التصادمات: بحث التصادم وقوة الدفع

هدف التجربة: بحث القوة المؤثرة على جسم (عربة) أثناء التصادم باستخدام مقياس للقوة.

التحقق من العلاقة ما بين الدفع الذي سنقيسه في وقت الاصطدام خلال زمن t المعّرف حسب :

$$\vec{J}(t) \equiv \int_0^t \vec{F}(T) \cdot dT$$

مع التغيير الذي يحصل بالدفع $\vec{\Delta P}$.

مقدمة: في هذه التجربة يتم تشبيه التصادم بحادث سير حيث يصطدم السائق بالمقود ,تم به استخدام الوسادة الهوائية، وذلك بإضافة مطاطة لعربة التصاد, وبعد ذلك نقارن هذا التصادم بآخر لم يتم فيه استخدام الوسادة الهوائية، وذلك بإزالة المطاطة وإضافة برغي التصادم.

أدوات التجربة: مدرج هوائي، عربة، رادار لقياس المسافة ومقياس قوة بتردد عالي.

مجرى التجربة:

1. ضع الرادار في طرف المدرج الهوائي.
2. ثبت مقياس القوة على مسند ثابت في نفس الطرف من اجل ان يتصادم مع العربة.
3. أوصل المطاط للعربة من اجل تمثيل التصادم مع وسادة هوائية، اكتب كتلة العربة
   M_{hard} =_____ , M_{soft}=_____ ارفع طرف المدرج الهوائي بواسطة بلاطة خشب واحدة.
4. صفر مقياس القوة وشغل مضخة الهواء.
5. اضغط على "Record"

. افلت العربة من سكون،لاتجاه مقياس القوة من بعد 1 متر (ارفع طرف المدرج الهوائي عن طرق وضع بلاطة واحدة من خشب) على الشاشة يظهر رسومات بيانية للسرعة , القوة والمسافة للعربة كاقتران بالزمن.
6. بعد التصادم, اضغط على "Stop"

من اجل إيقاف القياس. اذا كان هناك حاجة لتصغير او تكبير المقاييس في احد المحاور، ضع الفأرة عليه (يصبح شكلها ↕) واسحبها للأعلى/للأسفل.

7. מן הרסם البياني للسرعة, حدد سرعة الجسم قبل وبعد التصادم مباشرة. بواسطة الضغط على زر "Add a coordinates tool"
واختر "Add coordinates/Delta tool" (يجب ان تكون الفأرة على position). اكتب في جدول رقم **1** مع وحدات ملائمة.
8. احسب التغير في كمية الحركة للعربة واكتب في الجدول.

جدول رقم 1 – التغير في كمية التحرك كنتيجة من الاصطدام تحت تأثير قوة الرفع

	السرعة قبل التصادم: **V(m/s)**	السرعة بعد التصادم: **u(m/s)**	التغير في كمية التحرك: **Δp(N*s)= m (u-v)**	الدفع **J(N*s)**
التصادم بين العربة مع **مطاط** لمقياس القوة				
التصادم بين العربة **مع برغي** لمقياس القوة				

9. في الرسم البياني للقوة اضغط على "Data Highlighter" واختر المقطع الذي حدث به التصادم (من خلال المستطيل الظاهر لديك، بالإمكان تحريكه وتغيير حجمه حسب المقطع المرغوب به).
10. اضغط على "display area…" للحصول على المساحة تحت المنحنى .
11. اختر الرسم البياني للقوة وبالشريط أعلاه اضغط على "display statistics…" ومن خلال السهم بجانبه، اقرأ القيمة القصوى بالرسم واكتبه في جدول رقم 2:
12. لقياس زمن التصادم, اضغط على "Add a coordinates tool"
واختر "Add coordinates/Delta tool" اسحب المربع حتى طرف بداية التصادم. ومن ثم اضغط على "show/hide…" والمستطيل الثاني اسحبه لنهاية التصادم. اكتب Δt في جدول رقم 2:

جدول رقم 2 - مقارنة بين التصادمات

	قوة قصوى: $F_{max}(N)$	زمن التصادم: $\Delta t(s)$
التصادم بين العربة مع المطاطة ومقياس القوة		
التصادم بين العربة مع البرغي ومقياس القوة		

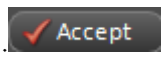
13. برأيكم كيف تُحسب المساحة تحت المنحنى؟ أي عملية (طريقة) حسابية تعبر عن المساحة؟ كيف سيكون هذا المنحنى حسب رأيكم؟ (تصاعدي/تنازلي/نقاط قصوى)

_____

_____

اختياري: (عرض دالة التكامل في منحنى القوة)

اعرض التكامل لمنحنى القوة (نحصل على **الدفع**): $\vec{J}(t) \equiv \int_0^t \vec{f}(T) \cdot dT$ عن طريق الخطوات التالية:

1. اضغط على "Calculator" الموجود في الجهة اليسرى.
2. املأ في المستطيل الذي ظهر لك: integral(F) =.
3. اضغط على يمين الفأرة ومن ثم - "integral" -> "Special" -> "Insert Function".
4. في السطر الظاهر لديك، قف بين الاقواس لبين الفاصلة (,) واضغط على الزر اليميني بالفأرة, اختر "Insert Data" -> "Force".
5. في المكان الملائم في السطر املأ الوحدات المناسبة (نيوتن– N).
6. اضغط على Accept  .
7. من اجل عرض الرسم بشكل واضح اضغط مرة أخرى على "Calculator" .
8. في الشريط العلوي، فوق الرسوم البيانية, اضغط على الايقون "add new y-axis..." , من جهة اليمين للرسم البياني للقوة سيظهر زر <Select Measurement>". اضغط عليه ومن ثم اسفل عنوان "Equations" اختر - "integral(F)" التي ذكرناها سابقاً.
9. ماذا تمثل كل نقطة على منحنى الدفع من حيث الزخم والمساحة؟ جد قيمة الدفع بنهاية التصادم واضفه الى جدول رقم 1.

_____

14. قارن بين **Δp** ل **J** في جدول رقم 1. ما هي المسببات للفرق؟

15. هل التسارع خلال الاصطدام ثابت؟

16. حفظ البيانات: في تطبيق Capstone هنالك إمكانية حفظ البيانات بشكل مرتب. هنا نشرح بشكل عام كيف يعمل حفظ البيانات:

a. في القسم العلوي من الصفحة، يظهر الايقون "Take Journal Snapshot.." الضغط عليه سيأخذ صورة للجزء الذي قمنا باختياره وتحفظه ل "يوميات".

b. بواسطة السهم الموجود بجانب الزر، بالإمكان اختيار بين عدة إمكانيات, جرب الإمكانيات المختلفة واختر الملائمة. عند اخذ صورة ستظهر لعدة ثوانٍ من اجل ان تتحقق منهل وثم تختفي.

c. لكي ان نرى كل الصور في اليوميات اضغط على "Show or Hide Journal" الموجود بجانب الزر السابق.

d. الان نحفظ الصور في الحاسوب: انتقل الى سطح المكتب (Desktop) وافتح ملف جديد باسم التجربة واسمك. ومن ثم عد الي التطبيق واضغط على "Export Journal to HTML"

e. اختر الملف الذي فتحته كملف الهدف للحفظ فيه، كل الصور ستحفظ فيه. الان بإمكانك ان تفتح الملف، تغيير أسماء الصور وارسالها لنفسك بالطريقة التي تريدها.

17. ازل المطاطة من العربة وضع البرغي مطاطي بمكانها.

18. امح المعطيات من التجربة السابقة بالضغط على Delete

.

19. عد على بند 4 والباقي لهذا التصادم.

20. في أي تصادم تعمل قوة قصوى أكثر؟ _____

21. أي تصادم يأخذ وقت اكتر؟ _____

22. كيف الوسادة الهوائية تنقذ حياة الانسان؟

_____