السرعة والتسارع

أصدقاء الفيزياء
Physics Friends

مدرسة الخليج الثانوية
ALKHALEEJ SECONDARY SCHOOL

١- بعض علماء الفيزياء

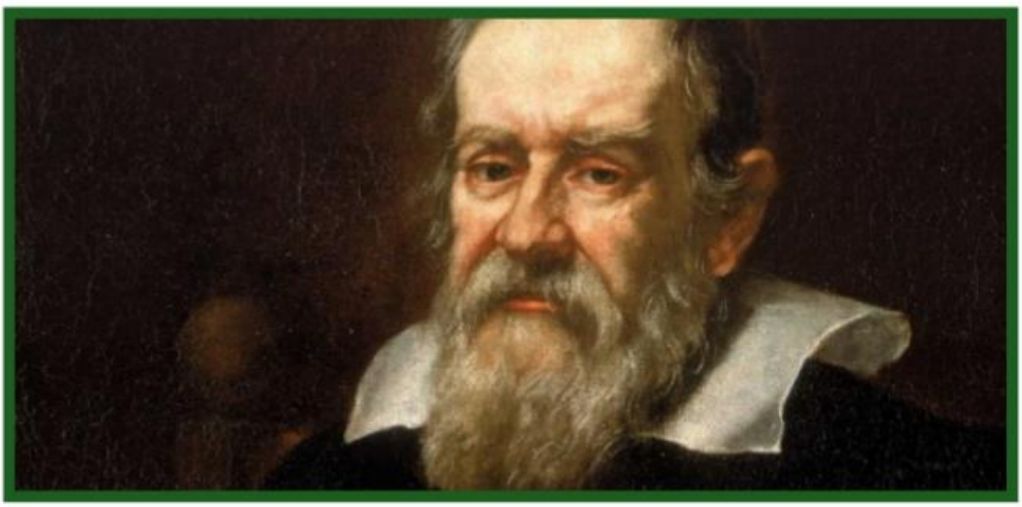
١.١ العالم غاليلو غاليلي

غاليليو غاليلي، عالم فلك وفيزيائي وفيلسوف إيطالي، يعتبر أب العلم الحديث، لما قدمه من مساهمات كبيرة في مجالات الفيزياء وعلم الفلك وعلم الكونيات والرياضيات والفلسفة، التي خالف بعضها النظريات الأرسطية. حاربته الكنيسة الكاثوليكية في إيطاليا -التي كانت تعتمد أرسطو عالمها- ومنعته من نشر أفكاره، ولد عام 1564 في إيطاليا وتوفي عام 1642

يعتبر العالم الإيطالي الفيزيائي غاليليو غاليلي أول من قام بقياس السرعة عن طريق قياس المسافة المقطوعة والزمن الذي أخذته لقطع هذه المسافة.
قام غاليليو بتعريف السرعة بالعلاقة الآتية :

حيث أن : (V سرعة الجسم) (d هي المسافة المقطوعة) (t هو زمن قطع المسافة)

فعلى سبيل المثال فإن راكب الدراجة الذي يقطع مسافة 30 متر في خلال زمن 2 ثانية تكون سرعته 15 متر لكل ثانية



١- بعض علماء الفيزياء

١.٢ العالم إسحاق نيوتن

السير إسحاق نيوتن .. عالم إنجليزي يعد من أبرز العلماء مساهمة في الفيزياء والرياضيات عبر العصور وأحد رموز الثورة العلمية. شغل نيوتن منصب رئيس الجمعية الملكية، كما كان عضوًا في البرلمان الإنجليزي، إضافة إلى توليه رئاسة دار سك العملة الملكية، وزمالته لكلية الثالوث في كامبريدج وهو ثاني أستاذ لوكاسي للرياضيات في جامعة كامبريدج.

وُلِد نيوتن باكراً قبل وقته، وهو ابن لمزارع إنجليزي يُدعى إسحاق، والذي تُوفيَ قبل 3 أشهر من ولادة نيوتن، وعندما بلغ نيوتن الـ 3 سنوات، تزوجت والدته هانا أيسكوف من وزير يدعى برناباس سميث، لتنتقل بعد ذلك حضانة نيوتن لجدته والدة أمه، وتركت هذه التجربة لدى نيوتن شعوراً بعدم الأمان والاستقرار، وعندما أصبح نيوتن في سن الـ 12 تُوفيَ زوج والدته ليعود بعدها نيوتن للعيش معها

تكلم نيوتن في قانونه الأول عن السرعة المتجهة وكان ينص على أنه إذا كانت القوة المحصلة (المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة على الجسم) تساوي صفر، فإن سرعة الجسم تكون ثابتة. تعتبر السرعة كمية متجهة حيث يتم التعبير عنها مقداراً وهي سرعة الجسم واتجاهاً وهو اتجاه حركة الجسم. عندما نقول أن سرعة الجسم ثابتة فإننا نعني أن كلا من المقدار والاتجاه ثابتين.

٢- التعريف بالسرعة

١.١ تعريف عن السرعة

السرعة هي كمية مادية تقيس مدى سرعة تحرك الجسم. هو المعدل الذي يقطع به جسم ما مسافة معينة في فترة زمنية معينة. تُحسب السرعة بقسمة المسافة التي يقطعها الجسم على الوقت الذي يستغرقه لقطع تلك المسافة.

السرعة عبارة عن كمية متجهة ، مما يعني أن لها مقدارًا واتجاهًا. يتم التعبير عنها بشكل شائع بوحدات متر في الثانية (م / ث) ، على الرغم من استخدام وحدات أخرى مثل كيلومترات في الساعة (كم / ساعة) وأميال في الساعة (ميل / ساعة) أيضًا.

وهي معدل تغير موضع الجسم. السرعة هي كمية متجهة وتتضمن كلاً من السرعة والاتجاه. لذلك ، يمكن أن يكون للجسم نفس السرعة ولكن بسرعات مختلفة إذا كان يتحرك في اتجاهات مختلفة.

يمكن أيضًا اعتبار السرعة على أنها معدل التسارع ، وهو المعدل الذي تتغير به سرعة الجسم بمرور الوقت. التسارع هو أيضًا كمية متجهة ، ويتم التعبير عنه بوحدات متر لكل ثانية مربعة (م / ث 2).

٢- التعريف بالسرعة

١.٢ أنواع السرعة

أنواع السرعة المختلفة.

يمكن أن تكون السرعة بمختلف أنواعها، فإليك أنواع السرعة:

1. السرعة اللحظية.
سرعة الجسم التي يتم تجميعها في فترة زمنية أقصر نسبيًا أو في حالة تُعرف بالسرعة اللحظية للجسم.
صيغة السرعة اللحظية هي: V = ds / dt
كما تحدد هذه الحالة هنا أن السرعة ثابتة مما يعني أيضًا أن الثابت هو أيضًا في خط مستقيم. الصيغة المبسطة للصيغة هي v = s / t.

2. السرعة المتوسطة.
متوسط السرعة هو إجمالي المسافة المقطوعة في فترة زمنية محددة. على سبيل المثال: تقطع الحافلة 65 كم في فترة زمنية تبلغ ساعة واحدة، مما يجعل متوسط السرعة 65 كم / ساعة.
ومع ذلك، لا يوضح متوسط السرعة الالتباس فيما يتعلق بالتغيرات في السرعة والاختلافات خلال تلك الفترة الزمنية.
عادةً ما يتم استخدام متوسط السرعة لحساب سرعة الرحلة التي استغرقت قدرًا معينًا من الوقت للانتهاء وكان لها العديد من الاختلافات في السرعة مثل رحلة مدتها 5 ساعات تم خلالها 50 كيلومترًا من السفر.
هذا يجعل متوسط السرعة 10 كم / ساعة بقسمة المسافة الإجمالية المقطوعة على الوقت المستغرق لإكمال الرحلة.

٢- التعريف بالسرعة

١.٢ أنواع السرعة

3. السرعة المنتظمة

يمكن تعريف السرعة المنتظمة بأنها سرعة الجسم حيث يغطي الجسم مسافات متساوية في نفس الفترات الزمنية. على سبيل المثال: حافلة تسير مسافة 200 كم، تمت تغطية أول 50 كم في زمن 1 ساعة. في الساعة الثانية تمت تغطية 50 كم مرة أخرى. وشهدت الساعة الثالثة قطعًا مشابهًا للمسافة التي كانت 50 كم مرة أخرى في الساعة الثالثة. وشهدت الساعة الأخيرة إكمالهم للرحلة بتغطية الـ 50 كم المتبقية.
هنا رأينا أنه لم يكن هناك أي تغيير في سرعة الحافلة وقد قطعت مسافة 200 كيلومتر بأكملها من الرحلة بنفس السرعة. يُعرف هذا بالسرعة المنتظمة.

4. السرعة المتغيرة

السرعة المتغيرة هي تلك السرعة التي يغطي فيها الجسم مسافات مختلفة في فترات زمنية محددة والعكس صحيح. على سبيل المثال: الدراجة التي تسافر مسافة 100 كم تكملها في ساعتين. تمت ملاحظة أن الدراجة قطعت 20 كيلومترًا في أول 30 دقيقة ثم قطعت 30 كيلومترًا في الثلاثين دقيقة التالية. لوحظ أن الدراجة ستقطع 35 كم و 15 كم في المرحلتين التاليتين لمدة 30 دقيقة على التوالي. هنا يمكننا أن نرى سرعات مختلفة لنفس الفترات الزمنية. يمكن أن تحدث السرعة المتغيرة لأسباب عديدة مثل زيادة السرعة أو نقصانها بسبب العوائق على المسار المراد قطعه أو أي خطأ ميكانيكي، إلخ

٢ - التعريف بالسرعة

١.٣ قوانين السرعة

قانون السرعة يستخدم لقياس مقدار المسافة التي يقطعها جسم معين بالنسبة للزمن ونستخدم الكثير من الوحدات للتعبير عن المقدار وبمقاييس مختلفة منها الأمريكية، البريطانية والحديثة. ويمكن أيضا ربط مقدار هذه السرعة بسرعة جسم أخر في نفس الاتجاه أو في اتجاه آخر. يمكن التعبير عن السرعة بالقوانين أو الرسم البياني

قانون السرعة المتوسطة في الفيزياء

السرعة المتوسطة القياسية (متر/ثانية)=المسافة التي يقطعها الجسم (متر) ÷ الزمن اللازم لقطع هذه المسافة (ثانية).[٥]وللتعبير عن القانون بالرموز فهو كما يأتي:

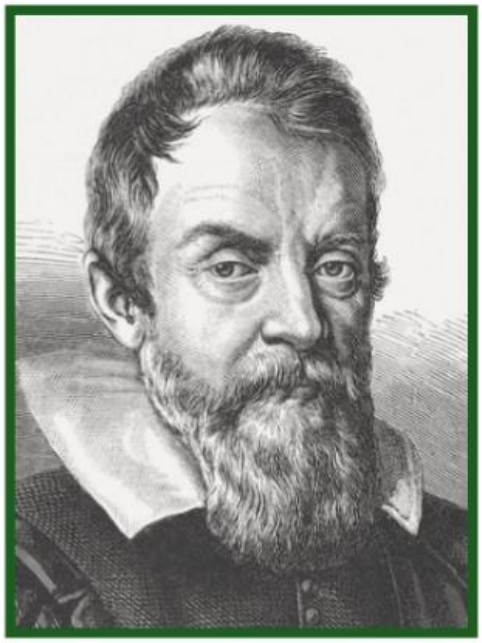
ع = ف ÷ ز

حيث إن:

ع: السرعة المتوسطة القياسية.

ف: المسافة الكلية التي يقطعها الجسم.

ز: الزمن الكلي اللازم لقطع هذه المسافة.



السرعة المتوسطة المتجهة (متر/ثانية) = التغير في الإزاحة (متر) ÷ الزمن الكلي للحركة (ثانية).

وللتعبير عن القانون بالرموز فهو كما يأتي:

ع = Δس ÷ Δز

حيث إن:

ع: السرعة المتوسطة المتجهة.

س: مقدار الإزاحة في موقع الجسم (الموقع النهائي – الموقعΔ الابتدائي).

..ز: الزمن الكلي (الزمن النهائي – الزمن الابتدائي)Δ

٢ - التعريف بالسرعة

١.٣ قوانين السرعة

قانون السرعة اللحظية في الفيزياء

تعرف السرعة اللحظية بأنها سرعة الجسم المتجهة المحددة عند لحظة زمنية معينة أو فترة زمنية مقتربة من الصفر، حيث يُستخدم التفاضل في حسابها لجعل التغير في الوقت عبارة عن فترة صغيرة جدًا تؤول للصفر، بحيث يكون قانونها كما يأتي:
السرعة اللحظية (متر/ثانية) = المشتقة الأولى لموقع الجسم (متر) بالنسبة للزمن (ثانية).
وللتعبير عن القانون بالرموز فهو كما يأتي:
ع = دف ÷ دز
حيث إن:
ع: السرعة اللحظية.
دف ÷ دز: مشتقة الموقع بالنسبة للزمن.
قانون السرعة الدورانية في الفيزياء
تعرف السرعة الدورانية بأنها قيمة متجهة تمثل مقدار التغير في الموضع الزاوي في وحدة الزمن.
السرعة الدورانية (الراديان/ثانية) = التغير في الإزاحة الزاوية (الراديان) ÷ الزمن اللازم لقطع هذه الإزاحة (ثانية).
وللتعبير عن القانون بالرموز فهو كما يأتي:

$$\Omega = \Delta\theta \div ز$$

حيث إن :

Ω (أوميغا) :(الزاويّة) وهو رمز السرعة الدورانية.
Δθ: مقدار التغير في الإزاحة الزاوية (الإزاحة النهائية – الإزاحة الابتدائية).

ز: الزمن اللازم للدوران.

٣ - التسارع والسرعة

١.١ العلاقة بين التسارع والسرعة

ما هو التسارع؟ يعرف التسارع بأنّه معدّل التغير الحاصل على مقدار سرعة جسم متحرك بمرور الوقت، وهو كميّة متجهة، إذ يقاس هذا التغيّر بالمقدار والاتجاه، ويمكن تعريفه بصيغة رياضيّة على أنّه التغيير في متجه السرعة خلال فترة زمنيّة معيّنة مقسومًا على تلكَ الفترة الزمنيّة، ووحدته هيَ (م/ث2)،

كما ذكرنا سابقًا، التسارع هو التغير الحاصل . على مقدار سرعة جسم متحرك بمرور الوقت .. هناك طريقتان لكتابة ذلك على هيئة معادلة رياضية: aav = Δv/Δt (يشير الرمز Δ إلى التغيّر). aav = (vf - vi)/(tf - ti) يشير الرمز vf في هذه المعادلة إلى السرعة النهائية، والرمز vi إلى السرعة الإبتدائية.

من الأمثلة على التسارع، تسارع سقوط الأجسام تحت تأثير الجاذبية. فعلى الأرض مثلا، إذا تركت جسما ليسقط بشكل حر من ارتفاع ما، فإن سرعته لحظة تركك له تساوي صفرا، ولكنه يصل إلى الأرض بسرعة تزيد على الصفر. فكلما ازداد الزمن الذي يمر أثناء سقوط الجسم، فإن سرعته تزداد، وذلك بإهمال مقاومة الهواء.

٣ - التسارع والسرعة

١.٢ حالات التسارع

تختلف أنواع التسارع بحسب شكل الحركة التي يتحركها الجسم المراد رصد تسارعه، ويمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع هيَ:

١ - التسارع الخطي :

يحدث التسارع الخطيّ في حال كان الجسم المتحرك يغيّر في مقدار حركته مع ثبات اتجاه هذه الحركة، أي أنّه يتحرّك في خطّ مستقيم، فيكون تسارعه إمّا مقدارًا موجبًا أو سالبًا، وذلك بالاعتماد على قيمة سرعته التي تزداد أو تقلّ مع الزمن، ويقاس التسارع الخطيّ بوحدة المتر لكلّ ثانية تربيع (م/ث2)، أو بوحدة (م.ث2-)؛ويمكن حساب قيمة التسارع الخطيّ باستخدام المعادلة الرياضيّة التالية: التسارع الخطيّ= التغيّر في السرعة / الوقت المستغرق ويمكن التعبير عنها بالرموز كما يأتي: A=(v-u)/t حيث إن: الرمز A هو قيمة التسارع الخطيّ. الرمز v هو مقدار السرعة النهائيّة للجسم المتحرك. الرمز u هو مقدار السرعة التي بدأ فيها الجسم بالتسارع. الرمز t هو المدّة الزمنية الذي استغرقه الجسم للتسارع.

إن قامت السيارة بتغيير الاتجاه، فسيتغير اتجاه التسارع، لأن التسارع كمية متجهة. تسارع السيارة في اتجاهها الحالي يسمى تسارع خطي (أو تسارع تماسي في الحركة الدائرية)، وستكون ردة فعل الركاب كقوة تدفعهم إلى مقاعدهم.

٣ - التسارع والسرعة

١.٢ حالات التسارع

٢ - التسارع الزاوي :

التسارع الدوراني أو الزاوي، هو مقدار المعدّل الزمني اللازم لإحداث تغيّر في السرعة الزاوية لجسم ما، أي التغيّر في السرعة الزاوية لكلّ وحدة زمنيّة، ويحدث هذا النوع من التسارع عندما يتحرّك جسم ما بحركة دائريّة، ويمكن أن يكون التسارع موجبًا إذا كانت السرعة تتزايد عكس اتجاه عقارب الساعة، ويكون سالبًا إذا كانت حركة الجسم المتسارع مع اتجاه عقارب الساعة. ويمكن أن يكون التسارع ثابتًا لا يتغيّر مع الزمن في حالة كانت السرعة الزاوية ثابتة، وقد يكون متغيّراً أي يختلف من وقت لآخر، ويقاس التسارع الزاوي بوحدة (راديان/ث2) ويرمز له بالرمز ألفا (α) ويمكن حساب قيمة التسارع الزاوي باستخدام المعادلات الرياضيّة التالية: إذا كانَ التسارع ثابتًا: السرعة الزاوية / الوقت المستغرق وبالرموز: α=ω/t حيث إن: الرمز α هو قيمة التسارع الزاوي. الرمز ω هو مقدار السرعة الزاوية ويمكن حسابها من خلال القانون التالي: السرعة الزاوية = الزاوية / الوقت المستغرق الرمز t هو مقدار الوقت المستغرق. إذا كانَ التسارع متغيرًا: التسارع الزاوي = التغيّر في السرعة الزاوية / التغيّر في الوقت وبالرموز: α=(ω2-ω1)/(t2-t1) حيث إن: الرمز α هو قيمة التسارع الزاوي. الرمز ω2 هو مقدار السرعة الزاوية النهائية. الرمز ω1 هو مقدار السرعة الزاوية الابتدائية. الرمز t2 هو الزمن النهائي. الرمز t1 هو الزمن الابتدائي.

٣ - التسارع والسرعة

١.٢ حالات التسارع

٣ - التسارع المركزي :

يحدث التسارع المركزيّ عندما يتحرك جسم ما حركة دائريّة متنظمة، فتكون سرعة الجسم ثابتة ولكنّ اتجاهها متغيّر باستمرار، فهوَ يختلف عن التسارع الزاوي بكون السرعة ثابتة مقدارًا ولكنّها متغيرة اتجاهًا، بينما يكون التسارع الزاوي متغيّر السرعة وثابت الاتجاه. ويمكن ملاحظة هذا النوع من التسارع عندَ الحركة على المنحنيات، فيكون التسارع جانبيّاً ومتزايدًا كلّما ازدادت حدّة المنحنى، ويقاس التسارع المركزي بوحدة (م/ث2)، ويمكن حساب مقدار التسارع المركزيّ باستخدام المعادلة الرياضيّة التالية: التسارع المركزيّ = مربّع السرعة / نصف قطر الدائرة وبالرموز: a=v2/r حيث إن: الرمز a هو قيمة التسارع المركزيّ. الرمز v هو مقدار متجهة السرعة. الرمز r هوَ نصف قطر الدائرة التي يتحرك فيها الجسم. أنواع التسارع من حيث اتجاهه يصنّف التسارع إلى نوعين رئيسيين بناءً على اتجاه حركة الجسم المتسارع، وهما: تسارع باتجاه الحركة إذا تحرك جسم ما في اتجاه معيّن وكانَ يتسارع في الاتجاه ذاته، فتكون إشارة قيمة التسارع النهائيّة موجبة، أمّا سرعة الجسم فقد تزداد أو تتباطأ اعتمادًا على القيمة الأوليّة لسرعة الجسم قبلَ التسارع.. تسارع بعكس اتجاه الحركة إذا تحرك جسم ما في اتجاه معيّن وكان تسارعه في الاتجاه المعاكس له فإنّ سرعته تكون متناقصة مع الوقت أي أنّه يتباطأ، وتكون إشارة قيمة التسارع النهائيّة سالبة، ولكن ذلك لا يعني بالضرورة بأنّ الجسم لا يتسارع، إذ يكون تسارعه في هذه الحالة سالبًا ويزداد مع الوقت.

٤ - الفضاء والسرعة

١.١ مركبات الفضاء

تختلف سرعة الزمن في الفضاء.. على سبيل المثال : يمر الزمن على رائد فضاء أبطأ من الزمن على الأرض بعدة ثوان. كما يأخذ عمل نظام التموضع العالمي تلك الفروق الزمنية في الحسبان طبقا لخصائص الزمكان لضبط تعيين المواقع على الأرض.

من أهم الأجهزة التي تم صنعها لنقل الأشخاص إلى ماوراء الغلاف الجوي للأرض في الفضاء و مراقبة كوكب الأرض هي المركبة الفضائية.. وسنتعرف عليها بالأسفل :

مركبات الفضاء المركبات الفضائية أو السفن الفضائية هي مركبات على هيئة كبسولات صممت حتى تطير في الفضاء الخارجي، وذلك لأهداف كثيرة ومتنوعة، وأهمها: مراقبة الأرض، ورصدها، واكتشاف الكواكب المحيطة بها، ونقل رواد الفضاء والمعدات التي يحتاجونها أثناء رحلاتهم الاستكشافية والعلمية، بالإضافة إلى أن بعض المركبات الفضائية تُرسل بغرض جمع العينات لبعض المواد التي تتكون من الأجرام الموجودة في الفضاء، وذلك حتى يتمكن العلماء من دراستها، وإجراء الأبحاث عليها.

٤ - الفضاء والسرعة

١.٢ الأقمار الصناعية

مفهوم الأقمار الصناعية : يُعرّف القمر الصناعي بأنه آلة تُرسَل إلى الفضاء الخارجي، ليبدأ بعد وصوله بالدوران حول الأرض أو حول أيّ جرم آخر، وتُساهم الأقمار الصناعية في اكتشاف الكون والفضاء، حيث يستطيع بعضها حمل العديد من الأشخاص، كما أنّها تُعدّ وسيلةً مهمّةً للاتصال بين الأفرادتاريخ الأقمار الصناعية حقّق الاتحاد السوفيتي إنجازًا هو الأول من نوعه في العالم عندما أطلق القمر الصناعي سبوتنك1 نحو الفضاء بتاريخ 4 أكتوبر/تشرين الأول لعام 1957م، ويُعدّ سبوتنك 1 أول قمر صناعي في العالم،

القمر الاصطناعي أو الساتل الفضائي هو جهاز صُنِعَ ليدور في الفضاء الخارجي حول الأرض أو حول كوكب آخر، ليؤدي مهمات عدّة كالاتصالات ودراسة الطقس والملاحة والمراقبة العسكرية وأغراض أخرى.

كان العرب قديمًا هم أول من استخدم كلمة الساتل في علم الفلك دلالة على الأجسام الفضائية التي تتبع أخرى وتدور في فلكها، فالقمر ساتل للأرض، وكلمة ساتل العربية دخلت اللغة الإنجليزية من خلال اللغتين اللاتينية والفرنسية.

٤ - الفضاء والسرعة

١.٣ الصواريخ

الصاروخ هو جسم طائر يعمل على مبدأ الاندفاع عن طريق رد الفعل لانفجارات تتم في غرفة الاحتراق وهو مبدأي ذاتي، غير مرتبط بوجود هواء يحيط بالصاروخ ؛ أي أن الصاروخ أو الدفع الصاروخي يعمل أيضا في الفضاء الخالي من الهواء مثلا (حين لا يحتاج احتراق الوقود للهواء). وهو يتميز عن القذيفة في أن مرحلة التسارع لدى الصاروخ أطول وكذلك الحال بالنسبة للمدى. ويختلف حجم الصاروخ من صواريخ الألعاب النارية مرورا بالصواريخ العسكرية إلى الصواريخ العملاقة كصاروخ زحل 5 الذي استعمل في استكشاف القمر خلال مشروع أبولو.

تعود بداية الصواريخ إلى أوائل القرن الثالث عشر الميلادي، حيث استخدمها العرب في صد الصليبيين ونجد أول وصف تفصيلي للصواريخ بواسطة العالم العربي حسن الرماح، وفي الحروب الصليبية انتقلت الصواريخ إلى أوروبا. ومع قيام الحربين العالميتين أظهر الألمان تعتبر نسبة الدفع إلى الوزن للصاروخ مقياس لعجلة الصاروخ (تسارعه) معبرا عنها بعجلة الجاذبية الأرضية g. ونسبة الدفع إلى الوزن F/Wg هي قيمة مطلقة تعطي عجلة الصاروخ بالنسبة إلى g0، في حالة أقلاع الصاروخ في الفراغ من دون تأثير للجاذبية.

٥ - معلومات عن المجلة

المشاركين من مجموعة فيثاغورس

الرقم	الأسماء	الرتبة	العمل بالمجلة
1	ليث النابلسي	قائد	مصمم المجلة
2	عمر كردي	النائب	مشارك عام
3	سليم الدوسري	عضو	مشارك عام
4	صالح الراشدي	عضو	مشارك عام

المشاركين من مجموعة أرخميدس

الرقم	الأسماء	الرتبة	العمل بالمجلة
1	فارس زياد	قائد	كاتب المجلة
2	حسن الصعبي	النائب	مشارك عام
3	خلاد الحبيب	عضو	مشارك عام
4	عبد العزيز الدوسري	عضو	مشارك عام
5	أحمد عماد الدين	عضو	مساعد الكاتب

بإشراف المعلم : أ. حيدر الصندل