مقدمة بحث عن حركة المقذوف

في علمِ الفيزياء يُمكن تعريف حركة المقذوفات بأنّه العلم الذي يهتمُّ بدراسةِ حركّة أيُّ جسم مقذوف في الهواء، بحيثُ يكونُ خاضعًا لتأثيرِ تسارع الجاذبيّة الأرضيّة فقطْ، وعامةً تُعرّفُ الحركّة على أنّها تغييرُ يحدثُ لموقع الجسمَ منْ مكان لآخر مُختلف تمامًا عنّه في فترة زمنيّة مُحددة، والحركةُ لها عدّة أنواع مثلَ الحركة الانتقاليّة التي تكونُ على طول خط أو مُنحنى، والحركة الدورانيّة التي تُغيّرُ من اتجاهِ الجسْم، وفي كلتا الحالتين كل نقاط الجسم لها نفس السرعة والتسارع، وتخضعُ جميع الأجسام لقوانينِ نيوتن في الحركة.

وفي بحثنا عن حركة المقذوف فإننَا سنبدأ الحديثِ بتعريفِ المقذوفات، ثمّ شرح مُبسط عن حركة المقذوفات، وأمثلة توضيحيّة عليّها من الحيّاة العمليّة، انتقالاً إلى قوانين حركة المقذوفات الرأسيّة، وقوانين حركة المقذوفات بزاويّة، انتهاء بالعواملِ المؤثّرة على حركةِ المقذوفات.

بحث عن حركة المقذوف

يوجد العديد من أنواع الحركة التي تحيط بنا في حياتنا العملية والتي تخضع جميعها لقوانين نيوتن في الحركة ومن أشهرها حركةُ المقذوفات، والتي تتلخصُ على نحوِ الوتيّرة الآتيّة:

ما هي المقذوفات

المقذوفاتُ) بالإنجليزية (Projectile motion :هي أجسام حرّة تتحركُ تحت تأثير قوة الجاذبيّة الأرضيّة بسرّعة مُعينّة وبشكل مُستمر، بسببِ القصور الذاتي وتسارِع الجاذبيّة الأرضيّة، ودومًا ما يكونُ تسارع الجاذبيّة الأرضيّة للأسفل ويساوي (٩,٨ م /ث²)، ويسمى الجسم المقذوف في الهواء باسم القذيفة وحركتّه تكونُ إما رأسيّة لأعلى وتُسمى بالسقوطِ الحر، أو زاويّة بحيثُ تكونُ سرعتّها ثابتة، ويوجد الكثير من الأمثلة على أنواع المقذوفات، مثلَ الجسم الذي أُسقِط من السكون، أو رُمِي عموديًا للأعلى، أو قُذِف لأعلى بزاوية مع المحور الأفقي، حيث تتأثر جميعُها بقوة الجاذبية الأرضية، إذ يكون تأثير مقاومة الهواء على الجسم المقذوف مهملاً[1].

شرح حركة المقذوفات

المقذوفات هِي المسار الذي تسلّكُهُ القذيفة لحظة الاطلاق، بحيثُ لا يتأثرُ في هذهِ اللحظة بسرعتّه الابتدائيّة، والسرعة الابتدائية هِي السرعة التي يُطلقُ بها الجسم، ويمكنُ فهمَ ذلك برمي جسم بعيدًا في الهواء، وعندما يصلُّ هذا الجسم لأعلى سرّعة لهُ، فإنّهُ سيبدأ بالسقوطِ حتى يصلَ الأرض، وتتبعُ حركة المقذوفات أغلبّها تكونُ بشكل قطع مُكافىء، فالجسمُ يمكنُ أنْ يكونُ مقذوفًا بشكل رأسّي إلى أعلى، ويمكنُ أن يتمُّ قذفهُ نحوَ الأعلى أيضًا ولكنْ بزاويّة نحو الأفق، والشرطُ الوحيّد في كلتا الحالتينِ هوَ أنْ يكونُ تأثيرَ مقاومة الهواءِ مُهملاً، وعند إهمال مقاومة الهواء فإن القوة الوحيدة التي تؤثر على الجسم المقذوف هي قوة الجاذبية الأرضية أي وزن الجسم ، وهي تؤثر في الجسم رأسيًا نحو مركز الأرض، أي إلى أسفل بينما لا يتأثر الجسم بأية قوى في الاتجاه الأفقي، ويكون اتجاه قوة الجاذبية الأرضية في حالة المقذوف إلى أسفل نحو مركز الأرض ، وهذه القوة تتناسب عكسيا مع مربع بعد الجسم عن مركز الأرض.

أمثلة على المقذوفات

المقذوف هو أي جسم يتحرك بسرعة معينة و يخضع لتأثير قوة وزنه فقط، ومن الأمثلةِ المُختلفة على المقذوفات ما يأتّي:

- حركة الرصاصة بعد أنْ تُطلقَ من البُندقيّة.
- حركة القذيفة بعد أن تسقطَ منْ الطائرة.
- حركة قنبلة بعد أنْ تطلق من مدفع.
- حركة الصاروخ بعد نفاذِ وقوده.
- حركة كرة السلة بعد أن يقذفها اللاعب نحو الهدف.
- حركة ماء يندفع من نافورة أو من خرطوم ماء.
- حركةُ الجسم الذي يسقطُ سقوطًا حرًا.

قوانين حركة المقذوفات

تتأثرُ المقذوفات بقوةِ الجاذبيّة الأرضيّة فقطْ، حيثُ أنّها لا تتأثرُ بأيّ قوة أفقيّة أُخرّى، وتكون السرعة النهائية عند أقصى ارتفاع للمقذوف تساوي صفرًا لأن السرعة العمودية للجسم المقذوف اتجاهها للأعلى، وتسّارعه للأسفل، وفيما يأتي ثلاثُ قوانين أساسيّة للمقذوفاتِ الرأسيّة[2]:

القانون الأول

يتمُّ التعبير عن القانون الأول في حركة المقذوفات الرأسيّة كالآتّي:

- السرعة النهائية (م/ث) = السرعة الابتدائية (م/ث) + تسارع الجاذبية الأرضية(م/ث٢٨) × الزمن الكلي (ث)

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الأول بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحو الآتّي:

- ع = ع$_2$ - ج$_1$×ز

حيثُ أنّ:

- ع٢: تمثلُ السرعة النهائية.
- ع١: تمثلُ السرعة الابتدائية.
- جـ: تمثلُ تسارع الجاذبية الأرضية، وقيمةُ ثابتهُ تساوي ٩,٨ للتسارع الرأسي للقذيفة.
- ز: تمثلُ الزمن الكلي.

القانون الثاني

يتمُّ التعبير عن القانون الثاني في حركة المقذوفات الرأسيّة كالآتّي:

- التغير في الإزاحة الرأسية (م) = السرعة الابتدائية (م/ث) × الزمن الكلي (ث) - ٠,٥ × تسارع الجاذبية الأرضية(م/ث٢٨) × مربع الزمن الكلي (ث).

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الثاني بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحو الآتّي:

- Δص = ع$_1$×ز - ٠,٥ × جـ × ز٢٨

حيثُ أنّ:

- Δص: تمثلُ التغير في الإزاحة الرأسية (الإزاحة الرأسية النهائية - الإزاحة الرأسية الابتدائية).
- ع١: تمثلُ السرعة الابتدائية.
- جـ: تمثلُ تسارع الجاذبية الأرضية، قيمة ثابتة تساوي ٩,٨ م/ ث٢٨ للتسارع الرأسي للقذيفة.
- ز: تمثلُ الزمن الكُلي.

القانون الثالث

يتمُّ التعبير عن القانون الثالث في حركة المقذوفات الرأسيّة كالآتّي:

- مربع السرعة النهائية (م/ث) = مربع السرعة الابتدائية (م/ث) - ٢ × تسارع الجاذبية الأرضية(م/ث٢٨) × التغير في الإزاحة الرأسية (م).

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الثالث بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحو الآتّي:

- ع = 2^ع$_2$× 2 - 2^ج$_1$Δ × ص

حيثُ أنّ:

- ع٢: تمثلُ السرعة النهائية.
- ع١: تمثلُ السرعة الابتدائية.

- جـ: تمثلُ تسارع الجاذبية الأرضية، قيمة ثابتة تساوي ٩,٨ للتسارع الرأسي للقذيفة.
- Δص: تمثلُ التغير في الإزاحة الرأسية (الإزاحة الرأسية النهائية - الإزاحة الرأسية الابتدائية).

قوانين مقذوفات الحركة بزاوية

تعد قوانين مقذوفات الحركة بزاوية هي نفسها قوانين الحركة بتسارع ثابت، لكنّ الفرقَ بأنّ الجسمُ المقذوف يتحركَ بزاويّة، وفيما يأتي أهمُّ قوانين مقذوفات الحركة بزاوية:

القانون الأول

يتمُّ التعبير عن القانون الأول من مقذوقات الحركة بزاوية كالآتّي:

- سرعة المحور السيني (م/ث) = السرعة(م/ث) × جيب التمام (للزاوية بين حركة المقذوف والمحور الأفقي)

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الأول بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحوِ الآتّي:

- عس =ع× جتاθ

حيثُ أنّ:

- عس :تمثلُ سرعة المحور السيني (السرعة الأفقيّة هِي سرعة ثابتة، أي لا يوجدُ أي تسارع في الاتجاه الأفقي).
- ع: تمثلُ السرّعة.
- جتا :θجيب تمام الزاوية بين المحور الأفقي وحركة المقذوف.

القانون الثاني

يتمُّ التعبير عن القانون الثاني من مقذوقات الحركة بزاوية كالآتّي:

- سرعة المحور الصادي (م/ث) =السرعة(م/ث) × جيب (الزاوية بين حركة المقذوف والمحور الأفقي)

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الثاني بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحوِ الآتّي:

- عص = ع× جاθ

القانون الثالث

يتمُّ التعبير عن القانون الثالث من مقذوقات الحركة بزاوية كالآتّي:

- الإزاحة الأفقية للقذيفة (متر) = السرعة الأفقية الابتدائية(م/ث)×الزمن(ث)

ويتمُّ التعبير عنّ القانون الثالث بصورة ريّاضيّة وبالرموز على النحوِ الآتّي:

- س = عس ×ز

العوامل المؤثرة على حركة المقذوفات

يوجدُّ عدّةُ عوامل قد تؤثرُ بحركة المقذوفات، ومنّها ما يأتي:

- **السرعةُ الابتدائيّة :**تكونُ العلاقة طرديّة ما بين السرعة الابتدائيّة أو سرعة الانطلاق للجسمِ معْ الإزاحة الأفقيّة.
- **الارتفاع :**تكونُ العلاقة طرديّة ما بين الارتفاع والإزاحة الأفقيّة، فكلّما زاد ارتفاع الاسقاط ازادات الإزاحة الأُفقيّة.
- **الجاذبية الأرضيّة :**تكونُ العلاقة عكسيّة ما بينَ الجاذبيّة الأرضية والمسافة التي يقطعها الجسم المقذوف، فكلّما قل تأثير الجاذبيّة الأرضيّة كلما ازدادت المُسافة التي يقطعها الجسم المقذوف.
- **زاوية القدف :**تكون العلاقة طرديّة ما بين زاوية القدف والارتفاع، فكلّما ازدادت زاويّة القدف زادت المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف والارتفاع ووقت الطيران.

خاتمة بحث عن حركة المقذوف

المقذوفات هِي أجسامٌ لا تخضعُ لأي قوة أفقيّة، حيثُ أنها تتحركُ تحت تأثير الجاذبيّة الأرضيّة فقط، بحيثُ يكونُ اتجاهَ الجاذبيّة دومًا لأسفل وبمقدارٍ تسارع ثابت، وتكونُ حرّكة المقذوف رأسيًا لأعلى فيتبعُ للسقوطِ الحُر، أو حركة زاويّة، وتكون السرعة النهائية عند أقصى ارتفاع للمقذوف تساوي صفرًا لأن السرعة العمودية للجسم المقذوف اتجاهها للأعلى، بينما تسارعهُ دومًا للأسفل، مما يقلل من سرعتّه، وتخضعُ المقذوفات الرأسيّة لثلاث قوانين أساسيّة، بينما تخضع المقذوفات بحركة زاويّة لقوانين الحركة بتسارع ثابت، حيثُ يتحرك الجسم المقذوف بزاوية، حيث إن متجه السرعة يصنع زاوية مع المحور الأفقي، ويتم تحليل سرعته لمركبتين باستخدام الدوال المثلثية، بحيث تكون المركبة الأفقية للمتجه على المحور السيني، بينما تكون المركبة العمودية للمتجه على المحور الصادي، ويوجدُّ عدّةُ عوامل قد تؤثرُ بحركة المقذوفات من زاوية القذف والسرعة الابتدائيّة والتسارع والجاذبية الأرضية.