المحاضرة السابعة

د ايمان صبيح

**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 و هذا التغيير قد يكون منتظما أو غير منتظم و قد 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."**

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

 **فمثلاً : عندما يبدأ العداء بالركض لمسافة معينة فان سرعته بعد الثانية الاولى ( 2م/ ثا) وبعد الثانية الثانية ( 4 م/ثا ) ثم ( 6 م /ثا) .... نجد هنا ان السرعة في تزايد مستمر أي بتعجيل تزايدي اما اذا حدث العكس أي اقتراب العداء من خط النهاية فانه يقلل من سرعته تدريجياً فيصبح التعجيل هنا تناقصيا.**

**قانون التعجيل هو السرعة النهائية ناقص السرعة الابتدائية تقسم على الزمن**

 **التعجيل = السرعة النهائية \_ السرعة الابتدائية / الزمن**

**ع= تعجيل**

**السرعة النهائية= س2**

**السرعة الابتدائية= س1**

**الزمن = ن**

**ع= س2- س1 /ن**

**مثال/ ينطلق العداء من نقطة (ا) وكانت سرعة 4م/ثا وعندما يصل الى نقطة**

**(ب) تبلغ سرعته 8م/ثاوكان زمن قطع المسافة هو 2 ثانية ما مقدار التعجيل؟**

**ع= س2- س1 /ن**

**ع =8-4/2**

**ع=2** **م/ثا2**

**هنا التعجيل موجب اي في تزايد , اما اذا حدث العكس وكانت السرعة العداء عند نقطة**

**(ب) 4م/ثا وكانت عند النقطة (ا) 8م/ثا فان التعجيل يكون سالبا لان:**

**ع= س2- س1 /ن**

**ع= 4-8/2**

$ثا^{2}$ **ع= -2م/**

**التعجيل المنتظم**

**هو زيادة اونقصان للسرعة بشكل منتظم بالمقدار نفسه خلال وحدت الزمن ولحساب المسافة المقطوعة يطبق القانون التالي:**

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

**م =1/2 (س1 – س2 ) × ن**

 **ام التعجيل الحظي فهوالتغير في السرعة لفترة زمنية قصيرة ولمسافة قصيرة جدا**

**ع اللحظية = س2- س1/ ن2- ن1**

**ع اللحضية = Δس / Δ ن**

**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**

**و يعتبر 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)**

**المقذوفات**

**اي أداة أو جسم يفقد اتصاله مع شيء أخر وبزاوية معينة يسمى أو تسمى مقذوف ، فمثلا لاعب الوثب الطويل يفقد اتصاله مع لوحة الارتقاء في مرحلة الارتقاء بزاوية معينة وهنا نطلق على اللاعب مصطلح مقذوف ، او الادوات في فعالية الرمي عندما تفقد اتصالها مع جسم الرامي يصبح مقذوف زهذه الاجسام تتاثر بالجاذبية الارضية.**

**وان الجسم الساقط يتحرك بفعل الجاذبية الارضية باتجاه المركز ويختلف مقدار الجذب الارضي من موقع لآخر ، لذا نطلق على حركة الجسم الساقط الى اسفل او الصاعد اعلى بانها حركة تعجيل معين لأنه سرعته تتغير باستمرار سواء كان اثناء الصعود او النزول**

**فمثلاً عندما ينطلق جسم من الاسفل باتجاه الاعلى وبسرعة معينة فانه يتحرك بتعجيل منتظم لكن تناقصي أي ان سرعته تقل تدريجياً بفعل تأثير الجاذبية الارضية ( 9.8 / ثا2 – 980 سم / ثا2 – 32 قد / ثا2 ) حتى تصبح في اعلى نقطة يصلها الجسم صفراً وعكس هذا كله عندما يكون الجسم باتجاه الاسفل أي ان التعجيل يكون تزايدياً في هذه الحالة نجد ان اقصى سرعة يصلها الجسم اثناء النزول قبل ملامسته الارض ، لو اخذنا الزمن المستغرق لارتفاع الجسم وبلوغه اعلى نقطة نجد ان ذلك الزمن يساوي الزمن نفسه الذي يستغرقه من اعلى نقطة وعلى ذلك فان القانون الذي يستعمل لاستخراج هذه المسافة هو**

**المسافة التي يقطعها الجسم = التعجيل الارضي ×الزمن تربيع /2**

**م = ج × ن2 /2**

**اما اثناء سقوط الجسم نجد ان المسافات التي يقطعها في الوحدات الزمنية نفسها تختلف على اساس التعجيل الارضي فنجد انه خلال الثانية الاولى من الحركة باتجاه الارض يقطع مسافة ( 16 قدم ) بينما يقطع في ثانيتين مسافة مقدارها ( 64 قدم ) وفي الثالث يكون الجسم قد قطع (144 قدم ) ...... الخ .**

**نستنتج مما تقدم ان سرعة الجسم المقذوف اثناء الصعود الى الاعلى او الهبوط الى الاسفل تختلف بفعل الجذب الارضي وكذلك المسافة التي يقطعها اثناء حركته ويمكن دراسة ذلك من خلال المعادلة التالية :**

**=السرعة** $\sqrt{2 × التعجيل الارضي × المسافة المقطوعة}$

**=س**$\sqrt{ 2 × ج × م}$

**اذا المسافة = السرعة تربيع /2× التعجيل الارضي**

**م = س2 / 2×ج**

**مثال**

**كرة قدم تنطلق الى الاعلى بسرعة (80) قدم/ثا احسبي اقصى ارتفاع يصله تصل وكذلك الزمن المستغرق؟**

**م= س2 /2×ج**

**م= 80 ×80 /2×32**

**م= 100 قدم اقصى ارتفاع تبلغه الكرة**

**ام المسافة فنطبق القانون**

**م = ج×ن2/2**

**100 =32×ن2 /2**

**بالتعويض ضرب الطرفين**

**ن2 =200/32**

**2,5 ثانية الزمن المستغرق**

**مثال اخر قافز زانة يسقط باتجاه الارض بعد عبور العارضة بحيث كانت المسافة العمودية بين العارضة والسطح العلوي للبساط (18) قدم ما هي سرعة هبوط القافز عند ملامته البساط؟**

**م = س2 /2×ج**

**18 = س2/2 × 32 ضرب الطرفين**

**س =33,9 قدم/ثا**

**ان اغلب الحركات الرياضية الرمي للادوات او القفز بالجسم يخضع لقوانين والنظم الميكانيك فنجد ان العوامل الرئيسية التي تؤثر بالمسافة هي:**

* **سرعة الطيران**
* **وزاوية الطيران**

**وبشكل عام فان سرعة الادوات او الجسم المقذوف بعد مغادرتها الارض تتكون الى مركبتين احدهما افقي باتجاه الارض والاخرى عمودية , وتتاثرمركبة سرعة العمودية للجسم المقذوف بالجاذبية الارضية اثناء حركته بالهواء الى ان يصل تدريجيا الى الصفر , ام مركبة السرعة الافقية على العكس تبقى بمقدار ثابت من لحظة مغادرة الارض الى الهبوط.**

**لهذا تعتبر زاوية طيران المقذوف تلعب دور مهم في المسافة وتعتر زاوية (45) درجة هي افضل للمقذوفات التي يكون انطلاقها وهبوطها في نفس المستوى,اما اذا كان تباين بين نقطة الهبوط والانطلاق فعندئذ تختلف الزاويةويعتمد الاختلاف على**

**عوامل عدة منها**

**الفرق بين مستويات الانطلاق والهبوط**

**سرعة المقذوف**

**مقاومة الهواء**

**شكل الجسم**

****

**في المجال الرياضي يسعى العاملون فيها الى توضيف كل العوامل من اجل الانجاز اي زيادة المسافة وحسب الفعالية عمودي او افقي , من خلال ما تقدم يمكن صياغة القانون الاتي**

**المسافة = السرعة تربيع ×جا ضعف الزاوية / التعجيل**

**م = س2 ×جا2 الزاوية/ ج**

**ملاحظة ان هذا القانون يستخدم فقط عندما يكون المقذوف انطلاقه وهبوطة في نفس المستوى.**

**مثال**

**ينطلق ثقل بسرعة 12 متر/ثا وكانت زاوية الانطلاقتساوي 41 درجة احسبي المسافة التي يقطعها الثقل؟**

**م = س2 ×جا2 الزاوية/ ج**

**م = (12)2 × 0,990 /9,8**

**م = 14,55 متر المسافة الافقية للثقل**

**ولاستخراج الزمن المستغرق للمقذوف هناك علاقة وثيقة بين السرعة والمسافة وكذلك الزاوية المقذوف ويمكن استخراج الزمن :**

**الزمن = ضعف السرعة ×جا الزاوية / التعجيل**

**ن = 2س ×حا الزاوية / ج**

**مثال**

**يقطع ثقل المسافة الافقية بين نقطة الانطلاق والهبوط بفترة زمنية (2) ثا وكانت زاوية الانطلاق 43 درجة احسبي مقدر السرعة التي ينطلق بها الثقل؟**

 **ن = 2س ×حا الزاوية / ج**

**2 = 2س × جا43 /9,8**

**2 =2س × 0,6820 / 9,8**

**س = 14,36 متر/ ثا سرعة انطلاق الثقل**