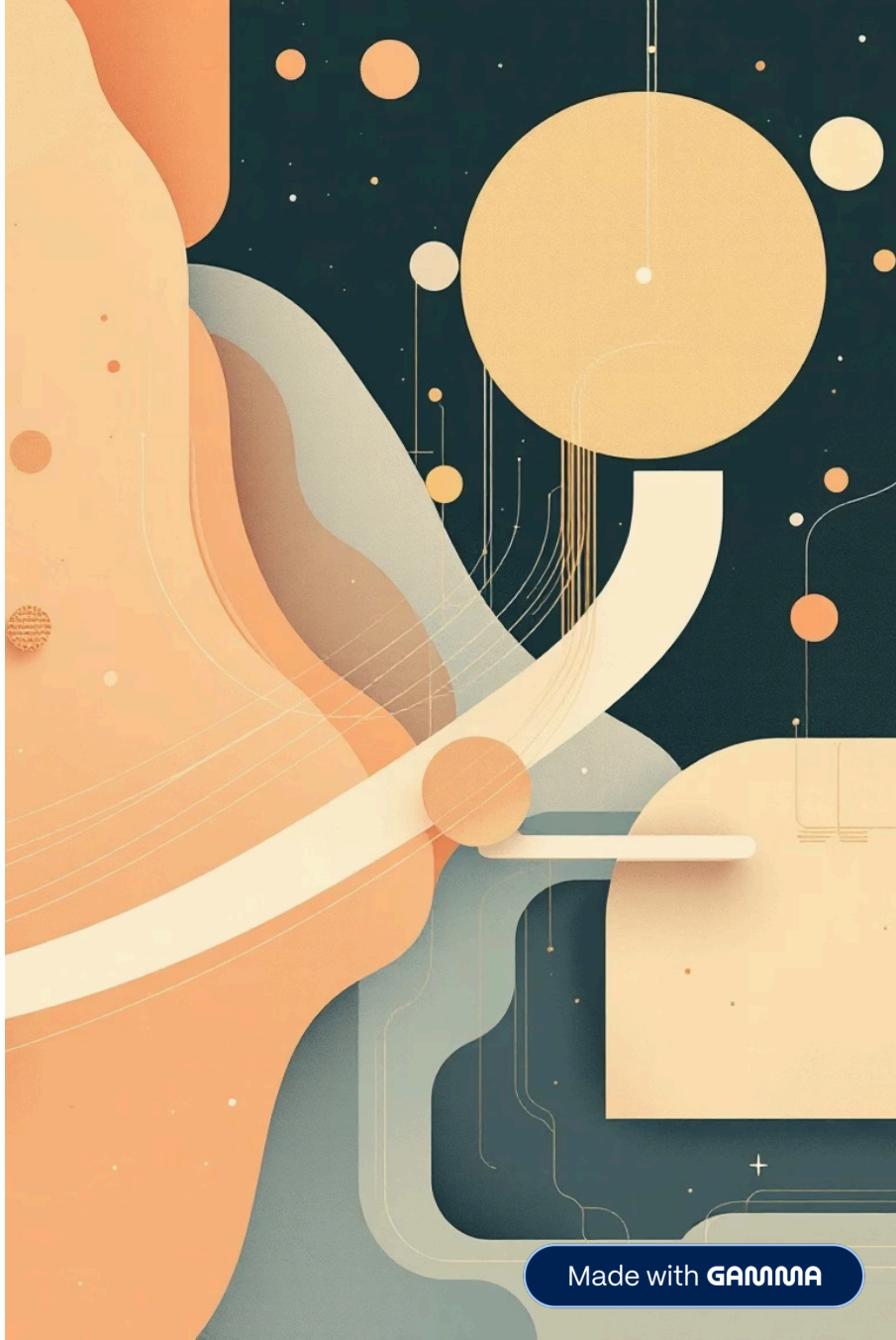
الحركة في بعدين: فهم شامل للمفاهيم والتطبيقات

الحركة في بعدين هي مفهوم أساسي في الفيزياء يصف حركة الأجسام في مستوٍ، مما يتطلب تحديد موقع الجسم باستخدام إحداثيين. فهم هذا النوع من الحركة ضروري لتحليل العديد من الظواهر الطبيعية والتطبيقات الهندسية، بدءًا من مسار المقذوفات وحتى حركة الأقمار الصناعية.



Made with GAMMA

مراجعة سريعة للحركة في بعد واحد

المسافة والإزاحة

في بعد واحد، المسافة هي الطول الكلي للمسار المقطوع، بينما الإزاحة هي التغير في الموضع مع الأخذ في الاعتبار الاتجاه.

السرعة والتسارع

السرعة هي معدل تغير الإزاحة مع الزمن، وهي كمية متجهة. أما التسارع فهو معدل تغير السرعة مع الزمن، ويدل على مدى سرعة تغير السرعة.

المعادلات الحركية

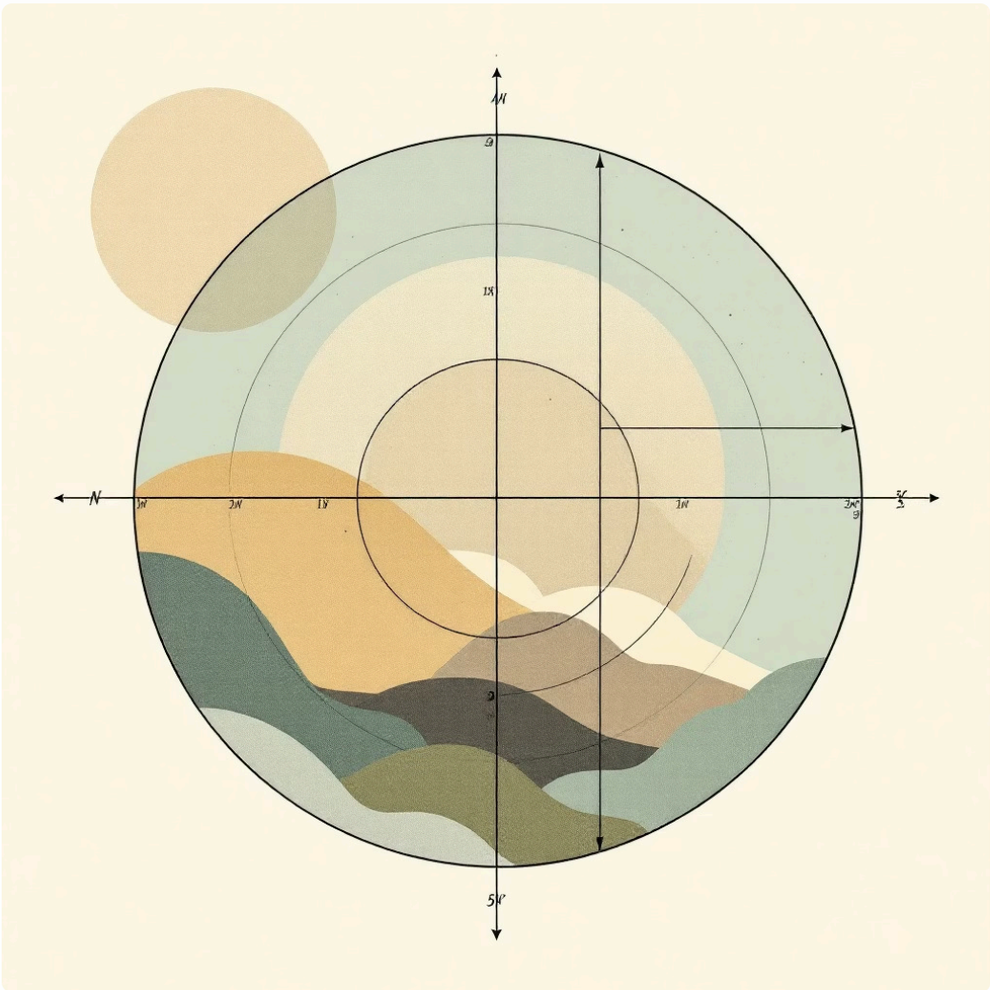
تسمح لنا معادلات الحركة الخطية بتحليل حركة الأجسام تحت تسارع ثابت، مثل حركة السقوط الحر أو حركة سيارة على طريق مستقيم.

Made with GAMMA

المتجهات والإحداثيات: أدواتنا لفهم الحركة في بعدين

الإحداثيات

لتحديد موقع جسم في بعدين، نستخدم نظام الإحداثيات الديكارتية (س، ص) حيث يمثل كل إحداثي بعدًا منفصلاً. يمكن استخدام الإحداثيات القطبية (نصف القطر، الزاوية) أيضًا لوصف المواقع والحركة الدائرية بشكل أكثر كفاءة.



المتجهات

تعتبر المتجهات أدوات رياضية أساسية لوصف الكميات الفيزيائية التي لها مقدار واتجاه، مثل الإزاحة، السرعة، والتسارع. في الحركة ثنائية الأبعاد، يمكن تحليل أي متجه إلى مركبتين متعامدتين، عادةً على المحورين السيني والصادي.

Made with GAMMA

المقذوفات: تحليل الحركة الأفقية والعمودية

تعد حركة المقذوفات مثالًا كلاسيكيًا للحركة في بعدين، حيث يتأثر الجسم بقوة الجاذبية فقط بعد إطلاقه. تتميز هذه الحركة بكون المركبة الأفقية للسرعة ثابتة (مع إهمال مقاومة الهواء)، بينما تتغير المركبة العمودية للسرعة بسبب التسارع الناتج عن الجاذبية.

الحركة الأفقية

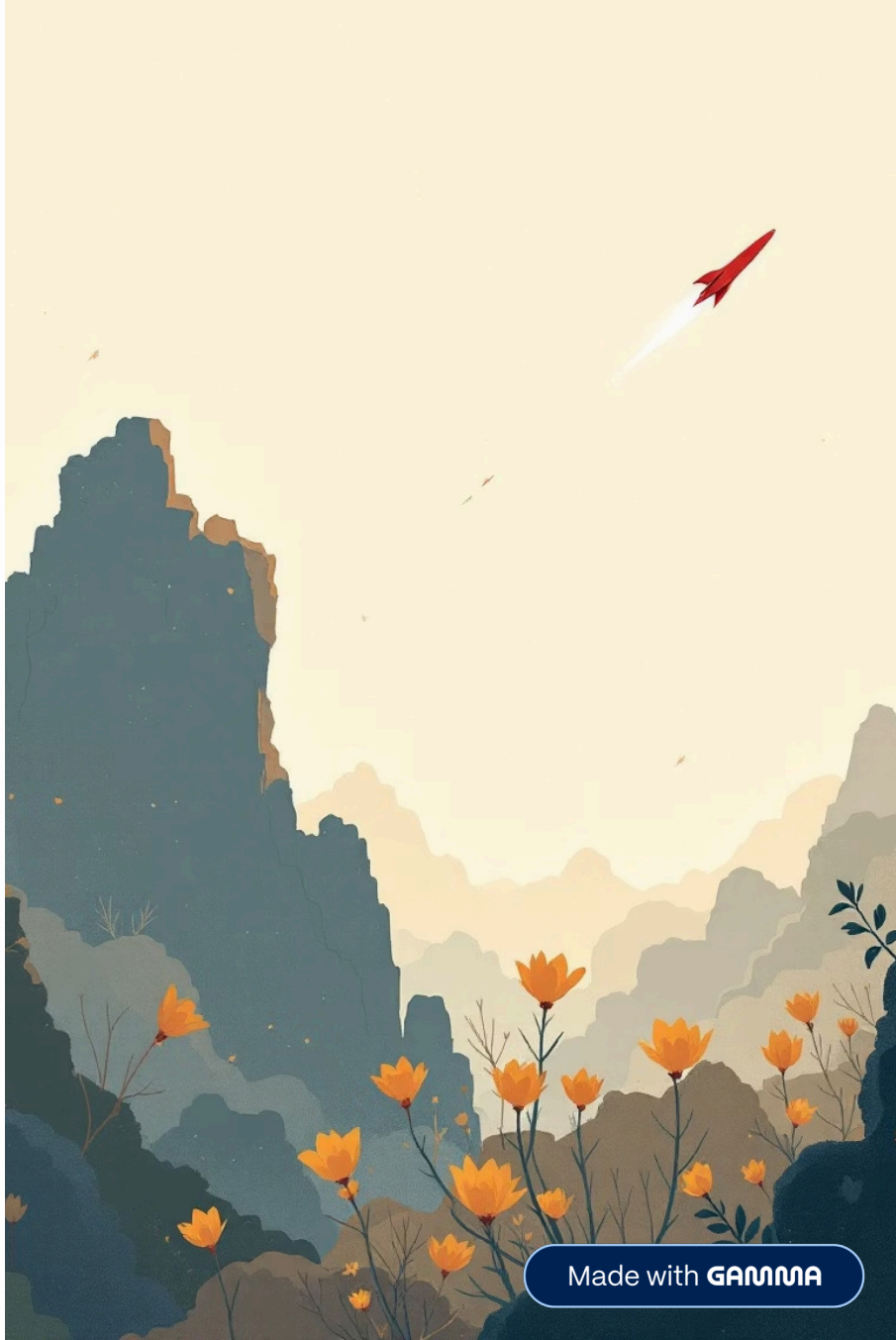
تكون السرعة الأفقية ثابتة، وبالتالي لا يوجد تسارع أفقي. المسافة الأفقية المقطوعة تعتمد على السرعة الأفقية والزمن الكلي للحركة.

الحركة العمودية

تتأثر بالتسارع الثابت للجاذبية (g). تتغير السرعة العمودية مع الزمن، وتحدد الارتفاع الأقصى والزمن الكلي للبقاء في الهواء.

المسار المكافئ

ينتج عن دمج الحركتين الأفقية والعمودية مسارًا مكافئًا، وهو الشكل المميز لحركة المقذوفات.



Made with GAMMA

الحركة الدائرية المنتظمة: سرعة ثابتة واتجاه متغير

في الحركة الدائرية المنتظمة، يتحرك الجسم بسرعة ثابتة المقدار على مسار دائري. وعلى الرغم من ثبات مقدار السرعة، فإن اتجاهها يتغير باستمرار، مما يعني وجود تسارع.

التسارع المركزي

يكون دائمًا متجهًا نحو مركز الدائرة، وهو المسؤول عن تغيير اتجاه السرعة والحفاظ على الجسم في مساره الدائري.

القوة المركزية

هي القوة التي تسبب التسارع المركزي وتجعل الجسم يتحرك في مسار دائري. بدونها، سيتحرك الجسم في خط مستقيم.

السرعة المماسية

مقدارها ثابت، ولكن اتجاهها يتغير باستمرار، ويكون مماسًا للمسار الدائري في أي نقطة.

Made with GAMMA

قوانين نيوتن وتطبيقاتها في الحركة ثنائية الأبعاد

توفر قوانين نيوتن الثلاثة الإطار الأساسي لفهم القوى والحركة في بعدين.

01

القانون الأول: القصور الذاتي

الجسم الساكن يبقى ساكنًا والجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية. هذا مهم في تحليل الحركة الأفقية للمقذوفات التي لا تتعرض لقوة أفقية.

02

القانون الثاني: القوة والتسارع

القوة الكلية المؤثرة على جسم تساوي حاصل ضرب كتلته في تسارعه (F=ma). في بعدين، يتم تطبيق هذا القانون بشكل مستقل على كل محور (ΣFx = m.ax و ΣFy = m.ay).

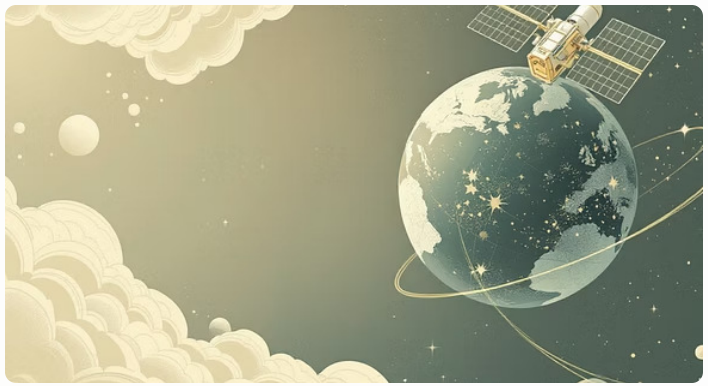
03

القانون الثالث: الفعل ورد الفعل

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه. هذا القانون أساسي لفهم التفاعلات بين الأجسام، مثل قوة الاحتكاك وقوة الشد.

خلاصة: تطبيقات الحركة في بعدين في حياتنا اليومية

تظهر مبادئ الحركة في بعدين في العديد من جوانب حياتنا وتطبيقات التكنولوجيا.



- مسار المقذوفات: من رمي كرة السلة إلى إطلاق الصواريخ.
- الحركة الدائرية: حركة عجلات المركبات، دوران الكواكب حول الشمس.
- تصميم الطرق: المنحنيات والمنعطفات التي تتطلب قوى مركزية لتوجيه المركبات بأمان.
- الملاحة والتحكم: توجيه الطائرات والسفن، وكذلك الأقمار الصناعية في مداراتها.
- الألعاب الرياضية: فهم مسار الكرة في الغولف وكرة القدم وغيرها.

Made with GAMMA

شكراً لحسن استماعكم

إعداد الطالبان: محمد أبو شميس وسند النجار

نتمنى أن يكون هذا العرض قد قدم لكم فهمًا شاملاً وممتعًا لمفهوم الحركة في بعدين.

Made with GAMMA