

## المقدمة :

نرى هل يمكن قياس سرعة جسم ما باستخدام كاميرا الفيديو الرقمية ؟ لمعرفة ذلك ستقوم وأفراد مجموعتك في هذا المشروع بتجربة لتسجيل حركة جسم يسقط عموديا باستخدام كاميرا الفيديو ، ثم تفصلون الفيلم القصير في إطارات منفردة ، ومن خلال تحليل كيفية تغير موضع الجسم من إطار إلى آخر ستتمكنون ليس فقط من قياس سرعة الجسم وإنما من قياس تسارعه أيضا ( أي تغير السرعة مع مرور الوقت ) ، ثم ستقومون بإعادة إنتاج حركة سقوط الجسم في برنامج Squeak .

كما ستقومون بتبادل النتائج التي توصلتم إليها مع باقي الطلاب ، وذلك من خلال إعداد شرح للفيلم الذي سجلتموه ونشاط المحاكاة الذي قمتم ببنائه في برنامج Squeak بحيث توضحون لزملائكم ما تعلمتموه من خلال هذا النشاط .

## التخطيط :

إن الهدف من التجربة هو القدرة على التقاط الحركة العمودية لعدة أجسام باستخدام كاميرا الفيديو الرقمية ، وللقيام بذلك عليك ومجموعتك التخطيط الجيد لاختيار موقع توضع فيه الكاميرا بحيث يمكن مشاهدة سقوط الأجسام في كل تجربة من نقطة واحدة دون الحاجة إلى تحريك زاوية الكاميرا . ينبغي أن يكون السقوط مستقيما للأسفل من دون أي عائق يمكنه أن يبتلل وضعية السقوط؛ فاحتكاك الجسم بجسم آخر غير مستوي سيغير النتائج . يمكن أن تسقط كل جسم من على سطح أو من نافذة طابق علوي في مبنى عال ، وفي هذه الحالة على من يقوم بالتصوير أن يتأكد من وضع الكاميرا على بعد كاف عن جدار المبنى ليتمكن من مشاهدة عملية السقوط كاملة دون أن يغير مكانه .

## تصديق الأدوات والمواد :



سوف تحتاجون إلى كاميرا فيديو رقمية ، وحامل ثلاثي القوائم لتثبيت الكاميرا أثناء التصوير ، وشريط للقياس لمساعدتكم في تحديد المسافة التي تسقط عبرها الأجسام ، ولتحديد طول الفترة الزمنية التي يستغرقها سقوط الأجسام يمكنكم استخدام ساعة توقيت ذات أزرار بدء وإيقاف . بالإضافة إلى أقلام رصاص وورقة لتسجيل البيانات . فكمز وأعضاء مجموعتك في أربعة أو ستة أجسام مختلفة تستعملونها أثناء التجربة . يفضل اختيار أجسام كبيرة نوعا ما ، مثل جوزة الهند ، لتتمكنوا من مشاهدة وتحليل حركتها بسهولة عندما يعاد تشغيل الفيلم . وعند إجراء التجربة تأكدوا من خلو المكان من أي كائن قد يصاب بالأذى .

## الاستفادة من مشاركة الآخرين :

أعلن أفكارك عن تجربة قياس السرعة بواسطة الكاميرا الرقمية على موقع Journal Zone الخاص بالمدرسة . وتذكر دائما أن العمل في بيئة تعاونية أفضل من العمل بمفردك ، حيث تساعدك ملاحظات واقتراحات الآخرين كثيرا في التركيز وسرعة إنجاز العمل بالجودة المطلوبة ، وتأكد من أن تشارك كمساهم ، وقم بالإدلاء بملاحظاتك ومقترحاتك للآخرين حول المشاريع التي يقومون بها ، ولا تكن مجرد متلق لأفكار الآخرين .



3-5



## تنفيذ التجربة :



لا يمكنك القيام بهذه التجربة بمفردك . ستحتاج إلى أعضاء مجموعتك ليقوموا بأدوار محددة . أحدهم سيكون دوره إسقاط الأجسام في كل تجربة ، وآخر يضبط ويشغل كاميرا الفيديو الرقمية . كما ينبغي أن يكون هناك من يشغل ساعة التوقيت ومن يقوم بتسجيل طول المدة الزمنية التي يستغرقها سقوط كل جسم . وهناك أيضا من بين أعضاء المجموعة من يكون مسؤولا عن جمع وإدارة جميع الأجهزة والأدوات . وأخيرا يكون هناك من يقوم بتنسيق سير العمل أثناء التجربة من خلال إطلاق إشارات سمعية يتمكن الجميع من سماعها .

## تليل إطارات الفيديو :

لمتابعة لقطات الفيديو ستحتاجون إلى إعادة تشغيل الفيديو في جهاز حاسوب مستخدمين برنامج تحرير أفلام الفيديو مثل **Adobe Premier** أو **Movie Maker** ، بحيث يمكنكم فصل الإطارات بسهولة ومعرفة المدة التي استغرقها سقوط كل جسم في كل إطار منفصل ، ومعرفة المسافة الكلية التي قطعها الأجسام أثناء سقوطها . اختاروا مجموعة من الإطارات من الفيلم بينها نفس المسافة عندما تكون منفصلة . يمكنكم القيام بذلك من المخطط الزمني في أسفل منطقة التشغيل في برنامج تحرير الفيلم . لا بد من التقاط هذه الإطارات المنفصلة كل على حدة ، ثم صقها جنباً إلى جنب على شاشة الحاسوب في بيئة الصور . ستلاحظون أن الأجسام تبعد عن بعضها بعضاً أكثر في سلسلة الإطارات ، وذلك بسبب تأثير الجاذبية عليها ، وكلما اقترب سقوط الجسم نحو الأرض أصبحت السرعة أكبر .



## بناء نموذج محاكاة :



من خلال معرفتكم السابقة بكيفية التحكم في حركة الأجسام في برنامج **Squeak** فكّروا في نموذج تعليمات يقوم بتكرار حركة أي من الأجسام المستخدمة في التجربة . باستخدام أدوات التلوين صمّموا رمزا يمثل أحد الأجسام ، ثم ابدأوا بالتخطيط لنموذج تعليمات يجعل الجسم يسقط بنفس الطريقة التي يسقط بها الجسم الحقيقي . إنه من السهل أن تحددوا اتجاه الجسم ( **heading** ) بـ ١٨٠ درجة ، وسرعة مطردة للأمام ( **constant forward speed** ) . فكّروا كيف يمكنكم جعل الجسم يزيد من سرعته وهو يقترب من أسفل الشاشة ؟ يمكنكم جعل الجسم يخلف أثرا وراءه يشبه إطارات الفيلم . وفي النهاية اعلّوا شرحا للفيلم ونشاط المحاكاة الذي قمتم ببنائه في برنامج **Squeak** بحيث توضّحون لزملائكم الطلاب ما تعلمتموه .

## نتائج وأنشطة إثرائية :

يمكنكم مناقشة الأسئلة التالية ومحاولة إيجاد إجابات لها : هل تسقط جميع الأجسام بنفس السرعة ؟ بم يخبركم ذلك عن تأثير الجاذبية على الأجسام المختلفة في الحجم والكثافة ؟ ما الذي كان عليك فعله لجعل نموذج التعليمات في برنامج **Squeak** يسبب تسارعا في حركة الأجسام أثناء سقوطها ؟ وكيف يمكنكم جعل الأجسام تثب كالكرة عند ارتطامها بالأرض ؟ وكيف يمكن توضيح تأثير الجاذبية على حركتها للأعلى ؟