جامعة المستقبل
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات

التعجيل الخطي

المحاضرة الرابعة
اعداد

م.م. ضرغام جاسم جواد

2024 – 2023

❖ مفهوم التعجيل الخطي .

التعجيل الخطي هو زيادة معدل السرعة مع مرور الوقت ، ويعني ذلك ان الجسم يتحرك بسرعة تتزايد بشكل متسارع خلال زمن معين ، أي اننا عندما نركب السيارة للوصول من مكان الى اخر فان السيارة ستسير بسرعة ما ولكن هذه السرعة غير ثابتة بل متغيرة بين نقطة البداية او النهاية ، وكذلك الحال عندما نقول ان سرعة بطل العالم في سباق (100 متر) هي (10 م / ثا) فان ذلك لا يعني انه قطع مسافة السباق من البداية الى النهاية بسرعة واحدة بل انه بدء من خط الشروع بسرعة مقدارها (صفر) ثم تزايدت سرعته خلال الثانية الاولى وبلغت سرعته اعظم مقدار لها في الثواني الاخيرة بالمقارنة مع الثواني الاولى وهكذا . والتعجيل اذن يمثل مجموعة سرعات خلال زمن معين .

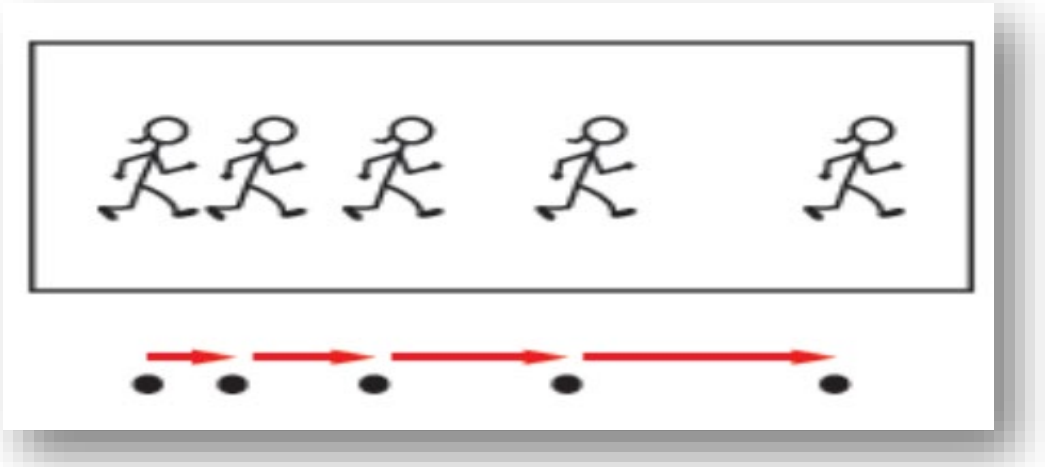
❖ تعريف التعجيل .

التعجيل : **هو المعدل الذي تتغير فيه السرعة خلال زمن معين والتعجيل كمية متجهة اي تحتوي على مقدار واتجاه .**

وهو حركة الجسم اي التغير في السرعة وهذا التغيير قد يكون منتظما أو غير منتظم وقد يكون متزايدا أو متناقصا فإذا زادت أو نقصت السرعة بمقدار ثابت و في فترات زمنية متتالية و متساوية يكون التعجيل منتظم.

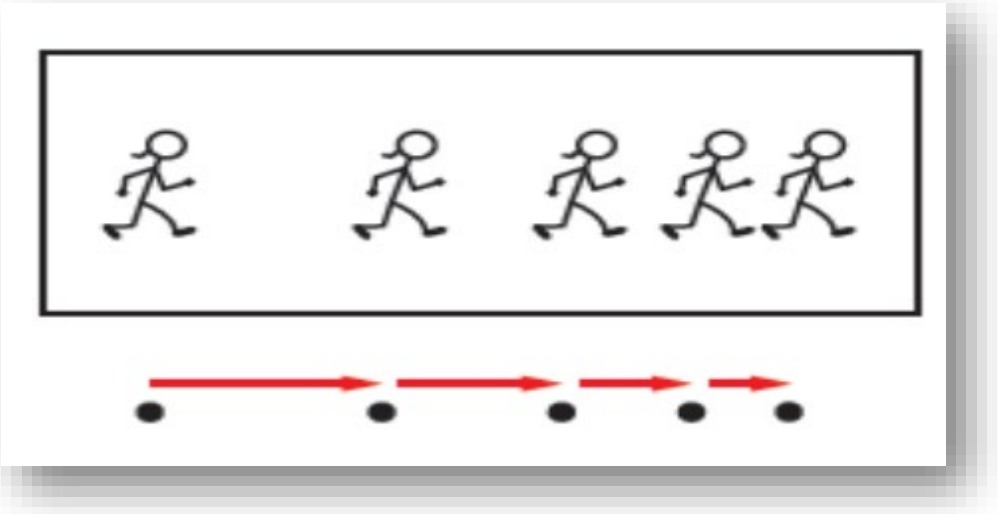
❖ انواع التعجيل .

- **التعجيل الموجب : هو استمرار الرياضي او الاداة بزيادة السرعة, يعني تزايد السرعة تدريجيا.**



نلاحظ ان الجسم يزيد من سرعته كما مبين بتباعد النقاط ومتجه السرعة مما يدل على ان التعجيل موجب .

- **التعجيل السالب** : **هو استمرار الرياضي او الاداة بتقليل السرعة ,يعني تناقص السرعة تدريجي.**



نلاحظ ان الجسم يبطئ من سرعته كما مبين بتقارب النقاط ومتجه السرعة التالي يكون اقصر مما يدل على ان التعجيل سالب .

اي انه قد يكون التعجيل موجب والذي يعني تزايد السرعات كما هو الحال لدى عدائي(100) متر ، وقد يكون سالباً كما هو الحال عندما يجري عداء الـ (400 م) بسرعة كبيرة في بداية السباق ثم تتناقص سرعته في النهاية .

ويمكن التعبير عن التعجيل بالعلاقات التالية :

$$\text{التعجيل} = \frac{\text{السرعة النهائية} - \text{السرعة الابتدائية}}{\text{الزمن}}$$

ان وحدة التعجيل هي عبارة عن وحدة سرعة مقسومة على وحدة زمن فنقول :

م / ثا^2

لبنك 1 :

تغيرت سرعة العداء من (2 م / ثا) في النقطة (أ) واصبحت (4 م / ثا) في (ب) خلال زمن مقداره (2 ثانية) . ما هو مقدار التعجيل اولاً ؟ وهل ان التعجيل موجب ام سالب ثانياً ؟

طريقة :

نرمز للتعجيل بالحرف (ع) وللسرعة النهائية (س$_2$) والسرعة الابتدائية (س$_1$) وللزمن (ن)

$$ع = \frac{س_2 - س_1}{ن} = \frac{4 - 2}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ م / ثا}^2$$

وفي هذه الحالة يكون التعجيل موجب لان السرعة متزايدة والنتيجة اخذت اشارة (+) لكون السرعة النهائية اكبر من السرعة الابتدائية .

لبنك 2 :

نفس المثال اعلاه ولكن السرعة الابتدائية في النقطة (أ) هي (4 م / ثا) والسرعة النهائية في النقطة (ب) هي (2 م / ثا) .

طريقة :

$$ع = \frac{س_2 - س_1}{ن} = \frac{2 - 4}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \text{ م / ثا}^2 .$$

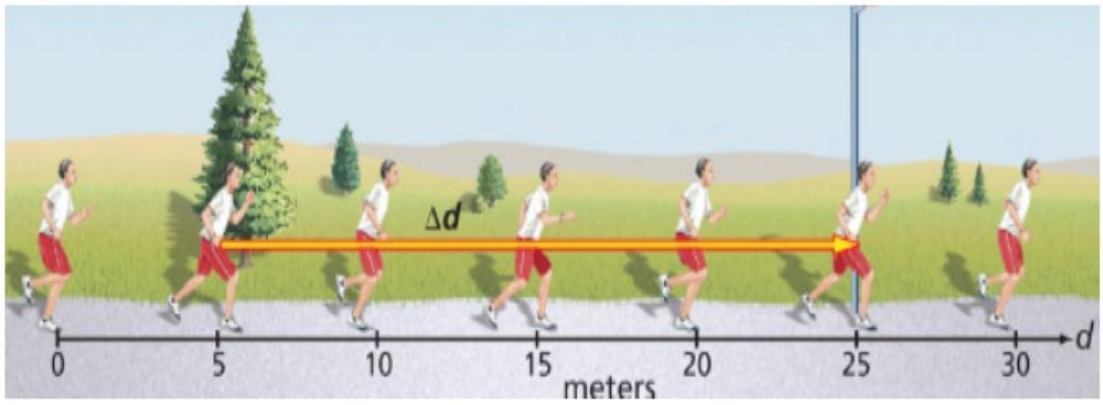
اذن فان التعجيل سالب لانه اخذ اشارة (−) .

❖ التعجيل المنتظم

ان ازدياد السرعة ونقصانها بشكل منتظم أي تزداد السرعة وتنقص بالمقدار نفسه في الوحدات الزمنية عندئذ يطلق على التعجيل بانه تعجيل منتظم ومن اجل تطبيق مفهوم التعجيل في المجال الرياضي يجب ان نوضح العلاقة بين مصطلح التعجيل والمسافة التي يقطعها العداء وعلاقتها بالزمن المستغرق فان مقدار المسافة المقطوعة لجسم يتحرك بتعجيل منتظم هي:

المسافة = 1 / 2 (السرعة الاولى + السرعة الثانية) × الزمن

م = 1 / 2 (س$_1$ + س$_2$) × ن



❖ التعجيل اللحظي .

التعجيل الحظي فهو التغير في السرعة لفترة زمنية قصيرة ولمسافة قصيرة جدا

ع اللحظي = س$_2$ – س$_1$ / ن$_2$ – ن$_1$

ع اللحظي = Δ س / Δ ن

مثال :

يتحرك جسم من نقطة البداية الى نقطة (أ) بسرعة 40 م / ثا وبزمن 5 ثانية ثم اكمل حركته الى نقطة (ب) بسرعة 80 م / ثا وبزمن 10 ثانية ، ما هو مقدار التعجيل اللحظي لذلك الجسم ؟

الحل :

التعجيل اللحظي = Δ س / Δ ن

ع اللحظي = 80 م/ ثا – 40 م / ثا ÷ 10 ثا – 5 ثا

ع اللحظي = 40 م / ثا ÷ 5 ثا

ع اللحظي = 10 م / ثا^2

❖ التعجيل الارضي اوالجاذبية الارضية .

وهو التسارع الى الاسفل باتجاه الارض الذي يتعرض له الجسم وهو في الهواء ناتج عن تأثير الارض في جميع الاجسام القريبة من سطحها , وهذا التأثير يعرف بالجاذبية , وهو يتغير من مكان الى اخر على سطح الارض .

مقدار التعجيل الارضي على مستوى سطح البحر= 9.80665 متر/ ثانية تربيع في كل ثانية ويعتبر التعجيل الارضي من اهم الثوابت في علم الفيزياء و تكمن اهميتها في استخدام هذا الثابت لمعرفة مقدار القوة المتولدة من الاجسام (وزن الجسم) بأستخدام قانون نيوتن الثاني

و = ك × ع

ويرمز للتعجيل الارضي (ج)

اذا كانت وحدات القياس بالمتر يكون مقدار التعجيل الارضي هو (9.8 م / ثا^2)

اما اذا كانت وحدات القياس بالسنتمتر فيكون مقدار التعجيل الارضي هو (980 سم / ثا^2)

اما كانت وحدات القياس بالقدم فيكون مقدار التعجيل الارضي هو (32 قدم / ثا^2)