر وأمريكا وإيطاليا ، والقضيب الثالث يستعمل فى إنجلترا .

وتوجد ذراع طويلة تصل السلك العلوى أو القضيب بالحرك الكهربى فى القاطرة ، فيسرى التيار فى ذلك الحرك وتنتج عنه الحركة فدوران عجلة القاطرة وكثيراً ما نشاهد الحرك الكهربى فى شئون الحياة المختلفة ،

فهو يستعمل لتحريك المروحة الكهربائية التي تدور عند ما يسرى التيار الكهربى فيها فتلطف حرارة الجو . ويستعمل أيضاً فى كثير من الآلات الكهربائية المختلفة فى الصناعات .

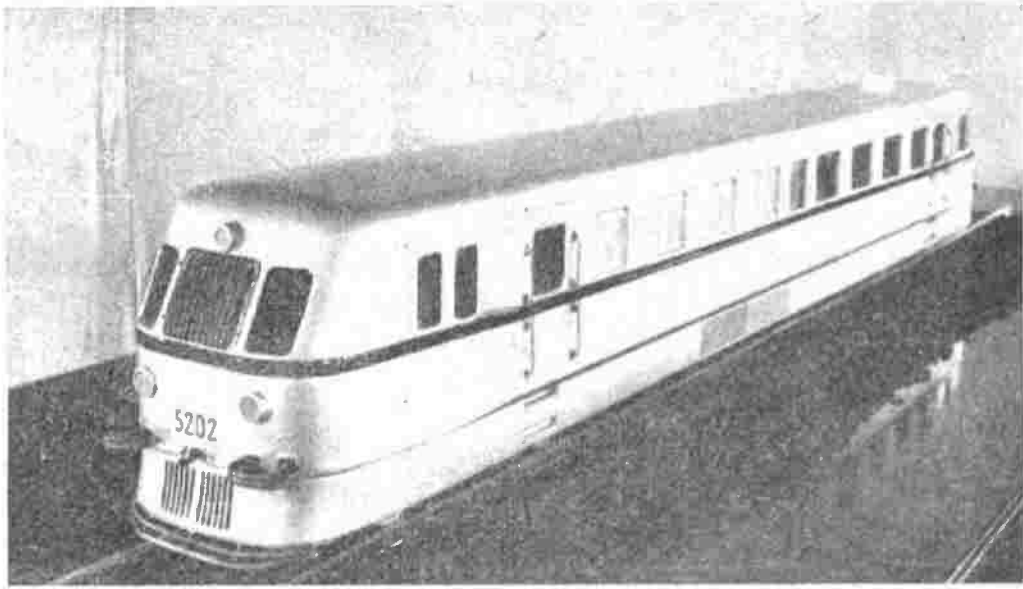
وأول من استخدم القاطرات الكهربائية هو العالم الأمريكى الشهير اديسون الذى اخترع الحاكى والمصباح الكهربى وغيرهما ، وتكثر القاطرات الكهربائية فى أمريكا وإيطاليا التى يكثُر فيها المنحدرات المائية التى تولد الكهرباء بقوة انحدارها ولا تستعمل كثيراً فى إنجلترا إذ يفضلون القاطرات البخارية التى تحتاج فى وقودها الى الفحم الذى يكثُر عندهم .

وفى القطر المصرى توجد قاطرات كهربية فى القاهرة والأسكندرية والأولى تابعة لشركة سكة حديد مصر الكهربائية ووحدات عين شمس ولها ثلاثة خطوط ، أولها من القاهرة الى ضاحية مصر الجديدة ، والثانى من مصر الجديدة الى العباسية ، والثالث بين المازة وسراى القبة ، وفى الاسكندرية توجد مصلحة سكة حديد الرمل الكهربائية التى تسير عدة قطارات على أربعة خطوط من الاسكندرية (محطة الرمل) الى سيدى جابر وفكتوريا وبا كوس عن طريق سيدى جابر الشيخ وسيدى جابر الحكومة .

حياة ديزل وقاطراته

ديزل هو ذلك العالم الألماني والمهندس البارِع ، الذي اخترع آلة ديزل
فاستخدمت بدلاً من الآلة البخارية في كثير من المخترعات ، فنجدها
الآن تدير آلات القاطرات والسيارات والطائرات وفي محطات
توليد الكهرباء والإضاءة

ولد رولف ديزل سنة ١٨٨٥ ، وكان والده من رجال الصناعة ،



قاطرة ديزل

وشغف الولد بالهندسة الميكانيكية ، ولما وجد الوالد حدة ذكاء ابنه
وسرعة خاطره وشغفه الكبير بالآلات ، ألحقه بمعهد الفنون والصناعات

بميونيخ بعد التعليم العام ، ونال في هذا المعهد جائزة التفوق ، وهناك أعضاء مجلس ادارة المعهد مجتمعين على تفوقه الممتاز .

دخل رودلف ديزل معترك الحياة ، وعمره لا يزيد على العشرين عاماً . فاتجه تفكيره الى اختراع آلة جديدة تمتاز بالجودة بدلاً من الآلة البخارية التي تحتاج الى مقدار كبير من الفحم دون جودة كبيرة ، ولما رحل الى باريس ليروج لآلات التبريد « التلاجات » التابعة لشركة ألمانية ، صار يقضى أوقات فراغه في بحث اختراعه ، وأكبَّ على المكتب وصار يجرى العمليات الحسابية ويرسم ويصمم ، وعاد الى برلين بعد اتمام بحثه وسجل فكرة الآلة الجديدة سنة ١٨٩٣ ، وعاونه كروب صاحب المعامل والمصانع الشهيرة في ألمانيا بالمال ، وتمكن ديزل من صنع أول آلة من اختراعه في نفس السنة ، وأدخل عليها تحسينات كثيرة في الأربع السنوات التالية ، وسمع المهندسون من أمريكا وأوروبا بهذه الآلة الجديدة فتدفقوا الى ألمانيا لمشاهدتها واشتروا من ديزل حق صنعها فانتشرت صناعتها وتدفق المال على ديزل ، وعرف الناس ميزات الآلة الجديدة من أنها تشتغل بآردأ أنواع الزيت وبأقل النفقات

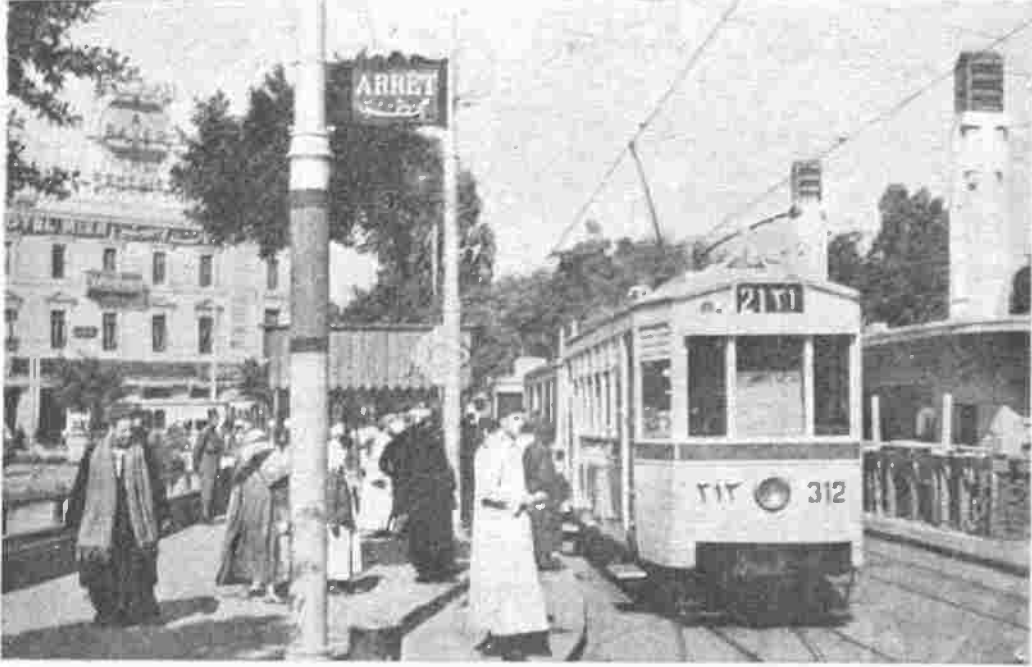
وفي مساء ٢٩ سبتمبر سنة ١٩١٣ كان ديزل يعبر بحر المانش في باخرة إلى إنجلترا وحدث له مأساة اختلف الناس في تفسيرها إذ في هذا المساء كان يتحدث الى أصدقائه كالمعتاد ، وفي الصباح لم يقفوا له على أثر ،

ووجدوا في غرفته ساعتة موضوعة باحتراس وبعد أسبوع وجدوا جثته ،
فمن قائل أنه انتحر لدين كبير أرهقه ، ومن قائل أن الحكومة الألمانية
هى التى حرّضت على اغراقه خشية إباحة سر اختراعه الى الانجليز ،
ولكن الرأى الأول هو الأغلب ، إذ بلغ دينه ٣٧٥٠٠٠ ريال ، وكانت
ممتلكاته قبيل انتحاره ١٠٠٠٠٠ ريال فقط .

وقاطرات ديزل تمتاز بالخفة والسرعة والقصد فى الوقود والنفقات
وفى مصر تستخدم فى بعض خطوط الضواحي والخطوط الثانوية كما بين
القاهرة وحلوان والقاهرة والسويس وغيرها .

وقد كانت الحكومة المصرية تسير قاطراتها بواسطة الفحم الذى
يستحضر من منطقة ويلز بالانجلترا ولما نشبت الحرب العظمى السابقة
ووقفت حركة الملاحة قل استيراد الفحم الأمر الذى جعل الحكومة تفكر
فى ايجاد وقود آخر بدلاً من الفحم ومن حسن الحظ أكتشفت آبار
بمصر للبترول ومن مستنبطاته المازوت بكمية كبيرة والآن فكرت الحكومة
فى استبدال الفحم بالمازوت فى هذه البلاد فشرعت فى شهر فبراير سنة
١٩٤٠ باستبدال ٣٠ قاطرة تشتغل بالفحم وتحويلها الى قاطرات تشتغل
بالمازوت وبعد سنين وجيزة تتحول جميع القاطرات الى قاطرات ديزل .

قاطرات وعربات « الترام »



محطة ترام في القاهرة

كلمة « ترام » معناها بالألمانية « كتلة خشبية » وحيث أن السكك الخشبية استعملت أول الأمر قبل السكك الحديدية فإن الاسم « ترام » بقي إلى الآن ، مع أن الشريط الخشبي أصبح الآن شريطاً حديدياً ، وهناك البعض يعزو هذا الاسم إلى أنه مشتق من اسم رجل انجليزي اسمه « جيمس أو ترام » الذي صنع سنة ١٧٧٥ زوايا من الحديد على الكتل الخشبية لتحفظ العربات من السقوط .

وعربات الترام تسير في شوارع المدن الكبيرة كالقاهرة والاسكندرية ولندن ونيويورك وغيرها . وقد بدأت هذه العربات في أمريكا سنة ١٨٣٢ ، وكانت تجرها الخيل أول الأمر ، كما كان الحال في قاطرات السكك الحديدية ، وبدأت في أوروبا سنة ١٨٦٠ ، ولكنها أصبحت تسير بقوة الكهرباء في أوروبا منذ سنة ١٨٨١ .

وفي مصر نالت شركة ترام القاهرة البلجيكية الامتياز من الحكومة المصرية يوم ١٧ ديسمبر سنة ١٨٩٤ ، وقد سارت القاطرات الأولى في أغسطس سنة ١٨٩٦ ، وكان الخط الأول بين ميدان الملكة فريدة (العتبة الخضراء عندئذ) والقلعة ولا يخفى أن القلعة كانت أهم بقعة في القاهرة في ذلك الوقت ، وكانت الخطوط الثانية من الملكة فريدة إلى كل من دير النحاس (مصر القديمة) والناصرية والفنون والصنائع والعباسية .

وقد زادت أجور الركوب من خمسة مليات إلى ستة مليات بتاريخ ٢٩ مايو سنة ١٩٢٠ ، وفي أول الأمر كان التصريح بالزيادة مؤقتا ، ثم أصبح نهائيا باتفاق ٨ مايو سنة ١٩٢٣ ، وهذه الزيادة في التعريفة قابلتها زيادة في أجور العمال وزيادة قدرها ٥ ٪ في نصيب الحكومة المصرية من الشركة ، وعندما صرحت الحكومة بتسيير قاطرات الترام في شارعى فاروق والأزهر سنة ١٩٣٠ زاد نصيب الحكومة من ٥ ٪ إلى ٦,٥ ٪

وفي القاهرة الآن نحو ٢٨ خطاً وفي الاسكندرية نحو عشرة خطوط .
وتسير عربات الترام بقوة الكهرباء ، ويوجد في العربات الأمامية
أو القاطرة محرّكان ، أحدهما في الأمام والآخر في الخلف ، لكي يستعمل
السائق أحدهما في كل من الاتجاهين اللذين تسير فيهما القاطرة .

وقضبان شريط الترام من الحديد ، وله فجوة تسمح لشفة العجلات
بالمروء داخلها ، وحيث إن هذه القضبان ممتدة في الشوارع التي تسير
عليها العربات والسيارات فلا بد أن تكون في مستوى الشارع ولا يجوز
أن تكون بارزة كقضبان السكك الحديدية .

وفي لندن وباريس يوجد اتفاق تحت الأرض تسير فيها القاطرات
الكهربائية للترام وذلك بعد أن ازدادت حركة المرور في الشوارع
من عربات للترام وسيارات خاصة وعامة وازدحمت الشوارع بها جميعا .

أسرع القاطرات الحديثة

في العالم

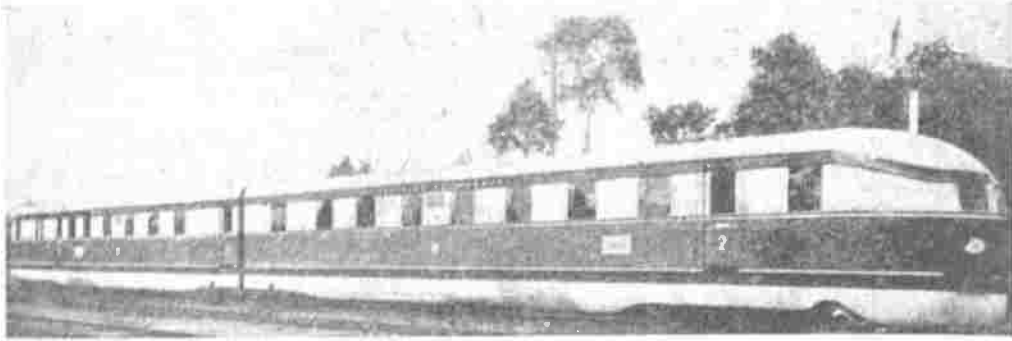
يمتاز هذا العصر بالسرعة الفائقة ، لا في طرق المواصلات فحسب ، بل في كل شيء ، فهو يعتبر بحق « عصر السرعة » ، فالسرعة في الانتقال البرى والبحرى والجوى ، والسرعة في المحادثات السلكية واللاسلكية ، من تليفون وتليفون وإذاعة ، والسرعة في الانتاج الصناعى والزراعى والتجارى ، والسرعة في نقل المنتجات الصناعية ، وتوزيع المحصولات الزراعية ، وتبادل المعاملات التجارية ، فلا غرو إذا عُنيت الدول بزيادة السرعة ، وفي القاطرات تعمل الدول على تسير أسرع القاطرات بين المدن الهامة البعيدة عن بعضها وبدون توقف .

ففي أمريكا توجد أسرع قاطرة وتسمى « يونيون باسيفيك »^(١) ، وهى أحدث قاطرة فى أمريكا ، تسير بسرعة ٩٠ ميلا فى الساعة ، أو نحو ١٤٥ كيلومترا فى الساعة ، وأقصى سرعتها تبلغ ١٢٠ ميلا فى الساعة ، ولها ٦ عربات ، وطولها مع عرباتها ٣٧٦ قدماً ، ومبنية من الألومنيوم خفيفة ، ويبلغ وزنها مع عرباتها ومملوءة بعدد ١٢٤ راكباً الى ٢١١ طناً فقط ، وهى تسير بالديزل وقدرتها ٩٠٠ حصان ، وقد سجلت هذه القاطرة رقماً قياسياً فى أكتوبر سنة ١٩٣٤ بين لوس انجيلوس بكاليفورنيا ونيويورك عاصمة الولايات المتحدة ، وهى مسافة تبلغ ٣٢٥٩ ميلا قطعتها فى ٥٦ ساعة ٥٦ دقيقة مع أن أسرع قاطرة تقطع هذه المسافة فى ٨٤ ساعة وشكل القاطرة مسحوب لتقليل مقاومة الهواء ومنظرها غير مألوف .



القطار الامريكاني الشهير المعروف باسم «يونيون باسفيك»

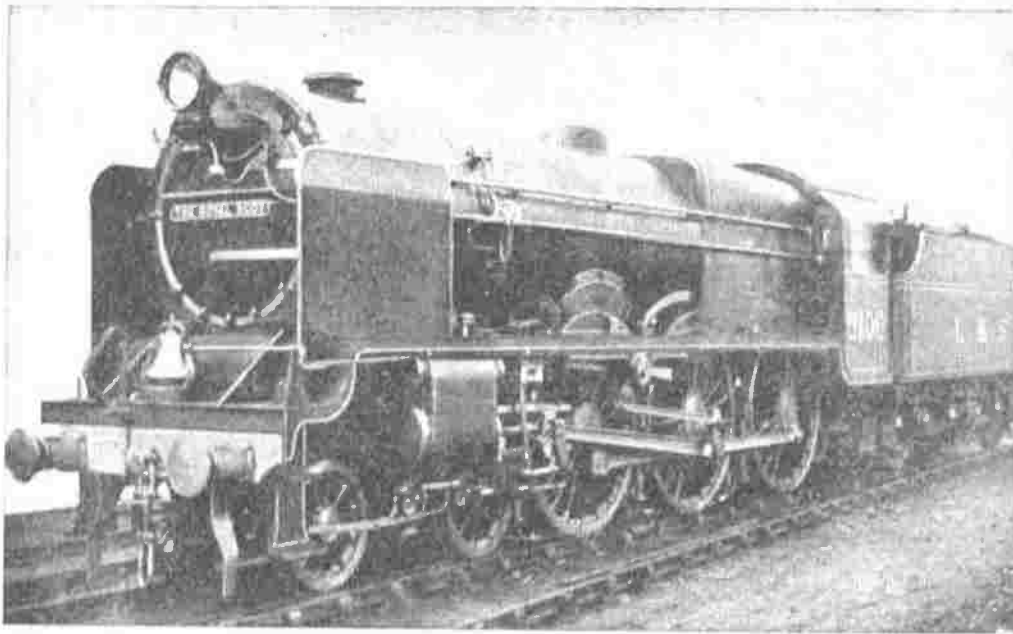
وفي ألمانيا أسرع قاطرة تسمى « همبرجر الطائر »^(١) وهي تقطع المسافة



القاطرة الشهيرة في ألمانيا المسماة « همبرجر الطائر »

بين برلين وهمبرج التي تبلغ ١٨٧ ميلاً بسرعة متوسطة قدرها ٧٧ ميلاً في الساعة ، وأقصى سرعتها ٩٩ ميلاً في الساعة ، وقدرتها ٤١٠ حصان وتسير بالديزل ، وهي من النوع المسحوب أيضاً .

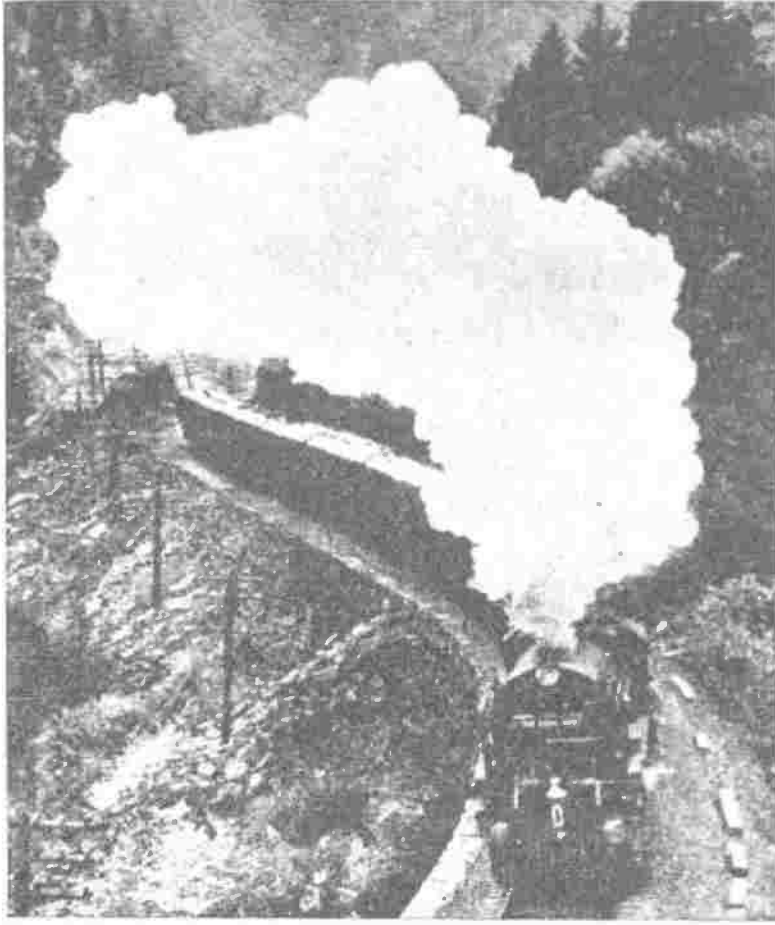
وفي إنجلترا القاطرة المسحوبة الشكل سرعتها المتوسطة تبلغ ٦٠ ميلاً في الساعة ، ولكن يوجد فيها القاطرة الشهيرة المسماة « رويال سكوت »^(٢)



القاطرة الشهيرة في إنجلترا وتسمى « رويال سكوت »

Royal Scot (٢) Flying Hamburger (١)

وهي من النوع غير المسحوب ، وتقطع المسافة بين لندن عاصمة إنجلترا



وادي نهره عاصمة

اسكتلندا وهي

مسافة تبلغ ٤٠٠

ميل بسرعة نحو

٦٨ ميلا في

الساعة ، وتقطع

معظم المسافة بدون

توقف ، ويمكنها

أن تسع ٢٩٠

راكبا وحمولتها

٥٨٥ طنا ونحو

٢٥ طنا للركاب

وبضائعهم ، القاطرة رويال سكوت وهي في أمريكا ليساعدتها الامريكيون

ويمكنها أن تحمل ٩ طن من الفحم ، ٤٠٠٠ جالون من الماء ، حتى

لا تضطر للوقوف في المحطات لأخذ

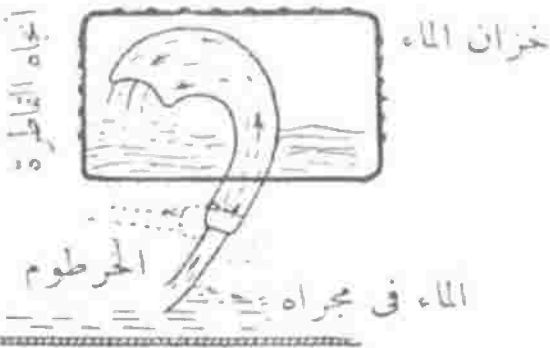
ما يلزمها من الفحم أو الماء .

ولكي تأخذ هذه القاطرة الماء

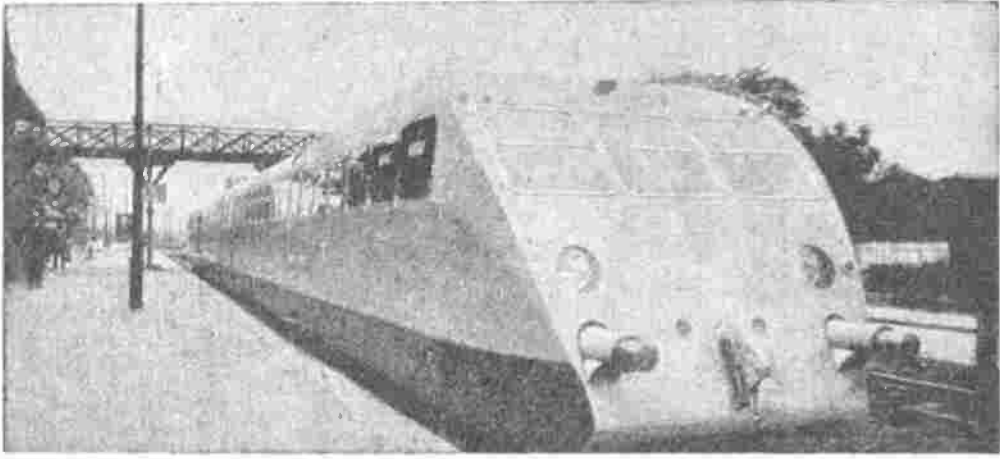
دون أن تقف ، عمل لها خرطوم

خاص ، يمكن للسائق أن يديره

والقطار يسير بأقصى سرعته ، فيسقط على مجرى من الماء على طول



الطريق بين القضيبين ، أشبه بقناة ضيقة وطويلة ، فيدخل الماء في الخرطوم ويندفع فيه بسرعة القاطرة الى خزان المياه ، وفي لحظات يمتلئ الخزان بآلاف من الجالونات من المياه اللازمة له ويرفع الخرطوم ثانية بعد ذلك .



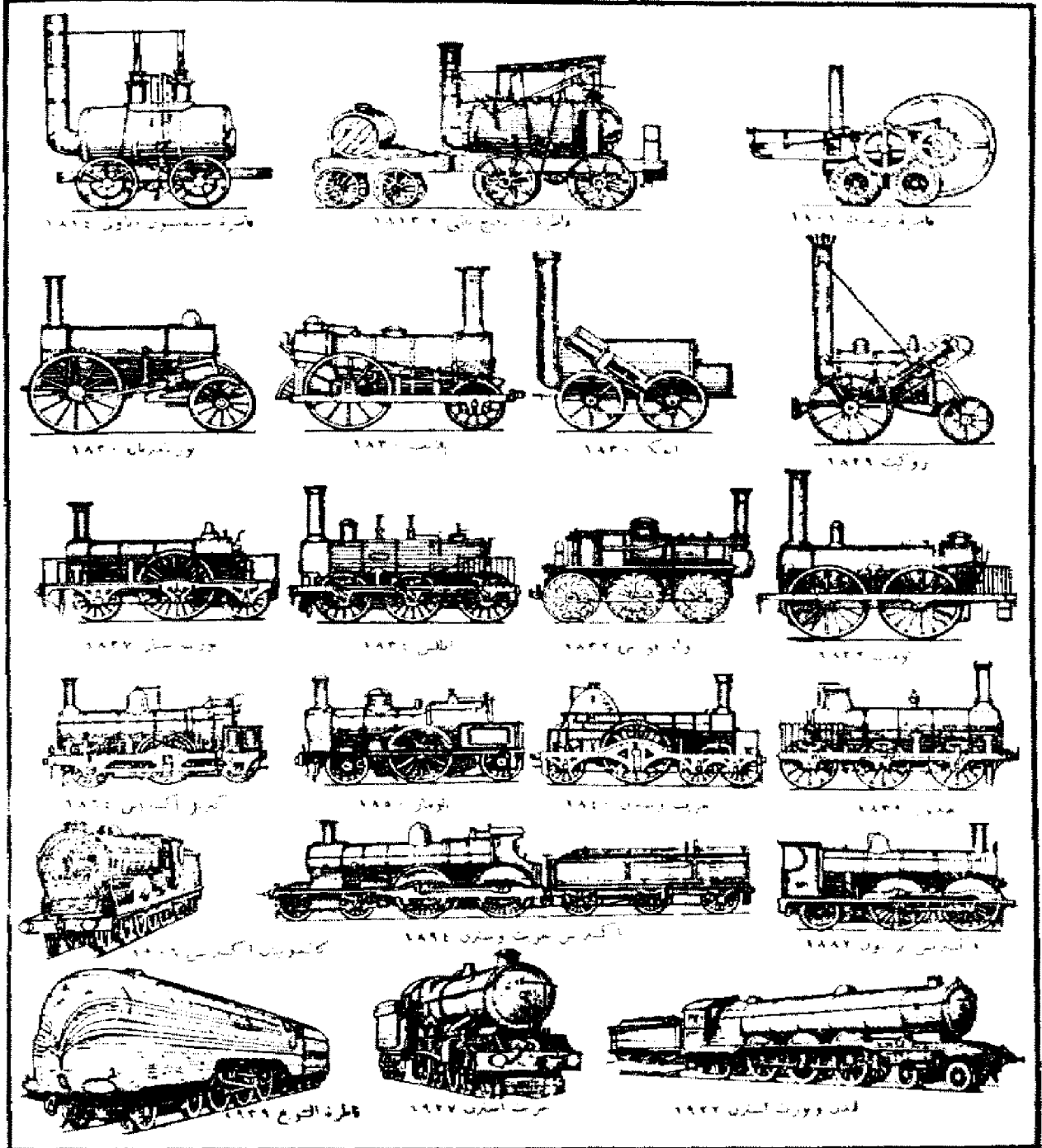
القاطرة الشهيرة في فرنسا المسماة بوجاتى

وفي فرنسا قاطرة شهيرة اسمها « بوجاتى اكسبريس »^(١) تقطع المسافة بين لاروش وبيجون بسرعة متوسطة قدرها ٧١ ميلا في الساعة وتسير بالبترول وقدرتها ١٦٠٠ حصان .

وأكبر سرعة القاطرات المصرية ٩٠ كيلومتر في الساعة أو نحو ٥٤ ميلا في الساعة بين القاهرة والأسكندرية والسبب في عدم زيادة هذه السرعة هو أن الأرض ضعيفة .

Bugatti Express (١)

تطور القاطرات مصورة



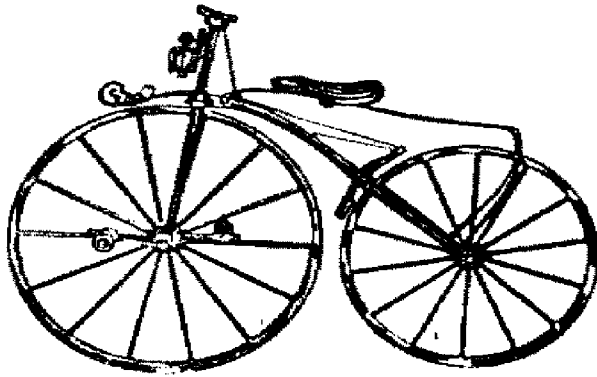
الصورة تبين تطور القاطرات في الشكل ، وبهذا تغيرت السرعة من أقل من ١٠ أميال في الساعة إلى نحو ١٠٠ ميل في الساعة .

الفصل الرابع

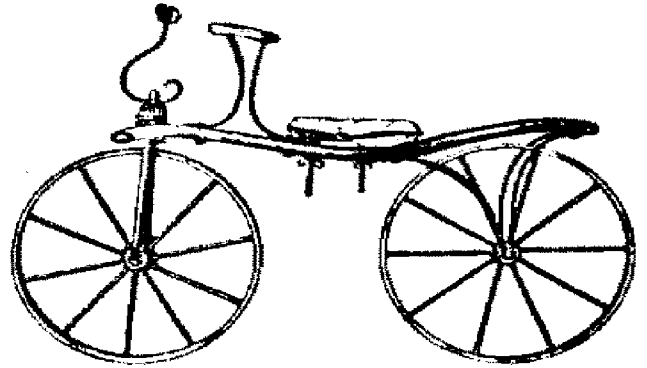
السيارات والدراجات

الدراجات

المراصة : آلة بها عجلتان في المعتاد ، يستخدمها الفرد للانتقال بها الى مسافات غير طويلة ، وظهرت لأول مرة سنة ١٨١٠ ، وكانت بسيطة جداً وكان على الراكب أن يضرب الأرض بقدميه لكي تسير الدراجة

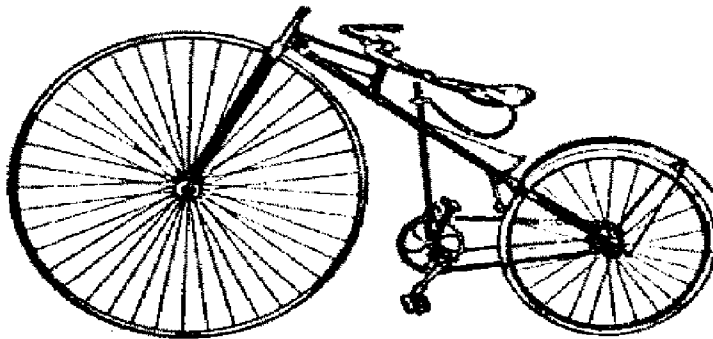


دراجة سنة ١٨٦٩



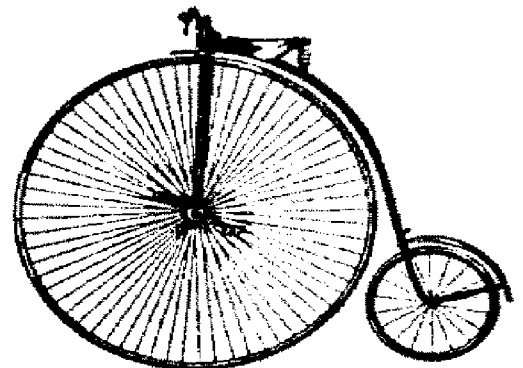
دراجة سنة ١٨١٨

وفي سنة ١٨٣٩ أدخل على العجلة الأمامية (البدال) الذي يديره الإنسان بقدميه لكي تسير الدراجة ، ولكي يصل الراكب بالدراجة



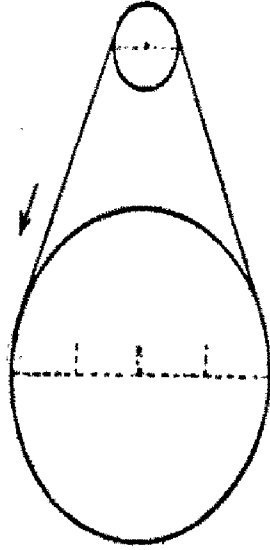
دراجة سنة ١٨٧٩

وهو أقرب ما تكون للدراجة الحديثة

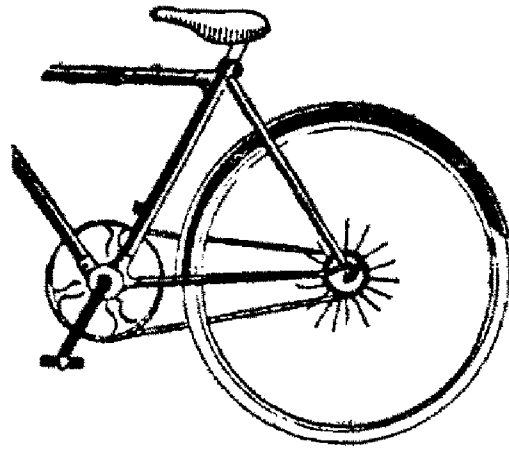


دراجة سنة ١٨٨٤

الى سرعة أكبر جعلوا العجلة الأمامية للبدال ذات قطر أكبر بكثير من العجلة الخلفية، وبذلك تزداد السرعة دون حاجة الى زيادة سرعة إدارة القدمين ، فمثلا إذا كان قطر العجلة الكبيرة ٤ مرات قدر قطر العجلة الصغيرة فإنه اذا أدار الشخص قدميه



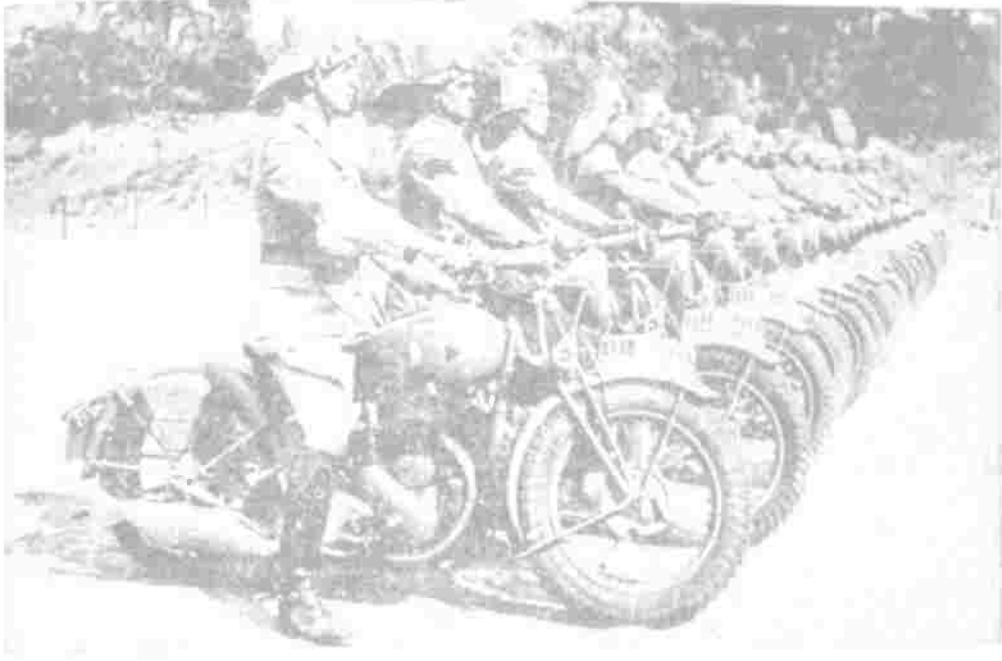
إذا دارت العجلة الكبيرة دورة واحدة
دارت الصغيرة ٤ دورات



الببدال

دورة واحدة فإن العجلة الخلفية تدور ٤ مرات وفي سنة ١٨٧٤ أدخل النوع الحديث الذي يستخدم فيه سلسلة (الجزير) تربط الدواسة بالعجلة الخلفية .

والموتوسيكل : أو الدراجة الذاتية التي تسير من ذات نفسها بقوة غير قوة الإنسان وقد نتجت فكرتها بعد ظهور السيارات ذات العجلات الثلاث سنة ١٨٨٢ ، وفي سنة ١٨٨٥ صنع ديمر لأول مرة



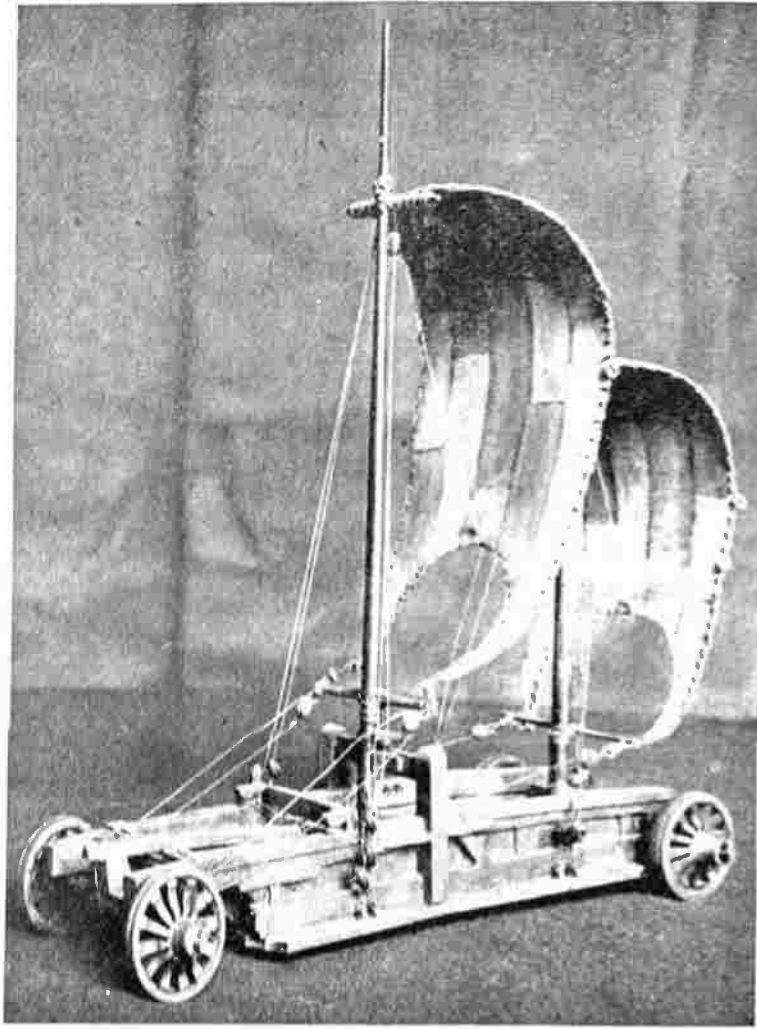
وحدة الموتوسيكلات في الجيش المصرى الحديث

السيارة ذات العجلتين أو الموتوسيكل . وكانت أول الأمر تسير بقوة البخار كما كانت السيارات ، وسارت الدراجة الذاتية تتطور نحو الكمال مع تطور السيارة خطوة خطوة .

السيارات الأولى

الشراعية والبخارية

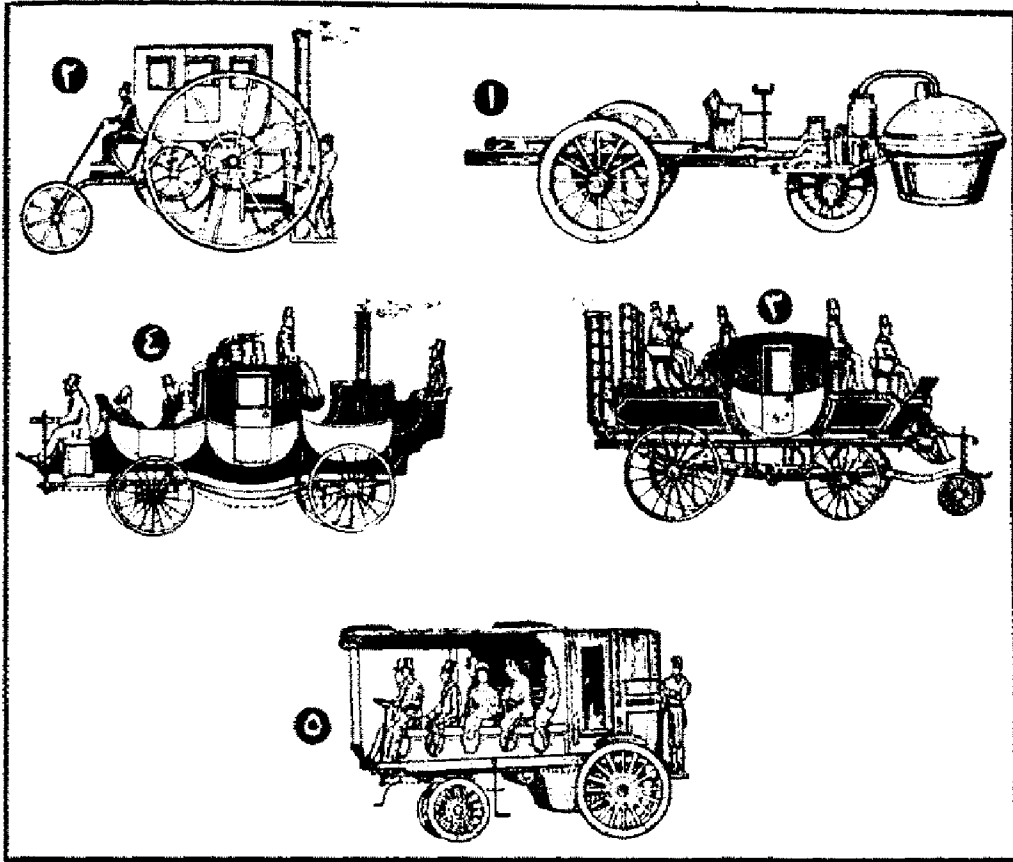
السيارة هي العربة التي تسير وحدها ، فلا تحتاج في جرّها إلى قوة
الإنسان أو الحيوان .



السيارة الشراعية

وأول أنواع السيارات هي السيارات الشراعية التي تدفع الريح

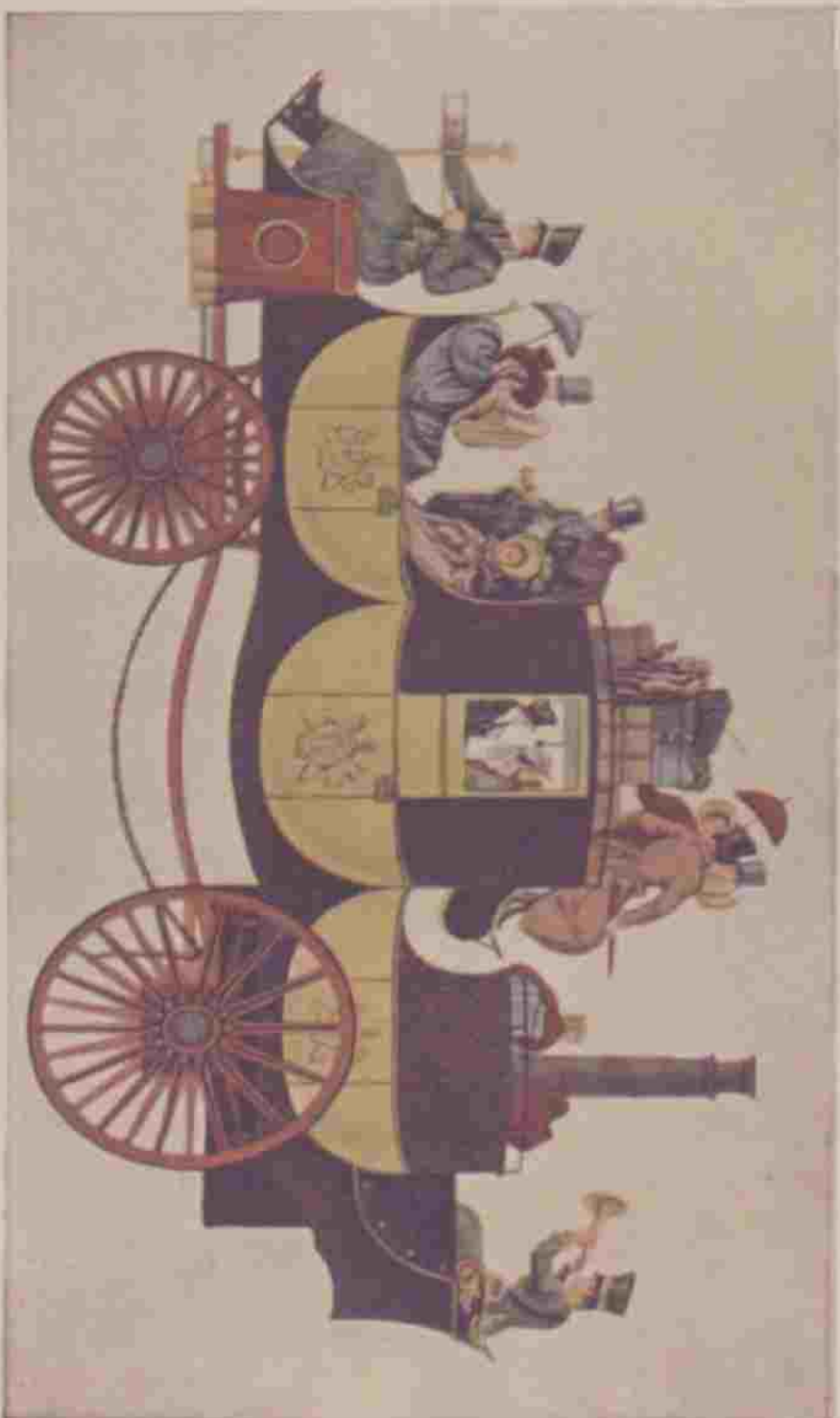
شراعيها . وقد ظهر هذا النوع من السيارات في أواخر القرن السابع عشر في إنجلترا ولكنه لم يفلح ولم يدم طويلاً ثم ما كاد البخار تُدرك قدرته حتى حاول العلماء استخدامه في تسيير العربات بدون الحصان فظهرت



السيارات البخارية

- (١) سيارات كجنوت (٢) سيارة جيرني (٣) سيارة جيمس
(٤) سيارة هل (٥) سيارة عامة هانكوك

السيارات البخارية ، وكانت أولى هذه السيارات هي التي بناها في باريس مهندس في الجيش يسمى « كجنوت » وقد صممها لحمل المدافع وجربت لأول مرة سنة ١٧٦٩ بحضور رجال الحربية الفرنسية ، وفي



سيارة بخارية تعرف بسيارة « هيل »

أثناء التجربة انطلقت العربى بسرعة ، كان من أثرها أن صدمت فى طريقها جداراً فهدمته .

وكانت سرعة هذه السيارة البخارية الأولى بطيئة ، بحيث إذا ركبها أربعة ركاب لم تكن تستطيع أن تقطع أكثر من $2\frac{1}{4}$ الميل فى الساعة وكان لها مرآل غير كبير الحجم فكانت لا تستطيع أن تسير أكثر من خمس عشرة دقيقة ، تتوقف بعدها ليملاً مرآلها ثانية لتعاود السير بعد ذلك ، وكانت الحادثة سبباً فى منع كجنوت من مواصلة تجاربه واشترك بعد كجنوت علماء كثيرون فى تحسين السيارات البخارية ، وانتقل الجهاد فى ذلك إلى انجلترا من سنة ١٨٢٤ وما بعدها ، منهم وليم مردوك صديق جيمس وات ولكن سيارته لم تخرج إلى عالم التنفيذ وأول من أظهر سيارة بخارية فى انجلترا هو تريفيثيك صاحب القاطرة الأولى وسار بسيارته من كورنول إلى لندن ولم يقدم على مساعدته أحد من المالىين ، ومن الشخصيات الانجليزية أيضاً : جيرنى^(١) وجيمس^(٢) ، وهى^(٣) ، وهانكوك^(٤) والأخير لتسيير سيارات عامة بين لندن وبرمنجهام .

وظهرت سيارة جيمس سنة ١٨٢٤ وسيارة هانكوك سنة ١٨٣٣ عند ما أسس أول شركة للأمنيبوس البخارى التى كانت تملك ٩ سيارات

(١) Gurney (٢) W. H. James (٣) Hill

(٤) Walter Hancock

وكان هذا بعد ٨ سنوات من ظهور أول خط حديدى بين ستوكتون ودارلنجتون ، فظهر بذلك التنافس بين السيارات والسكك الحديدية من أول تاريخهما . وقد أصدرت الحكومة الانجليزية سنة ١٨٣٦ قانوناً يستلزم أن يتقدم كل سيارة رجل يرفع علماً أحمر وألا تزيد سرعة السيارة على ٦ أميال فى الساعة ، وألغى هذا النظام سنة ١٨٩٦ ومن هذا نرى أن السيارة البخارية لم تفلاح تماماً إلا فى ناحية السيارات العمومية الضخمة الكبيرة التى تسع عدداً كبيراً من الركاب واتجه الرأى بعد ذلك إلى غير البخار لتسيير السيارات .

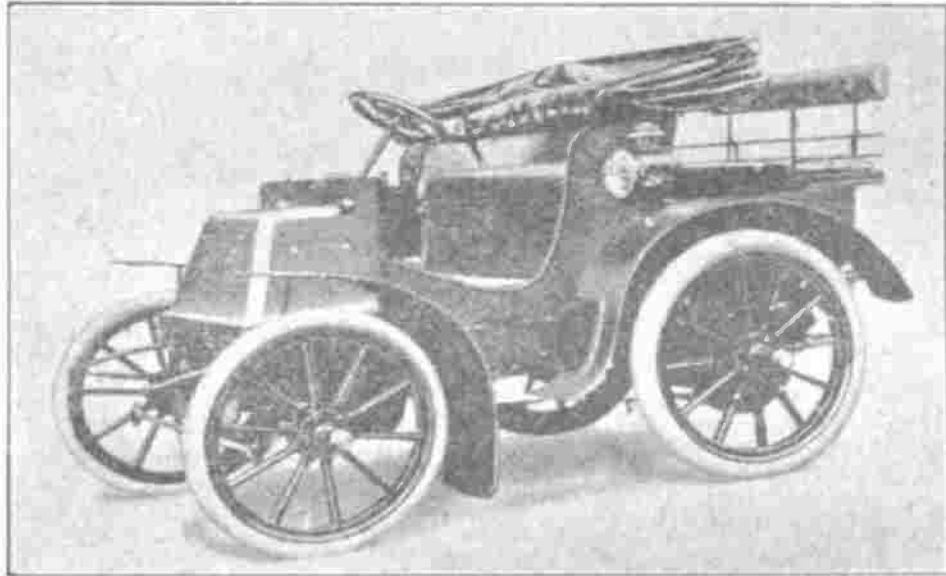
نشأة السيارات الحالية

ذات الاحتراق الداخلي

السيارات الحالية تسمى السيارات ذات الاحتراق الداخلي ، لأن السيارة البخارية تحتاج إلى مرجل خارجي عن الاسطوانة ، ليحدث فيه الاحتراق ، أما في السيارة ذات الاحتراق الداخلي فإن الغاز يحترق داخل الاسطوانة نفسها ومن هنا جاء الاسم .

والبخار وإن نجح في تسير القاطرات والبواخر . إلا أنه في السيارات لم ينجح تماماً ، إذ أن السيارة البخارية الحديثة لا يمكن أن يقتنيها الشخص العادي لارتفاع ثمنها . ولذلك اتجهت الأنظار إلى استخدام الغاز بدل البخار في تسير السيارة ، وقد كان معروفاً منذ القرن الثالث عشر أن الغازات الناتجة من احتراق البارود لها قوة هائلة في قذف القنابل وتحطيم الصخور ، وعرف العلماء بعد ذلك كثيراً من خواص الغازات القابلة للاشتعال ، وقد حاولوا استخدام هذه القوة لتشغيل محركات الآلات والسيارات ، وكانت أول محاولة ناجحة سنة ١٨٦٨ وذلك أن بيير رافيل^(١) الفرنسي صنع سيارة تسير ببخار « زيت البترول » ولكنه لم يكدهم ويضعه في « الجراج » قرب

باريس حتى قامت الحرب السبعينية بين فرنسا وألمانيا واحترق الجراج .
بما فيه . وحاول بعد رافل علماء آخرون ولكن سياراتهم لم تبشر بالنجاح
وبعد سنة ١٨٧٦ بدأ الاتجاه الصحيح نحو السيارة الحديثة وذلك أن
العالم الألماني « أوتو » Otto اخترع الآلة ذات الأربع الأشواط^(١) وهي
التي تشتغل بالغاز كبخار زيت البترول ، وفي وقته اشتغل مهندسان
ألمان في هذا الاتجاه أيضاً وهما جوتليب ديملر^(٢) وكارل بنز^(٣) ورأيا



سيارة ديملر سنة ١٩٠٠

أن يتجها نحو صنع السيارة الصغيرة لا الضخمة الكبيرة ، كما كانت
تستلزم السيارة البخارية ، ووفقا في اتجاههما خطوة بعد أخرى ،
ولكنهما لم يجدا من يشتري ما يصنعان من سيارات في ألمانيا ، وأسست

Gottlieb Daimler (٢)

Four Strokes Engine (١)

Carl Benz (٣)

شركة بنز سنة ١٨٨٧ واحتكر أحد الفرنسيين وهو أميل روجر^(١)
مستنبطات ديملو وبنز ، وبهذا بدأت صناعة السيارات تتقدم .

وفي أمريكا ظهر هنري فورد الذي استهوته آلة « أتو » فدرسها
سنة ١٨٨٥ ، وصنع أول سيارة شعبية سنة ١٨٩٣ وكان هو أول من
حمل تصريحاً بقيادة سيارة في الولايات المتحدة بأمريكا

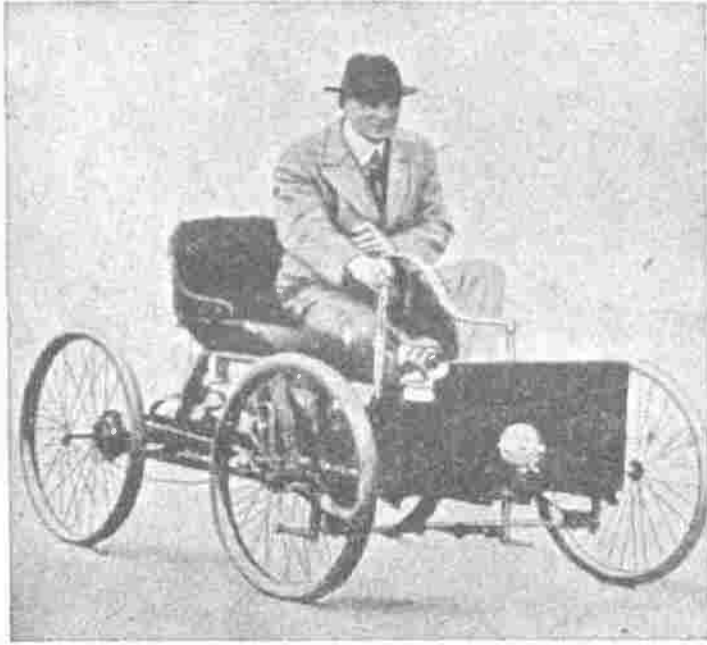


كارل بنز على سيارته

وكان فورد في وظيفة رئيسية في شركة « اديسون » ومع أن
أديسون كان يعتمد على الكهرباء في كثير من المخترعات كالتلفون
والتلغراف ، وصنع سيارته على أساس الكهرباء ، إلا أن فورد رأى

Emile Roger (١)

بثاقب نظره أن المستقبل للبترول ، وليس للكهرباء في تسيير السيارة ،



فورد على سيارته

وترك وظيفته في شركة

أديسن سنة ١٨٩٩ وأقبل

على الاشتغال بصنع

السيارات ، وادخال

التحسينات وكون

شركته سنة ١٩٠٣

وانتشرت صناعة

السيارات حتى أصبح

في أمريكا لكل خمسة

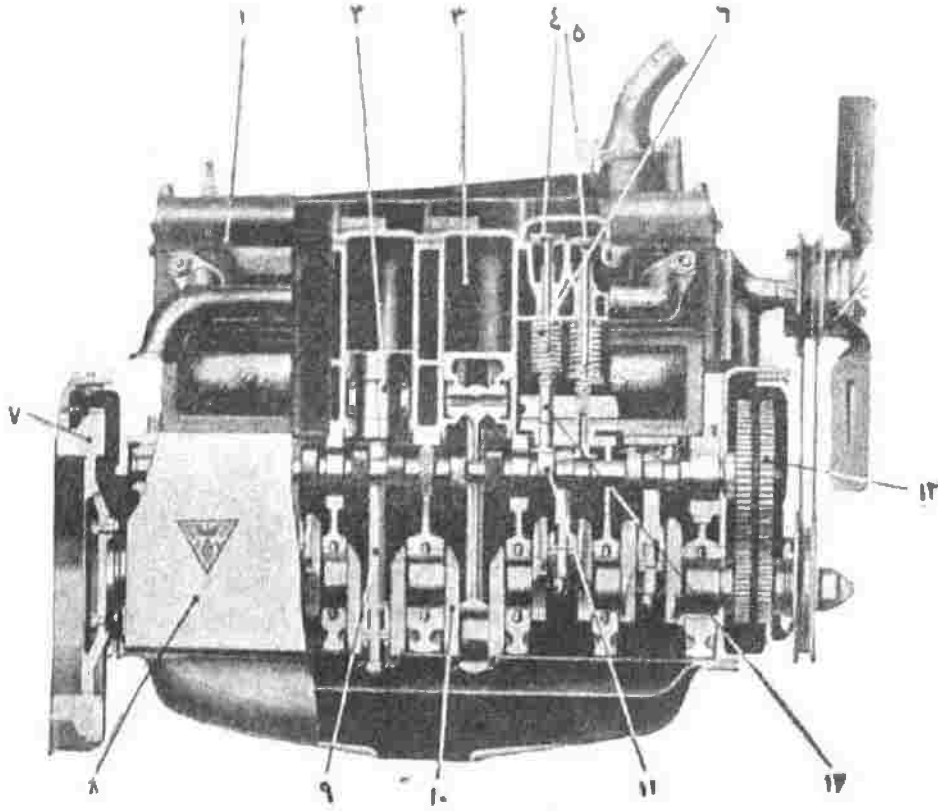
أشخاص سيارة . وفي إنجلترا لكل عشرين شخصاً سيارة . وأصبحت

السيارة تستعمل لا للنقل فحسب بل للفلاحة والسينما والراديو

والمكاتب المتنقلة .

فكرة السيارة العادية

لكل سيارة محرك هو الآلة التي تسبب لها الحركة ، ويتركب من عدة أوعية أسطوانية يتحرك داخل كل أسطوانة منها مكبس ، فإذا

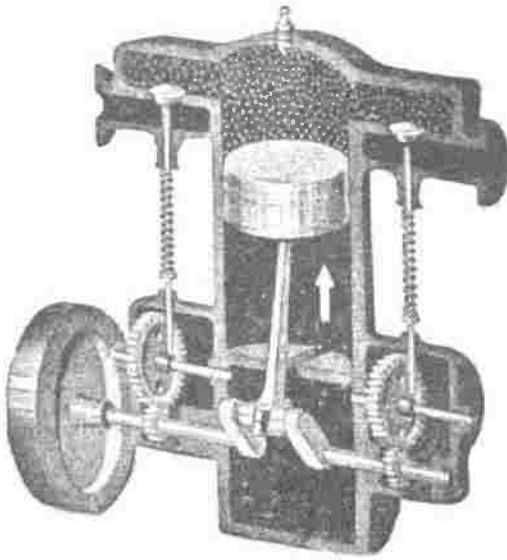


محرك السيارة

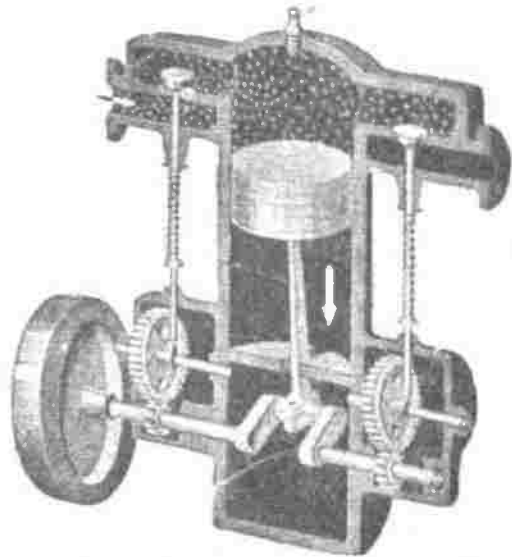
- | | | |
|----------------------|------------------|------------------|
| (١) جزء من الاسطوانة | (٢) المكبس | (٣) الاسطوانة |
| (٤) صمام الشهول | (٥) صمام العادم | (٦) زنبرك الصمام |
| (٧) الحداقة | (٨) صندوق المرفق | (٩) ذراع التوصيل |

ما دخل في الأسطوانة مخلوط من بخار البنزين والهواء بنسبة معينة واشتعل بشرة كهربائية بعد ضغطه ، حدث الاحتراق الداخلي وتحصل الفرقعة ، ويتولد منها قوة هائلة تدفع المكبس إلى أسفل ، وهذا المكبس

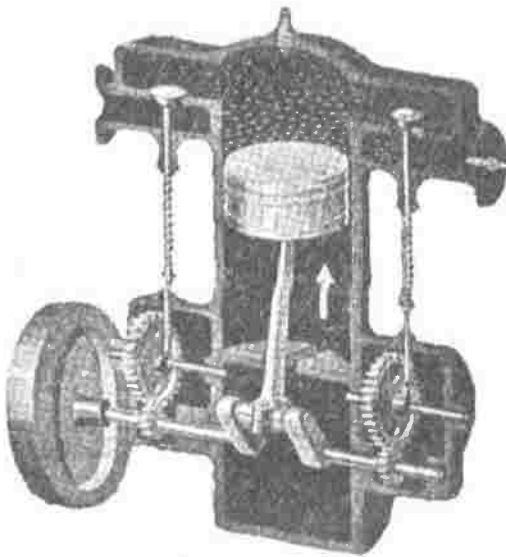
الأشواط الأربعة في السيارة



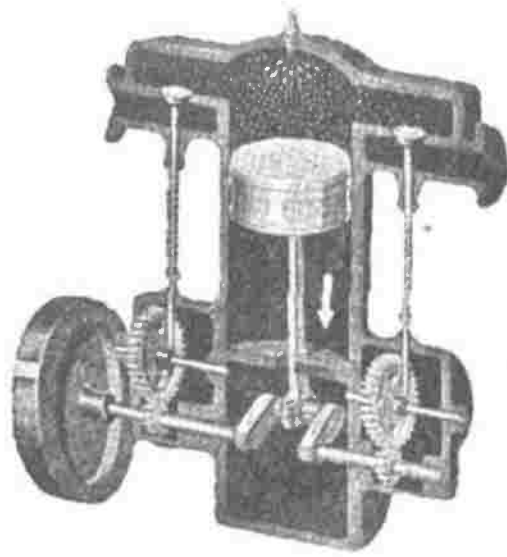
الشوط الثاني — وهو شوط الكبس



الشوط الأول — وهو شوط المس



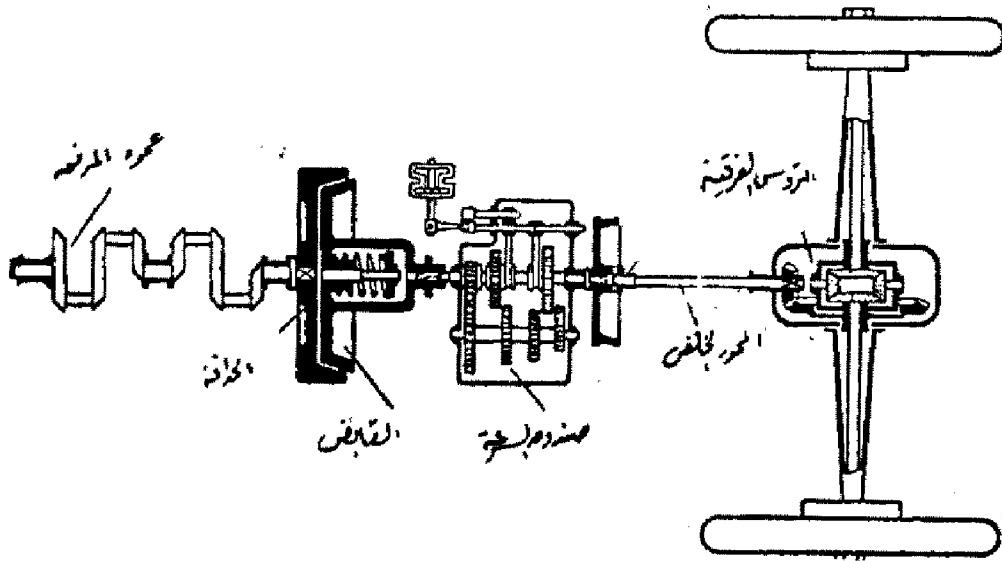
الشوط الرابع — شوط العادم



الشوط الثالث — وهو شوط الاشتعال

يتصل بذراع^(١) توصيل إلى ما يسمى بالمرفق (الكِرَنك^(٢)) ، فيحوّل بذلك الحركة المستقيمة المترددة للمكبس إلى حركة دائرية للمرفق (انظر صفحة ٨٤) ولا بد للمكبس أن يرتفع ثانية إلى أعلى ليتم دورته وذلك بواسطة ثقل مستدير يسمى الحدافة^(٣) ، فإذا بدأ هذا الثقل في الدوران فبقوة قصوره الذاتى يميل إلى الاستمرار في الحركة فيرتفع ثانية .

ودورة المكبس تتكون في المعتاد من أربعة أشواط مختلفة ، فالشوط الأول هو شوط المص الذى يتحرك المكبس فيها إلى أسفل



بعض أجزاء السيارة

تاركاً خلفه هواء مخلخلاً ويدخل من المغذى (أو الكربوريتير) خليط الغاز أى يمتص المكبس الهواء الذى يمر على المغذى فيُشَبَّع ببخار البنزين وتَمَلَأُ الأسطوانة بغاز قابل للاشتعال . والشوط الثانى هو شوط الكبس

وفيه يتحرك المكبس إلى أعلى فينضغط الغاز و يحصر في حيز قليل الحجم من الأسطوانة ، وإذا قل حجم الغاز زاد ضغطه ، وحيث أن ذلك يتم بسرعة فإنه يسخن أيضاً . والشوط الثالث هو شوط الاشتعال يحدث في أولها شرارة كهربية تسبب احتراق الغاز الساخن بفرقة ينشأ عنها تمدد الغاز بقوة كبيرة تدفع المكبس بتلك القوة الفعالة . وفي الشوط الرابع ويسمى شوط العادم يرتفع المكبس إلى نهاية دورته ويتسرب الغاز العادم من الأسطوانة عن طريق صمام خاص ، وفي بعض السيارات تتم الدورة في شوتين بدلاً من أربعة ، وبتكرار الدورات بسرعة يتحرك محرك السيارة بسرعة أيضاً .

الاجزاء الكهربائية فى السيارة

كلمة عامة فى الكهرباء

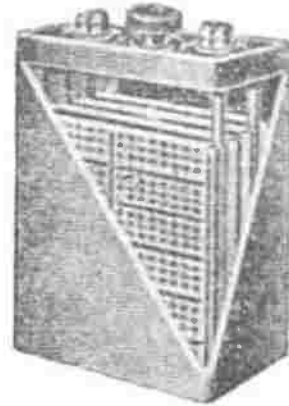
تستخدم اجزاء كهربائية^(١) متعددة فى السيارة ، وكما تستخدم الكهرباء فى المعتاد فى الإضاءة والتدفئة ودق الأجراس ، فهى كذلك تستعمل فى السيارة لإضاءة المصابيح ودق النفير وإحداث الشرارات اللازمة لاحتراق خليط غاز البنزين مع الهواء .

وكما تستخدم الأعمدة والبطاريات كمنبع للحصول على التيار الكهربائى فبطارية الجيب للإضاءة عبارة عن عمودين جافين ، و بطارية السيارات عبارة عن عدة أعمدة ثانوية موصلة على التوالى أى يوصل الموجب فى أى عمود بالسالب من العمود التالى (انظر الشكل فى صفحة ٨٨) ، والقطب الموجب فى المعتاد لونه أحمر والقطب السالب لونه أسود ، وكل عمود ثانوى جهده فى المعتاد ٢ فولت ، والقولت وحدة الجهد ، فيقال جهد جهاز الراديو ١٠٠ فولت أو ٢٠٠ فولت ، كما يقال ارتفاع المنزل ١٠٠ متر أو ٢٠٠ متر ، واسم القولت نسبة إلى العالم الإيطالى فولتا (١٧٤٥ — ١٨٢٧) والعمود الثانوى يمتاز بأنه يمكن أن يشحن ثانية

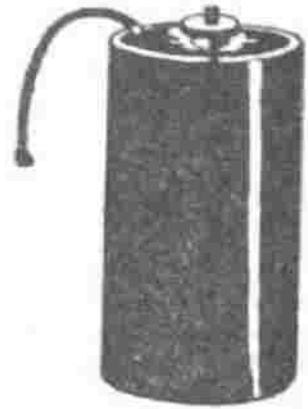
(١) يمكن دراسة الكهرباء بسهولة من كتاب تبسيط الاسلكى للمؤلف ، ويشتري من مكتبة المعارف بمصر والمكاتب الشهيرة .



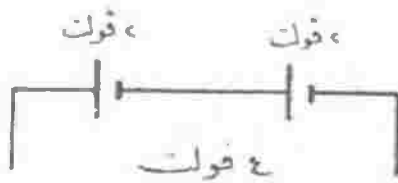
عمود لسانشيه



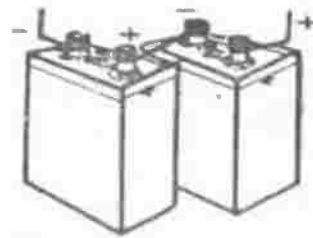
العمود الثانوى



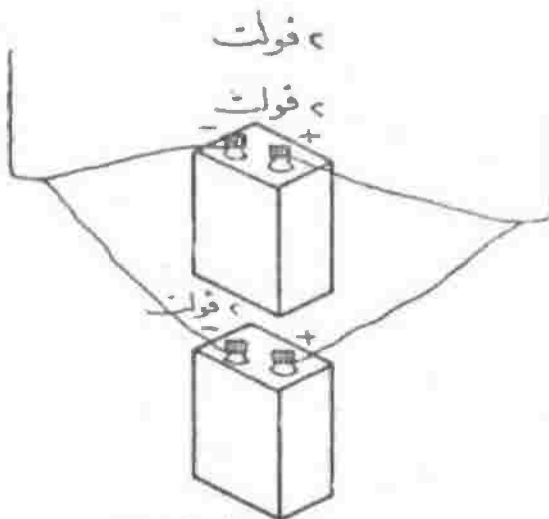
العمود الجاف



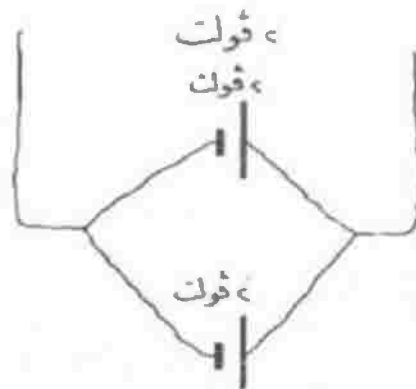
الرسم التوضيحي لعمودين
موصلين على التوالي



توصيل عمودين على التوالي



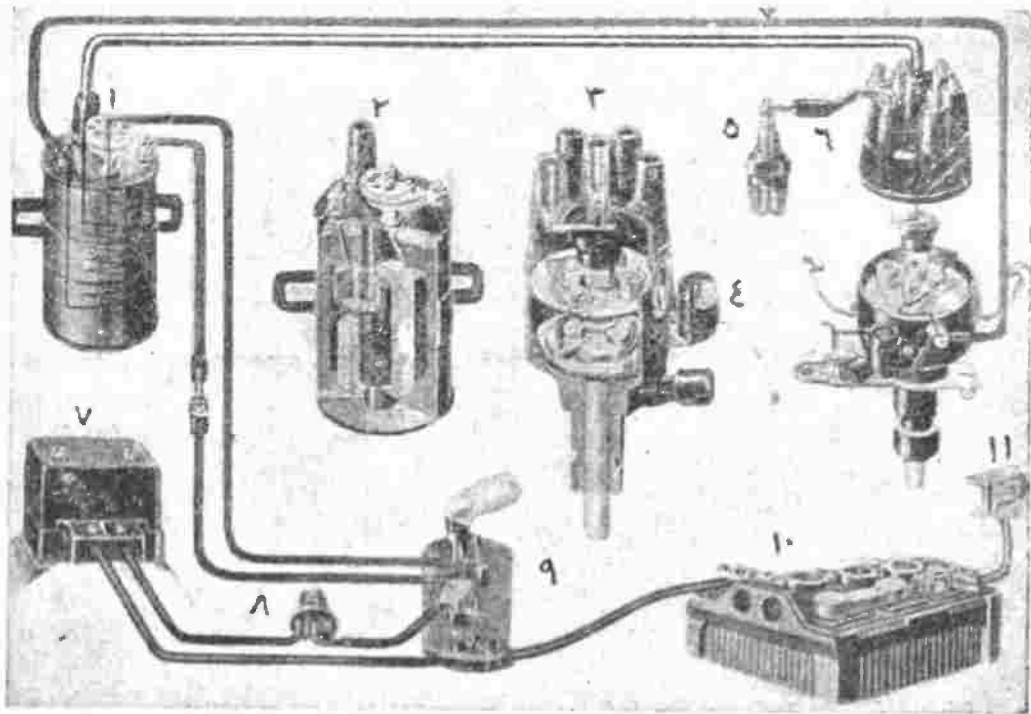
عمودان موصلان على التوازي



الرسم التوضيحي
لعمودين موصلين على التوازي

بعد تفرغه أما العمود الجاف أو الأعمدة الابتدائية على العموم فإنها لا تصلح للاستعمال ثانية بعد تفرغها .

والأعمدة أو البطاريات ليست هي الوسيلة الوحيدة للحصول على الكهرباء ، فإنه يوجد أيضاً ما يعرف بالدينامو أو المولد الكهربائي ، وهو يتركب من جزأين أساسيين وهما الملف أو الدرع يتحرك بين أقطاب مغناطيسية ، فمن هذه الحركة يتولد فرق الجهد الكهربائي بين طرفي سلك الملف ، وإذا وصل هذان الطرفان بموصل يمر فيه التيار الكهربائي



- (١) الملف (٢) مفتاح الملف لاحداث الشرارات (٣) مقطع للموزع
(٤) مكثف (٥) البوقية أو فتحة الشرارة أو الشمعة (٦) الموزع بعد
نزع غدائه (٧) الدينامو (٨) مصباح (٩) مفتاح الاشتعال
(١٠) بطارية (١١) توصيلة للأرض

والموتور أو المحرك الكهربائي تركيبه مثل تركيب الدينامو ، ولكن الغرض من استخدام الموتور هو توليد الحركة بواسطة إمرار التيار الكهربائي في الملف ، والمحرك الكهربائي يستخدم كثيراً في إدارة الآلات في الصناعات المختلفة .

والبطاريات والدينامو والموتور موجودة في السيارة وسنتكلم عن عملها في السيارة فيما يلي :

البطارية : وهي تتركب من ثلاثة أعمدة ثانوية موصلة على التوالي ، و فرق الجهد بين قطبي البطارية هي ٦ فولت ، وأحياناً تتركب البطارية من ٦ أعمدة لتكوّن فرق جهد قدره ١٢ فولت ، والبطارية تستخدم للاضاءة والنفير وإحداث الشرارات عن طريق الملف أو البويينة .

ملف الشرارات : ويسميه العامة « البويينة » وهذا الملف يسمى في الاصطلاح العلمى ملف رمكورف أو الملف التأثيرى ، ويوجد في السيارة لإحداث الشرارات ، والشرارة لا تحدث إلا من آلاف أو عشرات الآلاف من القوالتات ، ولذلك يتصل الملف بالبطارية فيحوّل جهدها المنخفض (٦ أو ١٢ فولت) إلى جهد مرتفع بين طرفي فتحة الشرارة الموجودة في البوجيه ، فيحدث الشرارة يحترق خليط غاز البنزين والهواء ، فتحدث الفرقعة وتندفع المكابس وتسير السيارة .

الدينامو : ويسمى المولد الكهربائي ويوجد في السيارة بحجم غير كبير ، والغرض من وجوده في السيارة هو شحن البطارية باستمرار ، ولذلك لا يحتاج صاحب السيارة إلى ملء البطارية كل عدة أيام كما يحدث لو لم يوجد الدينامو ، ويمكن تحريك ملف الدينامو من حركة السيارة نفسها ، فيوصل إلى عمود مرفق الماكينة مثلاً بواسطة سير من الجلد ، فمن طاقة الحركة ينتج لدينا طاقة كهربائية نستطيع معها شحن البطارية باستمرار .

الموتور : ويسمى المحرك الكهربائي وتركيبه يشبه تركيب الدينامو ألا أنه يشتغل بامرار التيار الكهربائي في الملف فينشأ من الطاقة الكهربائية طاقة حركة ، وهذه هي التي تسبب حركة مكابس الاسطوانات .

وفي المعتاد عند بدء قيادة السيارة يدار مفتاح التوصيل (الكوتناكت) فتتقل الدائرة الكهربائية وعندما يضغط على زر بادئ الحركة self starter يمر التيار الكهربائي في ملف الموتور فيدور ويدبر معه مرفق الماكينة .

الموزع : (Distributer) هو جزء كهربائي في السيارة يتصل بالبطارية بواسطة سلك واحد عن طريق ملف الشرارات (وسلك واحد إذ أن جسم السيارة متصل كله بأحد قطبي البطارية) ويخرج من الموزع

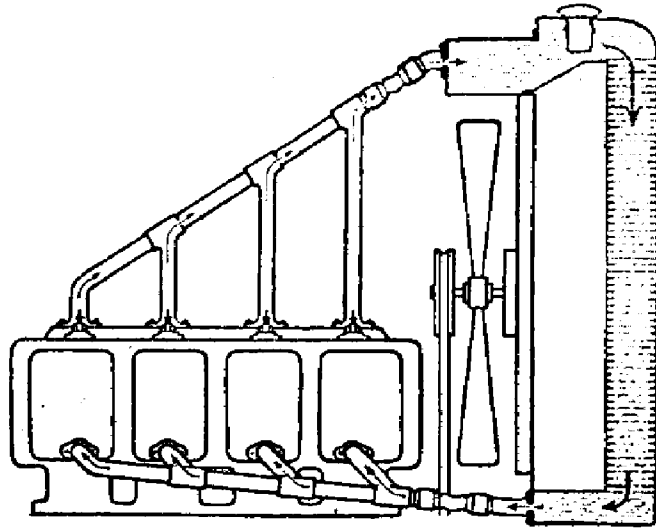
عدد من الأسلاك بقدر عدد الاسطوانات الموجودة في السيارة ، فإذا كان للسيارة ٤ اسطوانات يخرج من الموزع أربع أسلاك أى لكل اسطوانة سلك ، و إذا كان للسيارة ٨ اسطوانات يخرج من الموزع ٨ اسلاك وهكذا .

ملاحظة : إذا كانت السيارة لا تستخدم كثيراً فإن البطارية تفرغ من عدم الاستعمال و بعد فترة مثل عدة أسابيع أو عدة اشهر حسب درجة الاستعمال يحتاج صاحب السيارة إلى ملء البطارية ، وكذلك إذا كان استخدام السيارة في الليل أكثر من استعمالها في النهار فإن إضاءة مصابيح السيارة تجعل التفريغ اسرع من المألوف^(١) .

(١) اقرأ في تبسيط الاسلكى الارشادات عن صيانة البطارية .

كيف تقود السيارة

يبدأ الشخص بأن يتأكد من أن كمية البنزين كافية في الخزان وأن الزيت يصل ارتفاعه إلى المنسوب الصحيح دون أن يتجاوزه بأية حال، وأن الماء يملأ المشع « الرادياتير » وأن ناقل السرعة

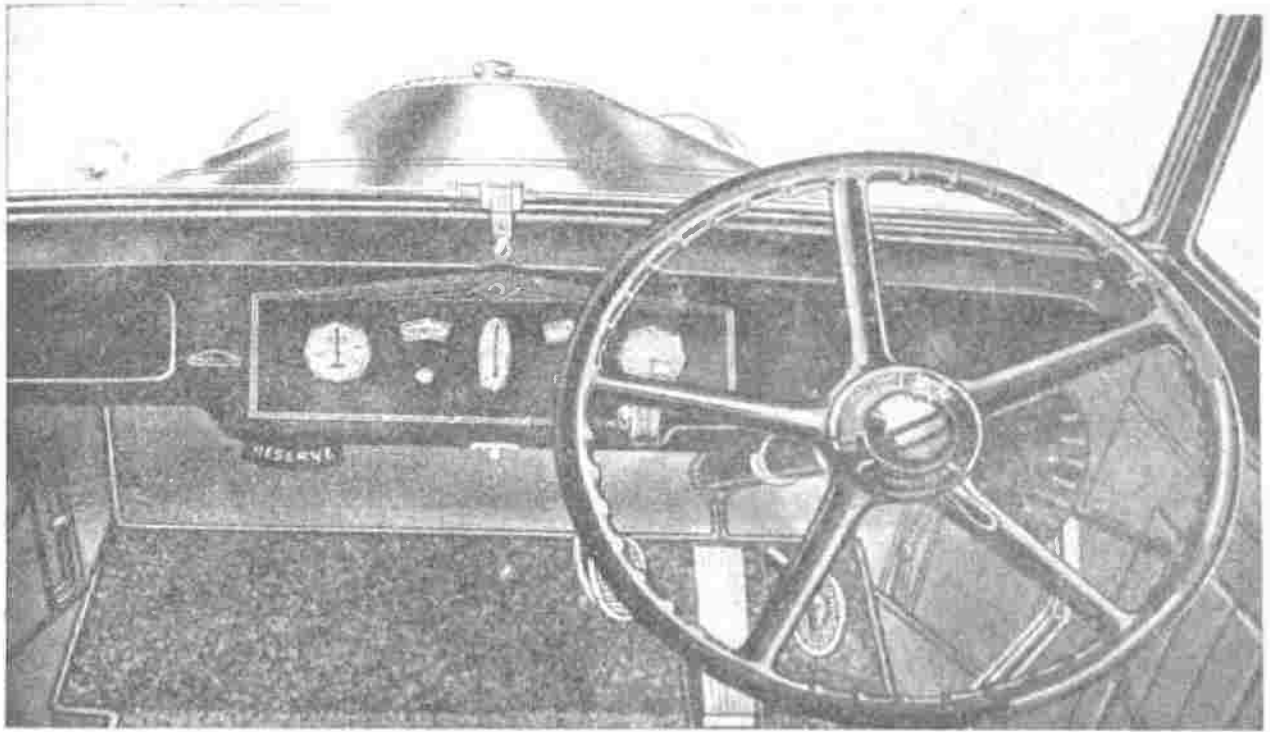


المشع

« الفيتس » في المركز الحر أي أن يكون غير متصل بتروس التوصيل إلى العجل الخلفي .

يفتح الشخص مفتاح التوصيل « الكوناكت » ثم يدير يد الإدارة ويسمونها في اللغة العامية « المناقيلا » وهذه تحرك المرفق « الكرنك » الذي يحرك بدوِّره المكابس في الاسطوانات حتى تحدث الفرقة الأولى . فتبدأ القوة الناشئة عنها بتحريك مكابس السيارة .

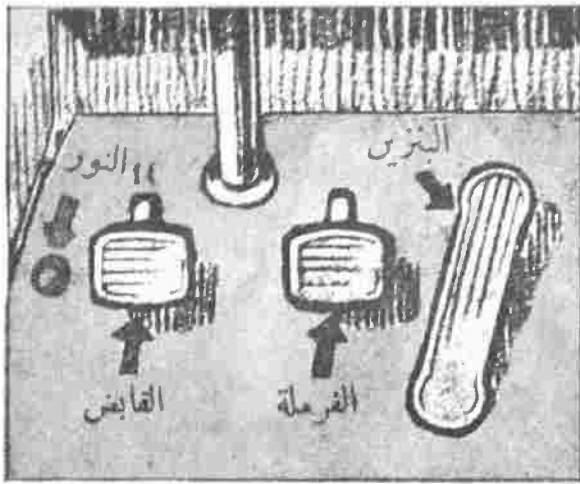
ويمكن أيضاً إتمام هذه الخطوة السابقة بواسطة الضغط على زر القيام^(١) « المارش » وهذا عبارة عن محرك كهربائي يصل إليه التيار من بطارية جهدها في المعتاد ٦ أو ١٢ فولت ، وهذا المحرك الكهربائي يتصل بالمرفق أيضاً عن طريق تروس وتحدث الفرقة الأولى ، فتبدأ القوة الناشئة عنها بتحريك مكابس السيارة كما سبق .



مجرة القيادة

إلى الآن تمكن الشخص من تسيير محرك السيارة منفصلاً عن محاور العجلتين الخلفيتين اللتين يسببان حركة السيارة ، ولتوصيل حركة المحرك إلى محاور العجلات الخلفية تتبع ما يأتي :

يضغط الشخص بقدمه على دواسة القابض أو «الدبرياج»^(١) التي تكون دائماً في الجهة اليسرى ، ويبدأ بتحريك ذراع ناقل السرعة في الوضع الخاص بالسرعة الأولى « وهي الصغيرة » وهذه التوصيلة تجعل سرعة العجل صغيرة ، والغرض من جعل السرعة الأولى صغيرة هو أن العربة تبدأ من السكون ، وتحتاج في تحريكها في هذه الحالة إلى قوة كبيرة^(٢) .



الدواسات المختلفة

يرفع الشخص قدمه بالتدريج عن الدبرياج ، وفي أثناء ذلك يضغط بالتدريج أيضاً على دواسة البنزين وتبدأ السيارة بسرعتها الصغيرة ، ويعمل الشخص حسابه بأنه إذا

انتهى رفع القدم عن دواسة الدبرياج يكون قد وصل في ضغطه بالتدريج على دواسة البنزين الى نهاية مداه .

بعد مسافة قليلة يرفع الشخص قدمه عن دواسة البنزين ويضغط بالقدم اليسرى على دواسة الدبرياج ، وينقل ذراع ناقل السرعة الى الوضع الخاص بالسرعة الثانية « المتوسطة » .

(١) Clutch (٢) إذا قلت السرعة زادت القوة وبالعكس .

* يعرف عند العامة بالعاشق وهي كلمة تنطبق على الرائع وتؤدي المعنى المقصود . مستعملة عند التجار

ثم يرفع الشخص قدمه عن دواسة الدبرياج ويضغط على البنزين بعد مسافة أكبر من السابقة ينقل على السرعة الثالثة بالطريقة السابقة ويستمر بهذه السرعة .

وعند الصعود على ارتفاع كبير يجب أن يستخدم الشخص ذراع ناقل السرعة في وضع السرعة الأولى إذ تحتاج العربة الى قوة كبيرة .
وعند الانخفاض يقفل الشخص البنزين حتى تتباطأ السرعة .

وعند الرغبة في الوقوف المعتاد يقفل البنزين ويدوس على الدبرياج وتستعمل فرملة القدم عند الوقوف عند النقطة المعينة بالضبط ، وعند الوقوف أمام خطر لا تكفى فرملة القدم ، وتستخدم فرملة اليد .

ملاحظة : يلاحظ أنه لا يجوز أن تغير من سرعة الى سرعة أخرى إلا بالضغط على الدبرياج وتحريك ناقل السرعة أثناء ذلك ولا يصح تغيير ناقل السرعة بدون الضغط على الدبرياج .

سيارات ديزل

استخدمت قريبا فكرة ديزل في السيارات فتمكنوا بها من استخدام الزيت الموشح بدلا من البنزين وذلك يوفر كثيراً من تكاليف تشغيل السيارة ، ومن مزايا هذه السيارة أن محركها يعطى قدرة أكبر وحجمه يكون أصغر من محرك آخر من محركات البنزين في نفس القدرة ، وبذلك يمكن زيادة القدرة إذا زاد حجم المحرك ، ومن هنا يستخدم أولا في الطائرات إذا كان حجمه صغيرا ولسيارات النقل إذا كان حجمه كبيرا .

وفكرة محرك ديزل للسيارة هي مبنية على فكرة الاحتراق الداخلي أيضاً ولكن باستخدام الهواء الساخن مع الزيت وبهذه الكيفية أمكن رفع مقدار الضغط داخل الاسطوانة من ١٢٠ رطل للبوصة المربعة في محرك البنزين إلى نحو ٥٠٠ رطل للبوصة المربعة في محرك ديزل وبزيادة الضغط تزداد القوة بدون حاجة إلى كبر الحيز الذي تشغله الآلة .
والأشواط الأربعة في آلة ديزل هي :

شوط المص يتحرك فيه المكبس لأسفل فيدخل الهواء الجوى إلى الاسطوانة والهواء في درجة حرارته العادية وضغطه العادى ويفصل الصمام عقب نهاية شوط المص .

والشوط الثانى تنقل جميع الصمامات ويتحرك المكبس إلى أعلى فيضغط الهواء إلى $\frac{1}{6}$ من حجمه ويصل ضغطه إلى ٥٠٠ رطل على البوصة المربعة فترتفع درجة حرارته إلى ٦٠٠° مئوية تقريباً التى تكفى لإشعال رذاذ الزيت .

والشوط الثالث يحقن الوقود بواسطة حاقن « طلمبة زيت » وهذا الحاقن مصمم بطريقة ميكانيكية بحيث أنه عند حقنه للوقود يكون ضغطه أعلا من الضغط داخل الاسطوانة حتى يمكن لرذاذ الزيت من الدخول إليها وفى هذه الحالة يحدث احتراق الوقود دافعاً المكبس أمامه بقوة وهذا الشوط يسمى الشوط الفعّال .

والشوط الرابع يتحرك المكبس إلى أعلى ويكون صمام العادم مفتوحاً حتى يتصرف جميع نواتج الاحتراق وبتكرار هذا يتحرك المكبس بسرعة فتسير السيارة بسرعة كذلك .

السيارات العامة

(الأوتوبيس)

عرفنا من صفحة ٢٥ أن كلمة « امنيبوس » معناها عربات
« للجميع » وكلمة الأوتوبيس معناها سيارات للجميع أيضاً ، ولكل



أوتوبيس القرن التاسع عشر

سيارة نحو عشرين الى ثلاثين مقعداً ، وتمتاز بانخفاض ثمن ركوبها ،
وانتظام مواعيدها ، وسرعتها .

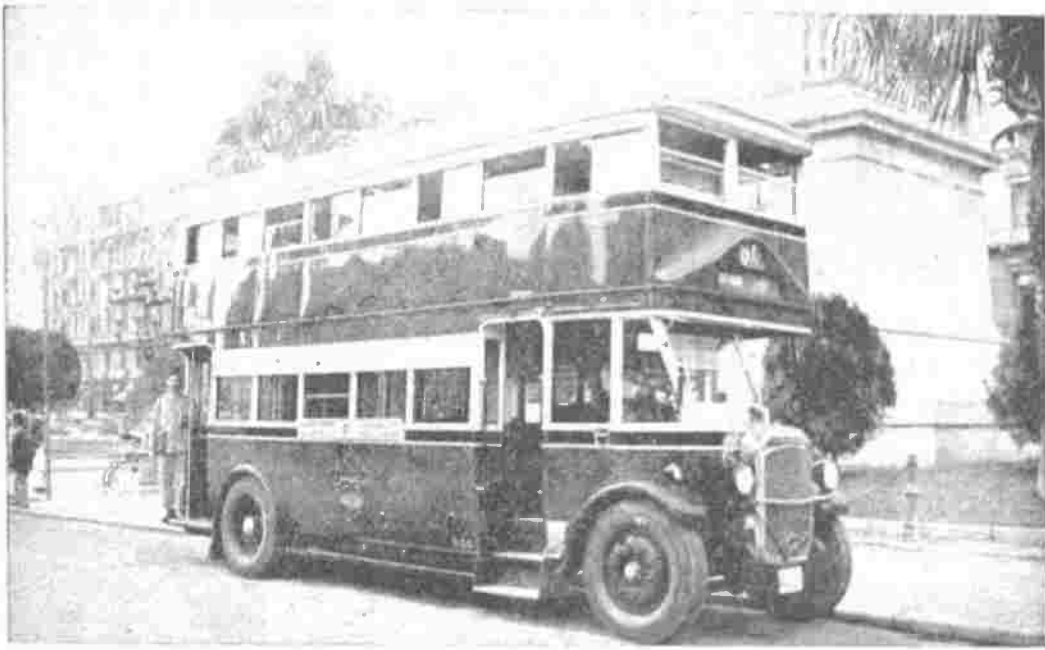
وقد ظهرت هذه السيارات العمومية لأول مرة في لندن سنة ١٨٩٩
فظهرت مزايها للجمهور الذي أقبل على ركوبها ، وتعددت لذلك خطوطها .

وفي مصر ظهرت هذه السيارات في أوائل القرن العشرين وكان يدير
شئونها أفراد من المصريين ، ونال بعضهم نجاحاً كبيراً ، وعُرف بحسن



سيارة اوتوبيس مصرية طراز قديم

الادارة وانتظام المواعيد
وتحديد عدد الركاب ،
وفي سنة ١٩٣١ نالت
شركة ثورنيكروفت
الانجليزية امتياز
تسيير عرباتها على
عشرة خطوط لمدة

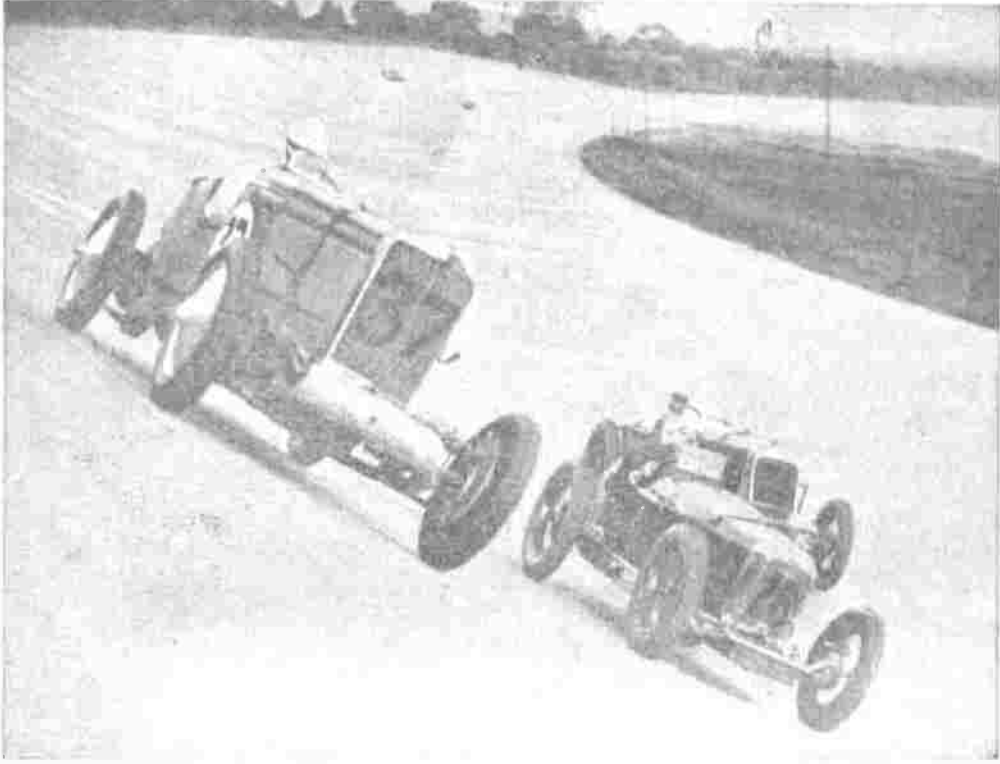


سيارة اوتوبيس مصرية « ثورنيكروفت »

عشر سنوات واندجبت فى شركة الامنيبوس العمومية المصرية
فأصبحت تعرف بهذا الاسم .

وحيثاً ظهرت شركة جديدة للسيارات العامة وهى شركة
السيارات الأهلية وقد ساهم فى تأسيسها بنك مصر .

سباق السيارات



سباق السيارات

كان السباق من أقدم العصور مما يستهوى النفوس، ويجذب الأنظار، ويمتلك الأفئدة، وقد كان البطل حتى في سباق العدو موضع التبجيل والتكريم، وامتدت هذه الغريزة إلى عصرنا الحديث، وتنظم الآن منذ سنة ١٨٩٨ مسابقات السيارات، فيضع المهندسون أوفق التصميمات وينفذ الصناع والميكانيكيون هذه التصميمات ويتسابقون جميعاً في إدخال التحسين تلو التحسين، حتى أصبح الناس لا يهتمون باسم الفائز فحسب، بل بالاستفهام عن أقصى سرعة سجلها.

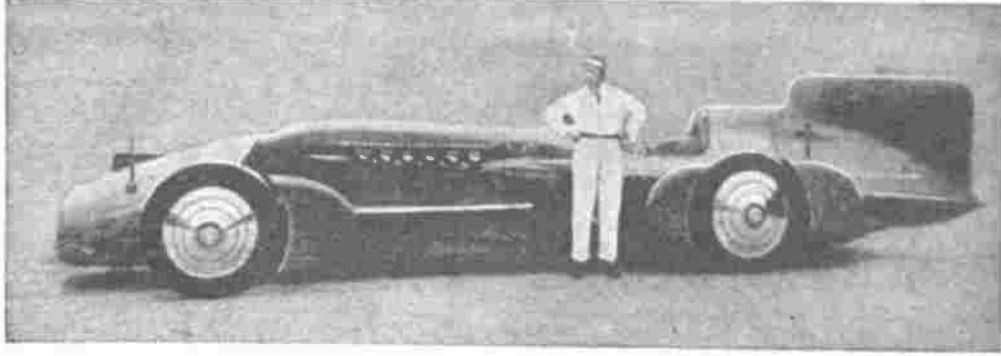
وتتمتاز سيارات السباق بالخفة في الوزن ، والقدرة الكبيرة ، والدقة والمتانة في صناعتها ، حتى تقاوم الإجهاد الكبير في التحرك والانحناء بسرعتها الهائلة ، ويراعى أيضاً أن تكون سيارة السباق غير مرتفعة عن الأرض كثيراً ، حتى لا تنقلب رأساً على عقب ، وأن يكون شكلها مسحوباً حتى تقل مقاومة الهواء لسرعتها .

ويُختار لسيارات السباق أمهر السائقين ، وأشجعهم بنائاً ، وأثبتهم فؤاداً ، وأسرعهم خاطراً ، وأقواهم أعصاباً ، وإنهم ليتعرضون أثناء السباق الى أشد الأخطار هولاً ، فهذه عجلة تطير ، وربما طارت فوق رأس السائق فأطاحتها ، وهذه سيارة تنقلب مراراً وتكراراً ، وتتحرق آلتها وتحرق من فيها من سائق وميكانيكى ، وكـم أبدى الكثيرون منهم سرعة خاطر فائقة ، فهذا لا يكاد يشعر بتأرجح العجلة حتى يقف ويغيرها بسرعة ، ويواصل سباقه ، وذلك يشعر باحتراق سيارته فيضطر إلى تركها ويقذف بنفسه منها .

وكانت سرعة سيارة السباق الأولى سنة ١٨٩٨ ٤٠ ميلاً في الساعة ، وفي السنة التالية ٦٠ ميلاً في الساعة ، وفي سنة ١٩٠٩ وصلت السرعة إلى ١٢٥ ميلاً في الساعة ، وفي سنة ١٩٢٢ وصلت إلى ٢٠٠ ميل في الساعة ، وفي سنة ١٩٢٩ وصلت السرعة إلى ٢٣١,٤٣ ميل في الساعة وكان البطل سير هنرى سيجريف^(١) ، وفي سنة ١٩٣١ إلى سنة ١٩٣٥

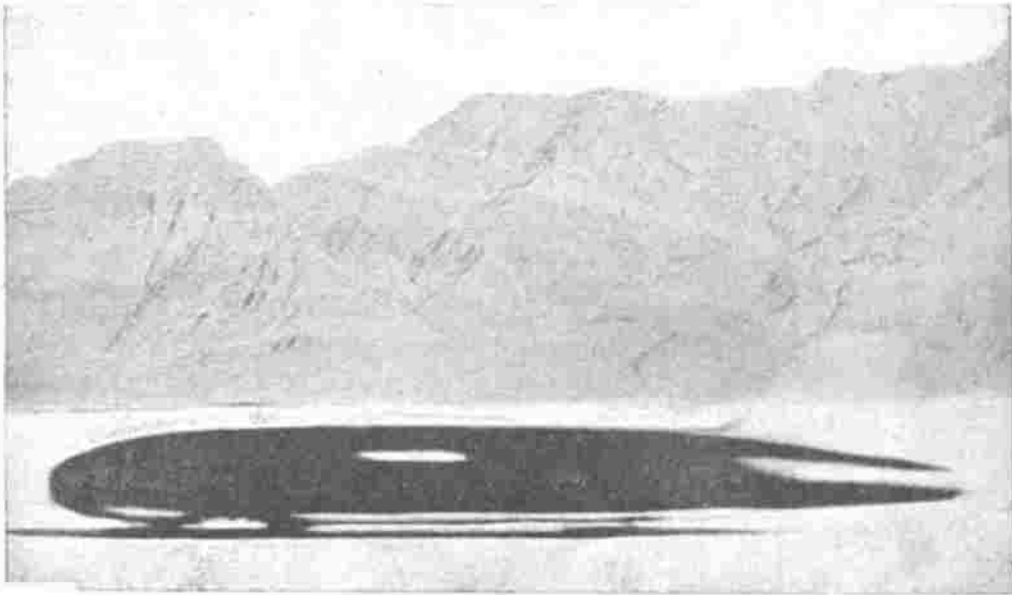
Sir Henry Segrave (١)

كان البطل فيها جميعاً سير مالكولم كامبل^(١) حيث وصل من سرعة



مالكولم كامبل أمام سيارته

٢٤٦,٠٩ من الميل في الساعة سنة ١٩٣١ إلى ٣٠١,١٣ من الميل في
الساعة سنة ١٩٣٥ ، وفي سنة ١٩٣٧ أخذ البطولة الكابتن استون^(٢)
حيث بلغ سرعة ٣١٢,٠٠ ميلا في الساعة .

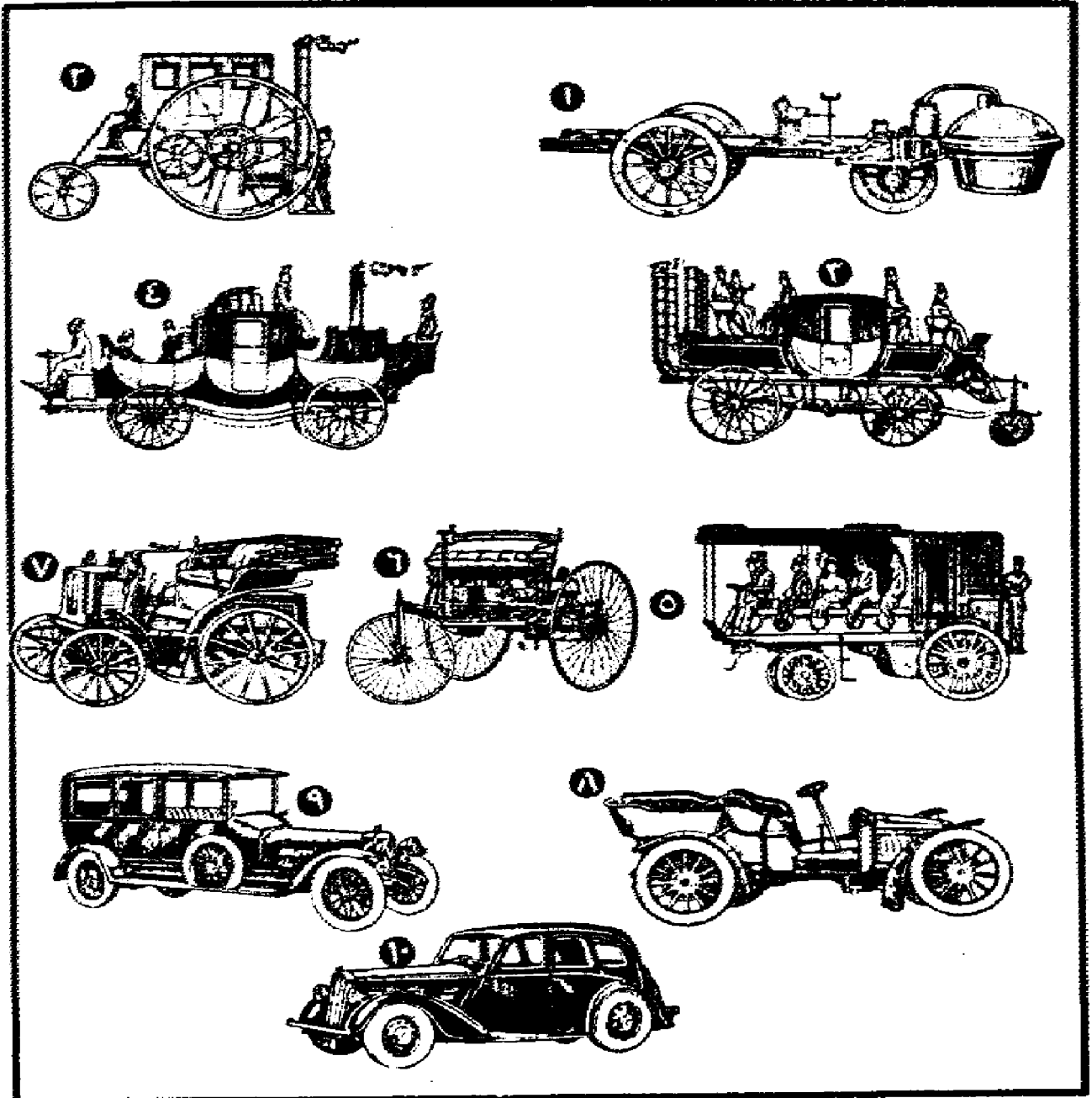


سيارة استون ومي في أقصى سرعتها

Capt. G.E. Eyston (٢) Sir Malcolm Campbell (١)

وبلاحظ أن هذه المسابقات تعمل لمسافة ميل واحد أو كيلومتر واحد ،
وفي سنة ١٩٣٥ أدخل نظام السباق لمسافات طويلة ، فإما أن يقطع
١٠٠٠ ميل أو السير لمدة ٢٤ ساعة وكان الرقم القياسي سنة ١٩٣٥
بسرعة قدرها ١٤٤,٩٣ من الميل في الساعة ، وفي سنة ١٩٣٧ بلغت
السرعة ١٦٨,١١ من الميل في الساعة وكان البطل يسمى جنكنز^(١) .
وفي هذا نجد أن سباق السيارات كان يعمل على زيادة السرعة
ومتانة الصناعة .

تطور السيارات مصورة



- (١) سيارة كجنوت البخارية عام ١٧٧٠ (٢) تريقتيك عام ١٨٠٢
(٣) جيرني عام ١٨٢١ (٤) جيمس واندرسون عام ١٨٢٩
(٥) هانكوك عام ١٨٣٦ (٦) سيارة البنزين الأولى لبنز عام ١٨٨٥
(٧) بانهارد عام ١٨٩٤ (٨) ديملر عام ١٩٠٢ (٩) ديملر عام ١٩٢١
(١٠) موريس عام ١٩٣٩

لفصل الخامس

على هامش النقل البري

منافسة السيارات للقاطرات

أصبحت السيارات تنافس السكك الحديدية منافسة شديدة ، وذلك لاقبال الناس على استخدام السيارات في السفر بعد أن كانوا يستخدمونها في أول نشأتها للانتقال بها داخل المدن أو لضواحيها فقط وذلك بعد أن مُهّدت الطرق ، وأصبحت السيارات تستطيع أن تسير بسرعة كبيرة ووفر كبير في الوقود ، ولا يحتاج معها الإنسان إلى الذهاب إلى المحطات ، أو من المحطات إلى منازلهم البعيدة ، ونتج عن ذلك التطور أن نقص لذلك ركاب الدرجتين الأولى والثانية في السكك الحديدية ، ونقص كذلك ركاب الدرجة الثالثة أيضاً بعد أن استخدمت سيارات الأجرة والسيارات العامة للأسفار ، ففي مصر مثلاً أصبحنا نجد سيارات تسافر من القاهرة إلى بنها وطنطا وشبين الكوم والفيوم وغيرها .

وأمام هذه المنافسة الشديدة لجأت إدارات السكك الحديدية إلى خفض أجورها ، وتغيير المواعيد ، والاكتثار من قاطرات الضواحي ، واستخدام سيارات البضاعة لنقلها من الباب إلى الباب وابتكار أنواع من التسهيلات كقاطرات البحر والمفاجآت والآثار وغيرها ، والاشتراك مع بعض شركات السيارات . وقصر استغلال الطرق الموازية للسكك الحديدية للحكومة دون سيارات الشركات الأخرى وهو ما يسمونه النقل المشترك .

ومن ناحية أخرى لجأت الحكومات إلى فرض ضريبة على السيارات ورفع قيمة رُخصتها ، وتشديد رجال البوليس والمرور على ملاحظة السيارات التي تسافر ، حتى لا يزيد عدد الركاب فيها عن العدد المحدد ، ولا تزال الحكومة في صدد ابتكار أساليب أخرى في تقليل منافسة السيارات للقاطرات .

ولا يخفى أن للسكك الحديدية مزايا لا يستهان بها على السيارات ، فالقاطرات أقدر على قطع المسافات الطويلة بسرعة منتظمة بدون تأرجح أو هبوط ، وتمتاز بنفسحة الأمكنة للركاب ، وتوفر أسباب راحتهم من صناير للشرب وعربات للأكل وأخرى للنوم ، وهي لذلك تستخدم في نقل الجيوش وقت الحروب ، أو لنقل البضائع الثقيلة ، وهي لا تتعرض للحوادث التي تقع للسيارات عند سفرها لمسافات طويلة ، فهذه ربما تنخلع إحدى عجالاتها مع السرعة الكبيرة ، أو قد ينحرف سائقها اضطراراً لتفادى بعض الحيوانات أو المارة فيقع في ترعة أو يصطدم بشجرة ، وقد تتعطل السيارة وسط الطريق ولا يجد صاحبها من يقوم بإصلاح الخلل الذي يطرأ عليها فيقعد منتظراً ومحسوراً ، ولهذا الأسباب لا يقدم أصحاب السيارات على السفر بها لمسافات طويلة جداً .

الدبابات أو السيارات المصفحة



فريق من الدبابات المصرية في استعراض عام

الدبابة آلة حربية يمكن اعتبارها كقلعة متحركة داخل سيارة مصفحة ومجالات هذه السيارة يحيطها من الجانبين سلسلتان عريضتان حتى لا تنغرس في الرمل مهما كان ناعماً ، وذلك اسوة بما نلاحظه من اتساع قدم الجمل سفينة الصحراء ، وهيكل الدبابة مصفح بالصلب السميك المتين حتى لا ينفذ فيه رصاص العدو ، وكل سيارة مزودة بمدافع رشاشة وجهاز

للاسلكى ، يشرف عليهما مختص ويقود السيارة سائق ماهر ، والمدفعى والسائق يمكن أن يتبادلا عملهما عند الحاجة وهما خبيران بتصليح سيارتهما أيضاً .

وتستطيع الدبابة أن تنفذ من الأسلاك الشائكة بسهولة ، وتجتاز الخنادق والتاريس ، وتكتسح الحوائط والحواجز والأشجار ، وتصد على التلال والجبال ، وتهبط إلى الوديان ، ويمكنها أن تصوب مدافعها إلى العدو فتجرقه بنيرانها ، وتسير بسرعة وتسحق معداته بثقلها .

وتاريخ الدبابات يبدأ مع الحرب الكبرى التى وقعت بين الحلفاء والألمان من سنة ١٩١٤ إلى سنة ١٩١٨ إذ وجد الأنجليز أنفسهم فى إحدى المواقع أمام حصار شديد من الألمان ، إذ أحاط الألمان بالخنادق وتحصنوا بالأسلاك الشائكة ، فخطر فكرة الدبابات ببال ضابط بريطانى هو الليفتنانت كولونل ا . د . سوينتون الذى رأى أن لا سبيل إلى اختراق هذه العقبات إلا باختراع سيارة ثقيلة محصنة تحمى من بداخلها ، وتجتاز هذه العقبات بثقلها ، وتقدم بنموذج اختراعه إلى وزارة الدفاع البريطانية يوم ٢٠ أكتوبر سنة ١٩١٤ ، وقبلت فكرته وجربت الدبابة الأولى فنجحت وقد أثبتت الدبابات بلاء حسناً فى الحرب الكبرى ، وكانت عاملاً قوياً من عوامل الانتصار فى معارك كثيرة .

وفي الحرب الحديثة بين الحلفاء والألمان ، استخدم الألمان في هجوم ١٠ مايو سنة ١٩٤٠ على بلجيكا وهولندا ولكسمبرج ثم على فرنسا أكثر من ٣٠٠٠ دبابة ثقيلة مقسمة من ثمانية إلى ٩ فرق ، وكل فرقة بها ٤٠٠ دبابة مختلفة الأنواع ، وكان ثقلها أكبر من ثقلها المعتاد في الحروب الماضية وسرعتها كبيرة وصلت بعضها إلى نحو ٥٠ كيلومتراً في الساعة ، ولذلك اجتازوا هذه البلاد الأولى ووصلوا إلى بولوني في شمال فرنسا في عدة أيام ، في حين أنهم في الحرب الكبرى الماضية احتاجوا في ذلك إلى عدة أشهر .

والدبابات على أنواع كثيرة منها الخفيف والمتوسط والثقيل ، فالخفيفة تتقدم الجيوش في المعتاد ، ويمكنها أن تبتعد عن مقدمة الجيش وتتوغل في بلاد العدو تحتل الكبارى والطرق والنقط الحربية المهمة ، وتبقى على اتصال دائم مع الجيش بجهاز اللاسلكي ، والمتوسطة تفوق السيارات الخفيفة في الوزن وقوة المدافع ومهمتها حماية الجيش من الغارات الفجائية وتمهيد السبيل أمامه ، وأما الدبابات الثقيلة فيقع على عاتقها الضرب الشديد ودك الحصون .

الحروب وطرق النقل البرى



فرق المهاجمة المصرية التابعة للدواء الحدود

إن مخترعات النقل البرية والبحرية والجوية من أهم الضروريات في الحرب ، وقد عرف أهميتها القدماء فاستخدموا لذلك دواب الحمل من خيل وبعال وحمير وجمال حتى القيلة ، واستخدم قدماء المصريين العربات الخفيفة في حروبهم ، والحروب لم تنقطع من أقدم العصور إلى الآن رغم المدنية والحضارة فهي شر لا بد منه ، ولما كان حب

الانتصار غريزة في نفس الإنسان ، فقد لجأ للعلم والهندسة لتعينه على تحقيق أغراضه ، ونرى من تاريخ السيارات أن السيارة الأولى اخترعها ضابط مهندس في الجيش ، وأنه إنما فكر فيها لتحمل عليها المدافع الثقيلة وكم كانت الحروب سببا في تحسين أكثر من اختراع ومنها مخترعات النقل والسرعة ، فحاجة الإنسان إلى الانتصار هي التي دفعته وستدفعه دائما إلى اختراع كل جديد ليفاجي به عدوه وليضمن الانتصار ويحقق الفوز والغلبة عليه .

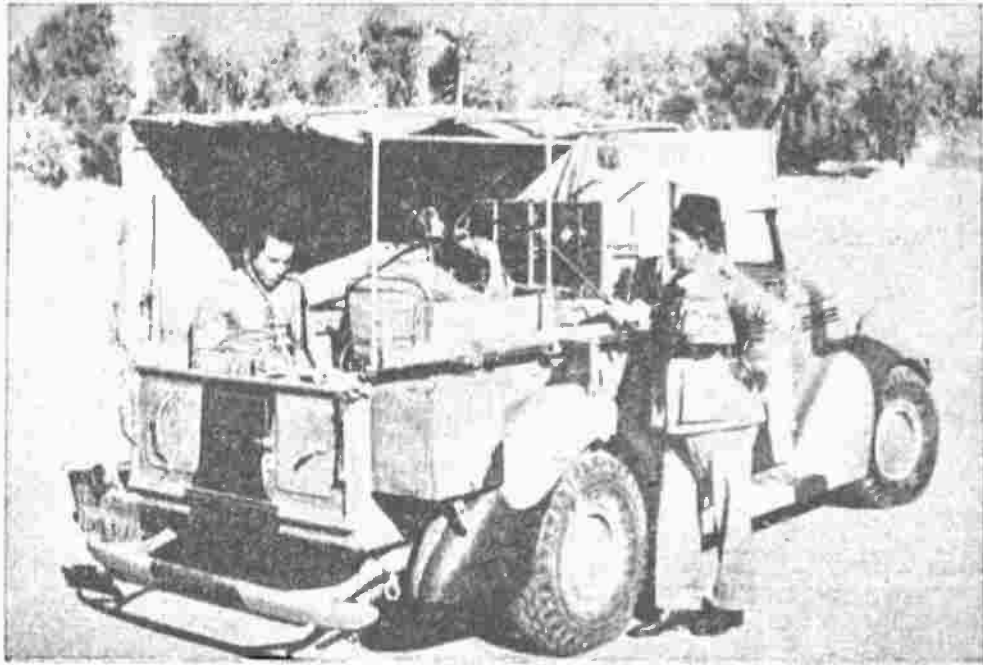


مدفع ضخمة حديث تحمله سيارة

وهذا العصر هو عصر السرعة في كل شيء ، وقد امتدت هذه الصفة إلى الحروب ولذلك توصف الحرب الحديثة بأنها الحرب الخاطفة ،

فهى تحتاج إلى السرعة والمفاجأة فى الانتقضاى على العدو ، والسرعة فى نقل الجنود إلى ميادين الحرب ، والسرعة فى التقدم بهم فى أرض العدو ، والسرعة فى تموينهم بالزاد والمؤونة والذخيرة ، وأنى لهم ذلك بدون السيارات والموتوسيكلات والطائرات والدبابات . وهذه المختراعات هى التى أكسبت هذا العصر صفة السرعة فى السلم والحرب .

وفى الحروب تغيرت الخيل والبغال إلى سيارات ودبابات وطائرات ، وبعد أن كان الحصان يموت من رصاصة ، أصبحت الدبابات تتعرض لمئات الرصاص ولا تتأثر ، وتغيرت آلات الحرب من السيوف والبنادق ، إلى الرشاشات والمدافع ، ومن المدافع الضخمة ما يحتاج فى نقلها



سيارة الاسلاكى فى الجيش المصرى الحديث

إلى أكبر القوى المحركة ، لا قوة الانسان أو الحصان ، ومن القنابل
والذخيرة ما تمون عدة اطنان فتحتاج في حملها إلى غير قوة الحصان ،
وتلجأ الجيوش إلى نقل الضباط وبعض الجنود من مكان إلى آخر
على القاطرات والسيارات المصفحة وأخرى ضخمة لنقل المشاة ، وتلجأ في
الاتصال بين مختلف الوحدات إلى الموتوسيكلات في البر والطائرات
في الجو ، بل ويستخدمون اللاسلكي في إصدار الأوامر وإرسال
التعليمات ، ولذلك نجد سيارات خاصة لحمل أجهزة اللاسلكي للإرسال ،
ونجد السيارات والدبابات والطائرات كلها مجهزة بأجهزة اللاسلكي
للاستقبال وفي الواقع أن مخترعات النقل تعد في الحرب الحديثة
عمادها الأول

إنشاء الطرق والمكدام

إن تاريخ الطرق في العالم يرتد الى أقدم العصور ، ولكن الرومان هم أول من اعتنى بتخطيط الطرق وتعبيدها على أساس يقرب كثيراً من الأسس الحديثة ، إذ كانوا يستعملون قطع الحجارة الكبيرة ثم تعلوها الصغيرة ثم الجير والرمل ، وفي القرون الوسطى و بعد أن تقلص حكم الرومان عن العالم أهملت الطرق ، ولما بدأت نهضة الصناعات في القرن التاسع عشر ، وكثرت العربات و بدأت السيارات وزادت حركة المرور على الطرق اتجهت الانظار الى ضرورة العناية بها .



مكدام

ومن أول وأهم الشخصيات الشهيرة في تاريخ الطرق هو مهندس الطرق الانجليزى « جون لودن مكدام »^(١) الذى أصبحنا نقول في الوقت الحاضر أننا نرصف الطريق بالمكدام ، كأن المكدام

اسم آلة أو اسم مادة ترصف بها الطرق .

John Loudon Macadam (١)

ومكدام هو رجل إيقوسى ولد فى اسكتلندا سنة ١٧٥٦ ومات فيها سنة ١٨٣٦ ، ورحل إلى أمريكا فى سن الرابعة عشرة حيث التحق بمكتب تجارة عمه فى مدينة نيويورك ، وأثرى فى أمريكا خلال حرب استقلالها ، وعاد الى اسكتلندا سنة ١٧٨٣ حيث اشترى ضيعة كبيرة وصار يشق الطرق فيها ويجرب تجارب مختلفة فى طرق رصفها ، وفى سنة ١٨١٥ عيّن مديراً لمساحة الطرق فى مدينة بريستول ، ونجح فيها نجاحاً كبيراً حتى عيّن مديراً عاماً للطرق فى الدولة .

وطريقته مبنية على الاهتمام بالطبقة العليا من الطريق واختيار قطع الحجر الصغيرة المربعة لها ، ورفض القطع المفرطحة أو المستطيلة أو الكبيرة وأصبح اسم المكدام علماً على طريقته أو على قطع الحجارة الصغيرة المربعة . وفى عهد مكدام ظهر مهندس انجليزى آخر هو جيمس تelfورد^(١) الذى عنى بالطبقة السفلى من الطريق ، وأصبحت الطرق الحديثة الآن تبنى من عدة طبقات بعد أن يزال من الطريق التربة الرخوة بقدر ١٨ بوصة ثم توضع الحجارة الكبيرة كأساس وتلك لتثبيتها ، ثم توضع قطع الحجارة الأصغر منها ثم قطع المكدام ، وتلك هذه الطبقات ، ويلاحظ أن يكون وسط الطريق أعلى من جانبيه قليلاً حتى لا تبقى المياه فى وسط الطريق ، وأضافوا حديثاً القار (الزفت) والأسفلت وكلاهما من نتاج زيت البترول .

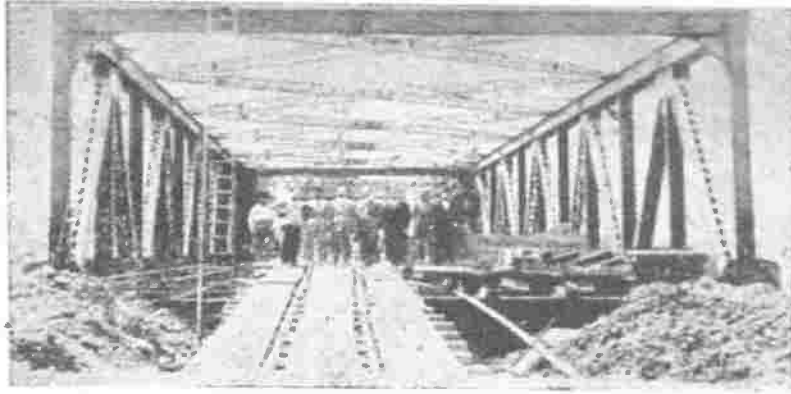
مصلحة الطرق والكبارى

في مصر

كانت الطرق في مصر قبل سنة ١٨٨٨ قاصرة على جسور النيل والأحواض والترع والمصارف بحالتها الطبيعية ، وفي تلك السنة عمل رجال الري على اصلاح تلك الجسور لجعلها طرقاً زراعية ، تسهل عليها الحركة والانتقال بين بلدة وأخرى ، وفي سنة ١٨٩٠ سنت الحكومة قانون السكك الزراعية ، وهو ما فتىء نافذ المفعول إلى الآن . وقد عهد إلى تفتيش الري بتنفيذه ، وبدأت بإنشاء طرق محلية تصل المدن والقرى بعضها ببعض ، وتصلها جميعاً بمحطات السكك الحديدية والمراكز وعواصم المديريات .

ولما تزايد استعمال السيارات في مصر ، أصبح محتوماً ادخال تعديل واسع النطاق في سياسة انشاء الطرق ، وتحقيقاً لهذه الغاية صدر قانون في أول يناير سنة ١٩١٣ بإنشاء مصلحة الطرق الرئيسية (وسميت هكذا عند صدور القانون) عهد إليها فيه توحيد أنظمة إنشاء وصيانة الطرق بدلاً من تفتيش الري . وقد بلغت جملة الطرق الزراعية في القطر المصرى حتى سنة ١٩١٨ الى ٣٩١٨ كيلومتراً ، وبلغت في سنة ١٩٣٢ الى ٦٦٥٩ كيلومتراً منها ٣٩٣ كيلومتراً مرصوفاً بالمكدام في القاهرة والاسكندرية .

وفي سنة ١٩١٩ أصدر المغفور له الملك فؤاد قانوناً بإنشاء وزارة
المواصلات تضم مصلحة السكك الحديدية والتلغرافات والتليفونات
ومصلحة البريد ومصلحة الليانات والفنارات وقسم هندسة الأشغال



البحرية والملاحة
النهرية والنقل
الميكانيكي والطرق
الرئيسية والكبرى
فشطت مصلحة
الطرق تحت إشراف

كوبرى بنها أثناء العمل

وزارة المواصلات ، وألحق بها قلم الكبارى الذى كان إذ ذاك تابعاً
لوزارة الأشغال العمومية وأتمت المصلحة فى عهدها الجديد الطرق
الصحراوية بجانب الطرق الزراعية ، فأصلحت الطريق بين القاهرة
والسويس ، وأنشأت الطريق الذى يصل اهرام الجيزة بالفيوم .



هرس الطبقة العليا — طريق السويس

وتشرف هذه المصلحة على جميع الكبارى القائمة على النيل غير التى يمر عليها قاطرات السكك الحديدية . وقد عنت المصلحة بتغيير معظم الكبارى الملاحية جاعلة قوة احتمالها تتمشى مع زيادة أثقال الآلات الضخمة والسيارات الحديثة الثقيلة المخصصة لنقل البضائع وغيرها ، ولما كان كوبرى قصر النيل هو أول قنطرة أقيمت على النيل ، إذ بدئ

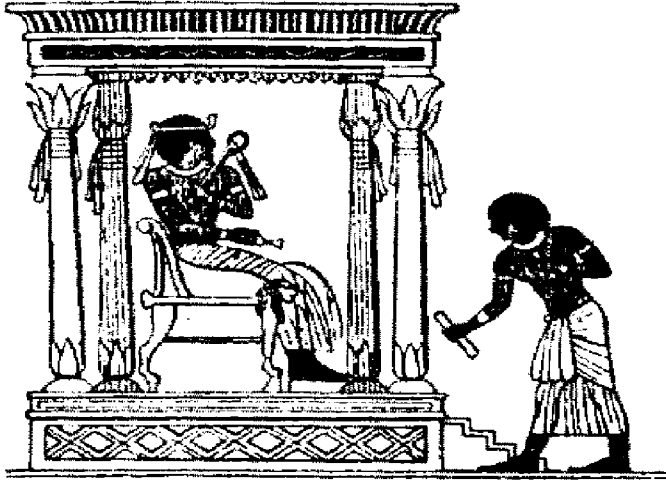


كوبرى الخديو اسماعيل

فى انشائه سنة ١٨٦٩ وتم بناؤه سنة ١٨٧١ ، فقد جددته المصلحة ورسا عطاء انشائه على شركة « دورمن لوانج » بمبلغ ٢٩١ و ٩٥٥ جنيهاً وأطلق عليه بعد اتمامه اسم المغفور له الخديو اسماعيل الذى انشئ الكوبرى القديم فى عهده .

تاريخ البريد

نشأت الحاجة إلى ارسال الرسائل من جهة إلى أخرى من أقدم



ساعي البريد عند قدماء المصريين

العصور ، إذ أن الملوك
والحكومات كانت تحتاج
إلى نقل أوامر الملك إلى
الحكام في الأقاليم وفي
البلاد التي فتحوها ، ولما
كانت مصر مهد أقدم

المدنيات فقد نشأ فيها نظام البريد ، وأول وثيقة جاء بها ذكر البريد
يرجع تاريخها إلى عهد الأسرة الثانية عشرة (نحو سنة ٢٠٠٠ ق م)
وأكبر الظن أن قدماء المصريين لم يستخدموا في نقل البريد غير
سعاة القدم .

وقد أجمع المؤرخون على أن الفرس كانوا أول من وضع نظاماً للبريد
في بلادهم ، وكانوا يستخدمون دواب مقطوعة الذنب لحمل الرسائل ،
وكانوا يسمونها « بريد ذنب » أي بدون ذنب ، وعند التعريب
حذفت لفظة ذنب وبقيت كلمة « بريد » التي استعملها العرب فيما بعد .



و بعد الفرس جاء الرومان
الذين خصصوا العربات لنقل
البريد . ولا تساع رقعة
أملأكم أنشأوا محطات على
طول الطريق لاستبدال الجياد
وأعداد وسائل الراحة. وكانت
المحطة الواحدة تسمى بلغتهم
البوستة Posta أى العمود

أعمدة من الحجر لبيان المسافات البريدية
أو المكان أو الموضع فأصبح البريد يعرف في جميع اللغات باسم بوستة ،
وحتى في مصر لم تستعمل لفظة بريد بدلاً من لفظة بوستة إلا في سنة ١٩٢٢ .



عربة البريد في عهد الرومان



ومن بعد الرومان جاء
العرب ، ويقال إن
معاوية بن أبي سفيان
(٦٦١ — ٦٨٠ م) هو
أول من نظم البريد في
الإسلام لتسرع إليه
أخبار بلاده من أطرافها ،
وقد نسقت مصر كجزء من
الخلافة على النظام الذي

وضعه الخلفاء ، وفي القرن
الثاني عشر استخدم المصريون في عهد المماليك حمام الزاجل للبريد الجوي



الذي نظمته في مصر السلطان
نور الدين الذي ولى الحكم
على مصر والشام سنة ١١٤٦ م
وأنشئت محطات حمام الزاجل
في أهم الطرق .

وأول مظهر من مظاهر
البريد المنتظم بمعناه الحالي
ظهور طوابع البريد وأول من
نفذ ذلك هو رجل انجليزي

عامل بريد في بدء النهضة الأوروبية



رولاندهل
١٨٧٩ — ١٧٩٣

اسمه مستر رولاندهل
Rowland Hill الذي أخرج
أول طابع منها سنة ١٨٤٠
وهو الذي وحد أجور نقل
الرسائل في بريطانيا ووضع
أساس بوسنة البنس .

ولما تقدمت طرق
المواصلات استخدمت جميعاً
في نقل البريد البري
والبحري والجوى .



أول طابع بريد في سنة ١٨٤٠

تاريخ البريد في مصر الحديثة

في مصر الحديثة اهتم المغفور له محمد علي باشا رأس الأسرة الملكية



الكريمة بتنظيم محطات البريد بين العاصمة وأهم مراكز القطر ، فكان السعاة المشاة يتناوبون نقل الرسائل من محطة إلى أخرى ، وكان البريد ينقل يوميا من القاهرة ومراكز الوجه البحري وبالعكس ، وفي مصر الوسطى كان ينقل البريد مرة في كل أسبوع ، وفي مصر العليا مرة في كل شهر ، وامتدت أعمال البريد إلى السودان بعد فتحه سنة ١٨٢١ ، وكان أمر السعاة في ذلك العهد

موكولا إلى رجل من القاهرة يدعى طواف بريد مصرى في عهد محمد علي باشا الشيخ عمر أحمد ، أما رسائل الجمهور فكانت تبعث مع رسل على نفقتهم الخاصة .

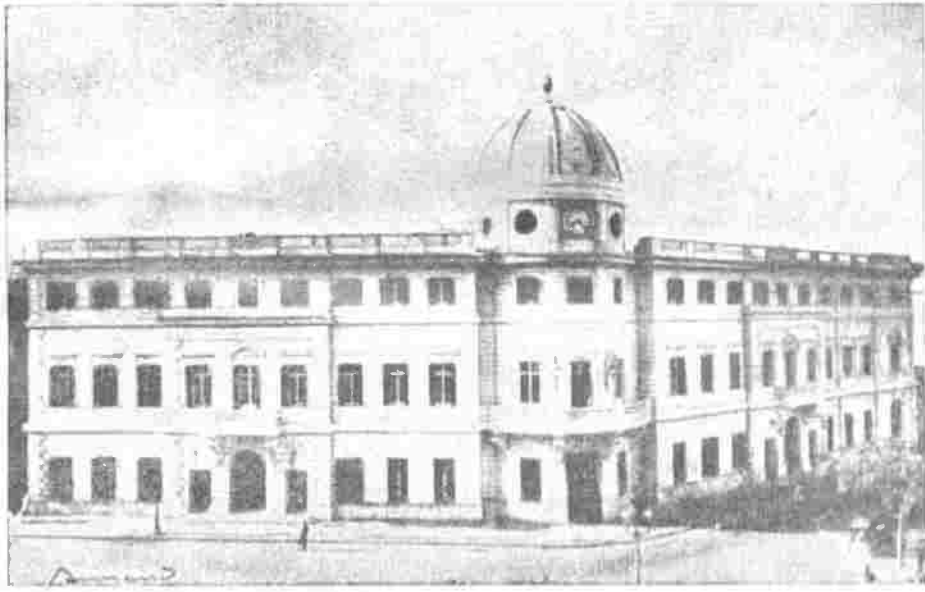
أما الرسائل المصدرة الى الخارج فقد تولى « المسيو كارلو ميراتى » لحسابه الخاص استلام وتصدير المراسلات من وإلى البلاد الأجنبية ،

ولما توفي ميراني سنة ١٨٤٢ ، تولى أولاد أخته « أخوان تشينى »
الادارة من بعده ، وفى سنة ١٨٤٧ انضم اليهم « المسيوجا كوموتسى »
الذى نظم العمل واسس شركة أسماها « شركة البوستة الأوربية »
وما كادت السكة الحديدية الأولى تتم فى مصر حتى بادرت الشركة إلى
استخدامها لنقل البريد نظير أجر معين تدفعه للحكومة ، وفى سنة ١٨٦٢
رخصت الحكومة للشركة بنقل بريدها مجانا على قطر السكك
الحديدية مقابل تعهد الشركة باستلام وتسليم المراسلات الحكومية بغير أجر .
وشعر الخديو اسماعيل بأهمية البريد ، فأمر بشراء الشركة وتحويلها
الى مصلحة عامة ، وتنازل « أخوان تشينى وموتسى » للحكومة عن
الشركة مقابل ٩٥٠.٠٠٠ فرنك ، وتمت الصفقة للحكومة يوم ٢ يناير
سنة ١٨٦٥ ، وأصبح المدير الأول للبريد الحكومى موتسى بك .



سيارة البريد فى عهد جلالة المغفور له الملك فؤاد الأول

وألحقت مصلحة البريد في أول أمرها بوزارة الأشغال ثم اتبعت بعد ذلك الى عدة وزارات حتى كانت سنة ١٩١٩ فأمر جلالته المغفور له الملك فؤاد الأول بإنشاء وزارة المواصلات يكون من بين مصالحها مصلحة البريد ، وفي عهده أيضاً استخدمت مصلحة البريد السيارات والموتوسيكلات في نقل البريد ، وتعاقدت مع أهم شركات الملاحة الجوية والبحرية .



سراى مصلحة البريد بميدان الملكة فريدة بالقاهرة

ومتحف البريد هو أحدث منشآت هذه المصلحة ، وذلك تخليفاً لرغبة المغفور له جلالته الملك فؤاد الأول وافتتح يوم الخميس ٨ ذى الحجة سنة ١٣٥٨ الموافق ١٨ يناير سنة ١٩٤٠ في عهد ملكنا المحبوب الملك فاروق الأول حفظه الله .

جدول السرعة

تُثبت هنا بيان السرعات المتوسطة في البر

كتب أخرى للمؤلف

- ١ — تبسيط اللاسكى : علماً وتركيباً ونشأة
يشرح فيه اللاسكى بلغة سهلة وهو متدرج من المبادئ الأولية
في الكهربية إلى المعلومات العلمية الحديثة ويسهل للقارىء أن يبني
أجهزة اللاسكى البسيطة (الراديو)
- ٢ — قصص العلماء والمخترعين : أخبارهم — نوادرهم — سر نجاحهم
الجزء الأول — فى تاريخ الكهربية واللاسكى
يقص تاريخ علماء الكهربية واللاسكى مبتدأ من عهد قدماء
المصريين إلى القرن العشرين بأسلوب شائق وجذاب وقد نال جائزة
مالية من وزارة المعارف
- ٣ — مختارات ترجمة العلوم : بالاشتراك مع الدكتور على مشرفة بك
به نحو ٢٠٠٠ اصطلاح بالانجليزية وترجمتها بالعربية فى الطبيعة
والكيمياء والتاريخ الطبيعى والفلك والرياضة
- ٤ — قريباً كتاب البحار الصغير
يبحث فى أنواع السفن والبواخر والمدمرات والطرادات والبوارج
والغواصات والملاحة البحرية على العموم . من الوجهتين الفنية
والتاريخية بأسلوب سهل جذاب