

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المنشق
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة



التعجيل الخطوي

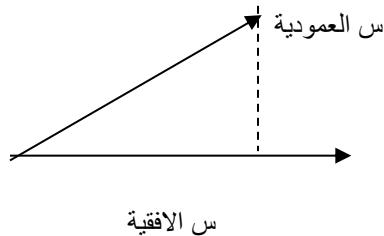
م.م. جعفر حمزة كاظم

٢٠٢٤ م

١٤٤٦ هـ

تحليل السرعة

ان عملية تحليل السرعة هي عكس جمع السرعة ففي هذه الحالة تعمل على تحليل السرعة الى مركباتها (العمودية والافقية) عندما تكون السرعة المحصلة معلومة القيمة مع الاتجاه .



المركبة العمودية للسرعة (\vec{a}_b) = $m \times$ جا

المركبة الافقية للسرعة (\vec{a}_g) = $m \times$ جتا

مثال / حل سرعة كرة مقدارها (٧ م/ثا) تصنع مع الخط زاوية مقدارها (30°) الى مركباتها العمودية والافقية علماً ان جا $= 30$ و جتا $= 0,86$.

المركبة العمودية (\vec{a}_b) = $m \times$ جا 30

$$7 \times 0,5 = 3,5 \text{ م/ثا} .$$

المركبة الافقية (\vec{a}_g) = $m \times$ جتا 30

$$7 \times 0,86 = 6,02 \text{ م/ثا} .$$

التعجيل الخطى

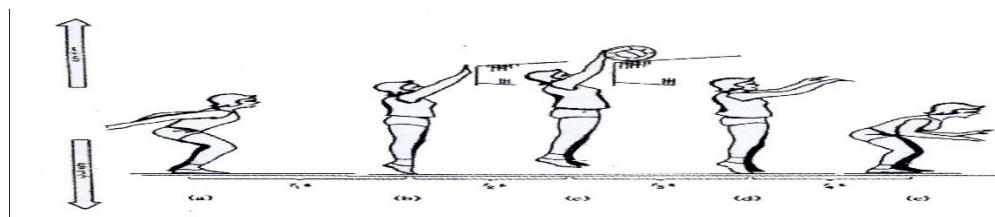
يعنى معدل التغير في سرعة الجسم المتحرك على اساسا الزمن المستغرق لهذا التغير. ويمكن ملاحظة هذا التغير عندما تتغير سرعة السيارة خلال الزمن الذي تستغرقه حركتها من مكان الى اخر وعلى سبيل المثال / مسافر يقود سيارته كانت سرعتها (١٠٠ كم/اساعة) ووصل بعد (٦٠ دقيقة) من بداية سفره فان ذلك لا يعني

ان هذه السرعة البالغة (١٠٠ كم/ساعة) هي السرعة ثابتة من بداية الانطلاق وحتى وصوله الى النقطة النهائية بل يمكن ان هذا هو معدل السرعة الذي تغير حتما خلال السفر والتي استغرقت (٦٠ دقيقة) .

$$\text{اذن قانون متوسط التوجيه} = \frac{\text{السرعة النهائية - السرعة الابتدائية}}{\text{الزمن}}$$

$$ج = \frac{s_2 - s_1}{n}$$

الاشكال التالية توضح انواع التوجيه:



التجهيل الموجب

التجهيل الثابت

التجهيل السالب

انواع التجهيل

١. **التجهيل الموجب** : ويقصد به تزايد بالسرعة تدريجيا, والتجهيل الموجب تكون السرعة النهائية اكبر من السرعة الابتدائية وهذا ما نلاحظه لدى عدائى المسافات القصيرة حيث تبدأ سرعتهم من الصفر ثم تزداد تدريجيا الى ان يصل الى اقصاها في السباق , وبذلك فان قيمة التجهيل ستأخذ علامة الموجبة (+) .

مثال/ انطلق عداء من نقطة أ بسرعة ٥ م/ثا وكانت سرعته في النقطة ب ١٥ م/ثا وكان الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة ٥ ثا. فما مقدار التسريع وما نوع التسريع؟

$$\text{الحل / التسريع} = \frac{s_2 - s_1}{t} = \frac{15 - 5}{5} = 2 \text{ م/ثا}^2 \text{ تسريع موجب}$$

٢. التسريع السالب : يقصد به تناقص بالسرعة تدريجيا، اي اذا كانت السرعة النهائية اقل من السرعة الابتدائية فان قيمة التسريع ستكون سالبة وتأخذ اشاره (-) وهذا ما نلاحظه في سباقات جري المبتدئين لمسافة ٤٠٠ متر حيث يبدأ المتسابق بسرعة ابتدائية عالية ثم تناقص تدريجيا.

مثال/ قفز لاعب الكرة الطائرة لصد الكرة باتجاه الشبكة بسرعة انطلاق بلغت (٤ م/ثا) واسغرقت حركته (٥ ثا) وعند وصوله للشبكة توقفت سرعته ووصلت الى (صفر) ما هو مقدار التسريع ونوعه؟

$$\text{الحل / التسريع} = \frac{s_2 - s_1}{t} = \frac{0 - 4}{5} = -0.8 \text{ م/ثا}^2 \text{ تسريع سالب.}$$

٣. التسريع الثابت: هو التسريع الصافي ويعني ثبات التسريع او هو المسافة بين نهاية التسريع الموجب وبداية التسريع السالب، ويقصد به التغير بالسرعة تكون ثابت المقدار دائما (كتسريع الاجسام حرة السقوط) اذ يكون التناقص في سرعة الانطلاق عند لحظة قذف المقدوفان وتزايد سرعته عند الهبوط بشكل متساوي ومنتظم، وعندما يتحرك الجسم بتسريع ثابت (موجب وسالب ومساوي للصفر) فهناك علاقة متبادلة بين الكميات الميكانيكية للحركات المصاحبة لحركة الجسم ، وهذه العلاقة المتبادلة يمكن ان نعبر عنها باستخدام ثلاثة معادلات حسب ما اشار اليه عالم (غاليليو) والمعروفة بـ(قوانين التسريع الثابت) والمعادلات هي :

$$1 \text{ السرعة} = \text{السرعة} + \text{التعجيل} \times \text{الزمن}$$

$$2 \text{ الازاحة} = \text{السرعة} + \frac{1}{2} \text{ التعجيل} \times \text{الزمن}^2$$

$$3 \text{ السرعة} = \text{السرعة} + \frac{1}{2} \text{ التعجيل} \times \text{الازاحة}$$

لاحظ ان كل معادلة تحتوي على اربعة كميات للحركة المجردة الاربعة وهي (الازاحة والسرعة والتعجيل والزمن) وهذا يؤمن تسهيل في حل المسائل التي يكون فيها ثلث من الكميات معلومة والمطلوب هو حل او ايجاد الكمية الرابعة.

عند استخدام احد هذه المعادلات السابقة من المهم جدا ان يتذكر الشخص انها يمكن ان تطبق على المركبة الافقية لحركة المقذوف او المركبة العمودية لحركة المقذوف ولكن ليس على محصلة الحركة للمقذوف.

ان الجسم الساقط تزداد سرعته $9,8 \text{ م/ثا}$ في كل 1 ثانية وتقل بنفس المعدل عند الصعود.

مثال/ تتدحرج كرة كولف الى اعلى تل في اتجاه حفرة الكولف بسرعة 2 م/ثا وتباطأت بمعدل $0,5 \text{ م/ثا}$ ما سرعتها بعد مضي 2 ثانية ؟

$$\text{الحل/السرعة} = \text{السرعة} + \text{التعجيل} \times \text{الزمن}$$

$$\text{السرعة} = 2 + 0,5 \times 2$$

$$\text{السرعة} = 2 - 0,5 \times 2$$

$$\text{السرعة} = 2 - 2$$

$$\text{السرعة} = 1 \text{ م/ثا}$$