

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية



* للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/om>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9>

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9physics>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9physics1>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/grade9>

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

1-3 قياس الزمن

almanahj.com/om

- ❑ يستخدم مُدَرِّب ألعاب القوى في الصورة 1-1 ساعة إيقاف لرصد زمن العداء. فجزء من الثانية (ربما 0.01s فقط) قد يكون الفرق بين فوزه بالمركز الأول أو الثاني أو الثالث.
- إلا أن الأمر يختلف في الماراثون، حيث يستغرق السباق أكثر من ساعتين، ويتم رصد زمن العدائين مقربًا إلى أقرب ثانية.



الصورة 1-1 يستخدم مُدَرِّب ألعاب القوى ساعة إيقاف لرصد زمن العداء، ويظهر في الصورة العداء العُماني بركات الحارثي.

□ قد تحتاج إلى تسجيل درجة حرارة الماء في وعاء كل دقيقة، أو قياس الزمن الذي يستغرقه عدّاء لقطع مسافة ما.

➤ لهذا النوع من القياسات يمكنك أن تستخدم أنواعًا مختلفة من ساعات الإيقاف. وقد تصادف نوعين منها:

❖ **ساعة الإيقاف التناظرية:** هي الساعة التي تُشبه الساعة التقليدية، والتي تدور عقاربها وتجد الوقت عليها بالنظر إلى حيث تشير العقارب على تدريج الساعة (الصورة 1-2).



□ تحتوي ساعة الإيقاف التناظرية على مؤشرين (عقربين).

➤ يتحرك المؤشر الصغير في الدائرة الداخلية على تدريج مُعاير بالدقائق من 0 إلى 15 دقيقة، وبتقسيمات زمنية كل منها 0.5 دقيقة.

الصورة 1-2 يمكن لساعة الإيقاف التناظرية هذه قياس الفترات الزمنية التي تتراوح بين 0.1 ثانية و 15 دقيقة.



➤ يتحرّك المؤشّر الأكبر في الدائرة الخارجية على تدرّج مُعاير بالثواني من 0 إلى 30s وبتقسيمات زمنية كل منها 0.1s .

➤ تُشير القراءة في ساعة الإيقاف التناظرية الموضّحة في الصورة 1-2 أن الزمن 0 دقيقة و 28.9 ثانية.

➤ يكون لبعض الساعات التناظرية تدرّج خارجي يمتدّ من 0 إلى 60s وبتقسيمات زمنية كل منها 0.2s .



❖ ساعة الإيقاف الرقمية:

هي الساعة التي تُعطي قراءة مباشرة للزمن بالأرقام (الصورة 1-3).

□ تحتوي ساعة الإيقاف

الرقمية على شاشة تُبيّن ساعات ودقائق وثواني وأجزاء من مئة من الثانية.

الصورة 1-3 يمكن لساعة الإيقاف الرقمية هذه قياس الفترات الزمنية التي تتراوح بين 0.01 ثانية و 10 ساعات.

➤ يُبيّن الزمن المُوضَّح في صورة ساعة الإيقاف هذه 0 ساعة و 3 دقائق و 59 ثانية و 46 جزءًا من الثانية.

❑ لا شكّ في أن ساعة الإيقاف الرقمية أكثر دقة من ساعة الإيقاف التناظرية بعشر مرّات.

➤ ذلك أن ساعة الإيقاف الرقمية دقيقة في قياسها إلى حدّ $0.01s$ ، في حين أن ساعة الإيقاف التناظرية دقيقة في قياسها إلى حدّ $0.1s$.

➤ لكن دقة أي زمن مُقاس محدودة بزمن استجابة الإنسان، والذي يتراوح لمعظم الناس بين 0.2 و $0.3s$.

➤ هذا يعني أنك عندما ترى شيئاً وتريد رصد زمنه فسوف تستغرق بالفعل ($0.2 - 0.3s$) قبل أن تتمكّن من بدء تشغيل ساعة الإيقاف.

➤ يحدث كذلك تأخير مُماثل في زمن الاستجابة في نهاية فترة رصد الزمن أيضاً.

□ عند رصد زمن جسم مُتحرك بانتظام، مثل تأرجح بندول، يُمكن إجراء عدّ تنازلي في كل مرّة يتأرجح فيها البندول.

■ ابدأ بالعد التنازلي من أبعد مكان يبدأ فيه البندول بالتأرجح (يمينًا أو يسارًا) «ثلاثة، اثنان، واحد، صفر» ثم ابدأ بتشغيل ساعة الإيقاف مع العدد صفر.

■ من خلال توقع زمن بدء التوقيت يمكن الحصول على نتيجة أكثر دقة.

□ قد تحتاج عند دراسة الحركة إلى قياس الزمن الذي يستغرقه جسم يتحرك بسرعة بين نقطتين.

➤ في هذه الحالة تستخدم جهازًا، يُسمّى البوّابة الضوئية، مُتّصلاً بمؤقت إلكتروني. يعمل هذا المؤقت بالطريقة التي تُستخدم لرصد زمن العدائين في ألعاب القوى الكبرى الحديثة.

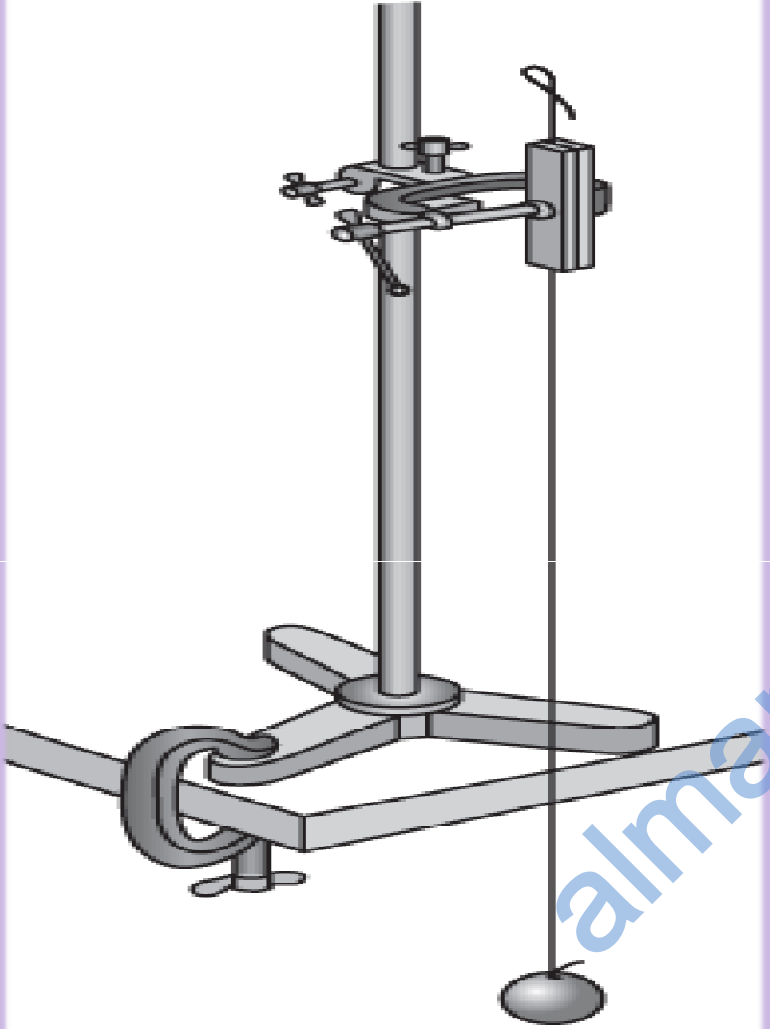
■ يبدأ المؤقت الإلكتروني بالرصد، عندما يُطلق المُشرف على اللعبة إشارة البدء، ويتوقّف عندما يعبر العداء خط النهاية. تجد المزيد عن كيفية استخدام البوّابة الضوئية في الوحدة الثانية.

قياس الفترة الزمنية القصيرة

□ يوضح الشكل 1-5 بندول بسيطاً.

➤ يُسمَّى الجسم المعلق بطرف الخيط كُرَّة البندول، ويكون طرف الخيط الآخر مُحمَّك التثبيت في أعلى الحامل.

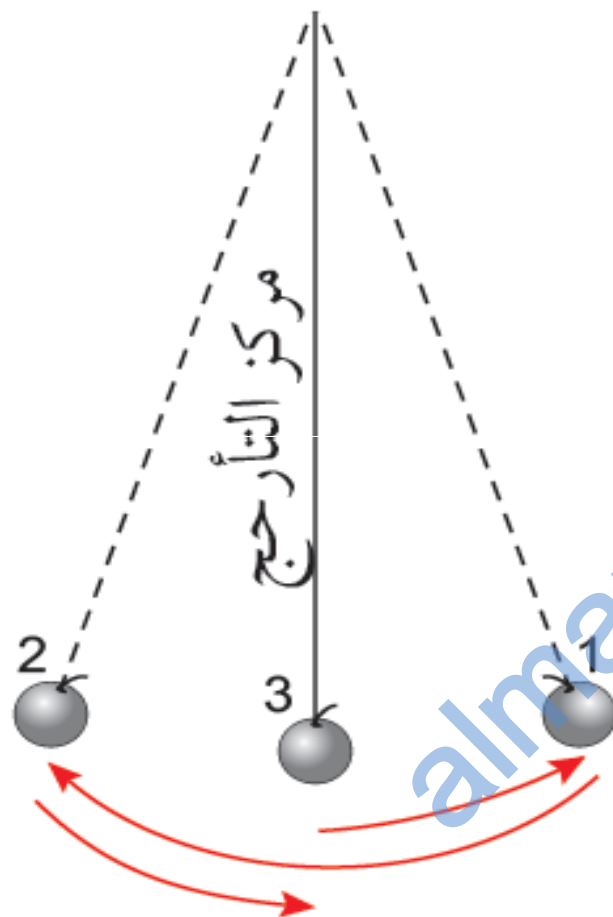
➤ إذا سحبت كُرَّة البندول برفق إلى أحد الجانبين ثم تركتها فإن البندول سيتأرجح من جانب إلى آخر.



الشكل 1-5 بندول بسيط

! تذكر

أن «التأرجح الواحد الكامل» لبندول هو حركة كرة البندول من جانب إلى آخر والعودة مرة أخرى إلى الجانب الأول. قد يكون من الأسهل عليك، عند استخدام ساعة إيقاف، أن تبدأ التوقيت عندما يصل البندول إلى مركز التأرجح، ثم يكمل تأرجحه إلى الموضع (1) ثم إلى الموضع (2) والعودة إلى مركز التأرجح (3).



□ يُسمّى زمن التآرجح الواحد الكامل لبندول بالزمن الدوري Period.

➤ عادة يكون الزمن الدوري الواحد قصيرًا جدًا ولا يمكن قياسه بدقّة.

➤ لكن بما أن البندول يتآرجح بمعدّل ثابت، يمكنك استخدام ساعة إيقاف كي تقيس الزمن لعدد كبير من التآرجحات (ربما 20 أو 50)، ثم تحسب الزمن المتوسط لكلّ تآرجح.

➤ عندما تقيس الزمن لعدد كبير من التآرجحات، تكون دقّة قياساتك أفضل ممّا لو كنت تقيس زمن تآرجح واحد فقط.

مصطلحات علمية



الزمن الدوري Period : زمن التآرجح الواحد الكامل لبندول.

أسئلة

- (5) تعرض أجهزة تلفاز 25 صورة كل ثانية، تسمى «الإطارات». ما الفاصل الزمني بين كل إطار والإطار الذي يليه؟
- (6) تم رصد زمن تأرجحات بندول، فكان: أولاً ل 20 تأرجحاً ثم ل 50 تأرجحاً:
- زمن ال 20 تأرجحاً = $(17.4s)$
- زمن ال 50 تأرجحاً = $(43.2s)$
- احسب متوسط الزمن لكل تأرجح في كل حالة.
 - سوف تتباين قيمة الزمن الدوري للبندول في كل حالة.
 - اقترح بعض الأسباب المخبرية المحتملة لهذا التباين.

نشاط 2-1

الزمن الدوري لبندول

المهارات:

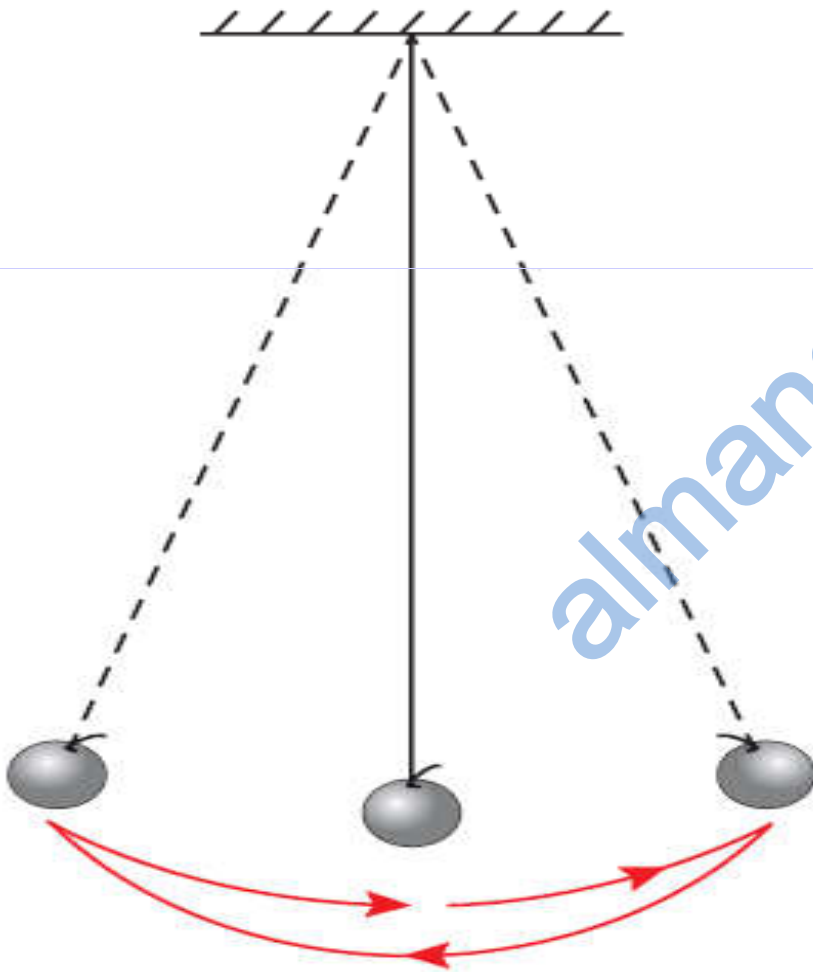
- يسجل الملاحظات بطريقة منهجية باستخدام الوحدات المناسبة والأرقام ومدى القياسات المناسبة ودرجة الدقة المناسبة.
- يصف الخطوات التجريبية والتقانة المستخدمة ويشرحها.
- يعالج البيانات ويعرضها ويقدمها، بما في ذلك استخدام الآلات الحاسبة والتمثيلات البيانية والميل.

□ سوف تقيس في هذه التجربة الزمن الذي يستغرقه تأرجح واحد كامل للبندول. تلزمك ساعة إيقاف لرصد زمن التأرجحات. قد يكون لديك ساعة أو هاتف محمول يعمل كساعة إيقاف رقمية. يُحسب زمن تأرجح واحد كامل لبندول من المركز إلى اليمين ثم إلى اليسار والعودة إلى المركز. ويسمى ذلك الزمن بالزمن الدوري لبندول.

1. دع البندول يتأرجح. من الأسهل أن تشغل الساعة وتوقفها عندما يمر البندول بمركز تأرجحه، أي عندما يكون خيط البندول رأسيًا. قس زمن تأرجح واحد كامل، وكرّر هذا القياس لعشر مرّات. والآن احسب المتوسط بعد أن تدرك مقدار الاختلاف في القيم.

2. قس الزمن لمجموعة متتالية من 20 تأرجحًا كاملًا، وجد متوسط الزمن لتأرجح واحد كامل. اشرح لماذا تُعدّ هذه الطريقة أفضل من قياس زمن تأرجح واحد كامل.

3. كرّر الخطوة 2. ما مدى دقة نتائجك؟ تذكر أن الدقة (precision) هي مدى الاقتراب من القيمة الحقيقية.



ملخص

ما يجب أن تعرفه :

- كيفية قياس الطول والحجم والزمن.
- كيفية قياس الكمّيات الصغيرة.