دليل تقويم مناهج العلوم

مادة العلوم العامة– المستوى الثاني عشر

الفصل الدراسيّ الثاني

الوحدة 5: القياس والتوقيت

فهرس المحتويات

أولًا: الاختبارات..... 3
الاختبار التشخيصي 4
تطبيق الدرس الأول: المسافة والزمن 7
تطبيق الدرس الثاني: حركة الرياضيين 10
اختبار الاستقصاء العلمي (1) 14
اختبار الاستقصاء العلمي (2) 16
اختبار الوحدة الخامسة.....19
إجابات الاختبار التشخيصي 26
إجابات تطبيق الدرس الأول: المسافة والزمن.....29
إجابات تطبيق الدرس الثاني: حركة الرياضيين.....32
إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي (1).....35
إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي (2).....38
إجابات اختبار الوحدة الخامسة.....40

أولًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: / 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 4

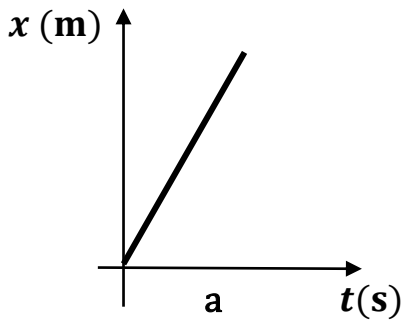
1. أيّ وحدات القياس الآتية مشتقّة؟

a. m
b. kg
c. s
d. m/s^2

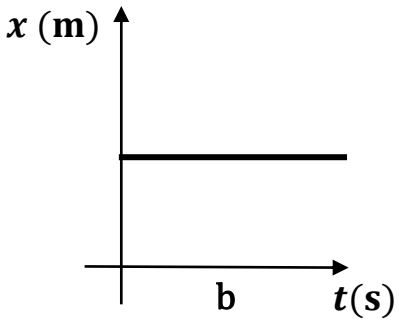
2. أيّ وحدات القياس الآتية الوحدة الدوليّة (SI) لقياس الأطوال؟

a. mile
b. km
c. m
d. cm

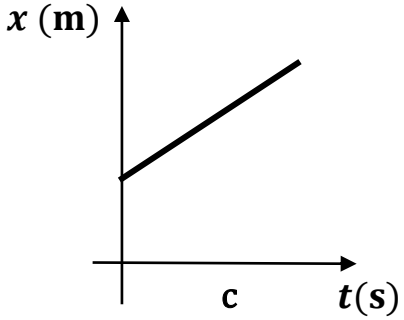
3. أي المنحنيات الآتية توضح العلاقة الطرديّة بين الإزاحة والزمن ؟



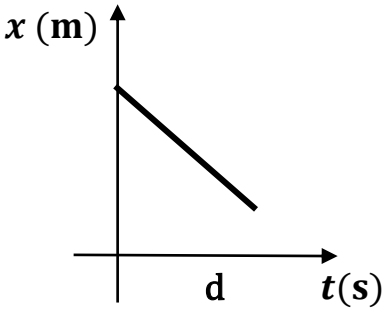
a



b



c



d

4. ما التقنيّة الأفضل للحصول على نتائج قياس دقيقة ومضبوطة؟

a. إعادة القياس ثلاث مرّات على الأقلّ وأخذ النتيجة الأعلى.

b. إعادة القياس ثلاث مرات على الأقلّ وأخذ المتوسّط الحسابي للقيم الثلاث.

c. إعادة القياس ثلاث مرّات على الأقلّ، ولكن بتغيير أداة القياس في كلّ مرّة.

d. إعادة القياس ثلاث مرّات على الأقلّ وأخذ النتيجة الواقعة بين القياسين الأخيرين.

5. أيّ العمليّات الرياضيّة الآتية يمكن إجراءها على الكمّيات الفيزيائيّة؟

a. قوّة + كتلة

b. سرعة + مسافة

c. سرعة × زمن

d. سرعة + تسارع

6. في غالبيّة التجارب العلميّة تكون النتائج عرضَة للأخطاء. ما نوع هذه الأخطاء؟

a. أخطاء منتظمة.

b. أخطاء عشوائيّة.

c. أخطاء رياضيّة.

d. أخطاء منتظمة وأخطاء عشوائيّة.

7. في سباق 400 m، قطع أحد الرياضيّين المسافة بسرعة 9.09 m/s. ما مقدار سرعة الرياضيّ بوحدة km/h؟

a. 3.636 km/h

b. 11.111 km/h

c. 32.724 km/h

d. 44.004 km/h

8. قطع رياضيّ مسافة 100 m ثلاث مرّات ذهابًا وإيّابًا على طريق مستقيم AB انطلاقًا من النقطة A، ليعود أخيرًا إلى النقطة A. ما الإزاحة التي قطعها هذا الرياضي؟

a. 0 m

b. 100 m

c. 200 m

d. 300 m

9. قُذفت كرة معدنيّة صغيرة عموديًّا في الهواء بسرعة ابتدائيّة ثابتة. ما السّرعة الّتي تتناسب مع إلقاء الكرة؟

a. سرعتها تتزايد أثناء الصعود.

b. سرعتها في أعلى نقطة تصل إليها تساوي صفرًا.

c. سرعتها في أعلى نقطة تصل إليها تساوي سرعتها الابتدائية.

d. سرعتها في أعلى نقطة تصل إليها تساوي نصف سرعتها الابتدائية.

10. قطع السائق القطريّ ناصر العطيّة المرحلة الثالثة من رالي داكار في السعوديّة سنة 2021 بمدّة زمنيّة 11859 s محرزًا المركز الأوّل. أحسب هذه المدّة بالساعات.

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأول: المسافة والزمن

الاسم: الصف: التاريخ:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 4

الدرجة: / 10

1. في أثناء التدريب على ممارسة رياضة الجولف، كان يحق للاعب ثلاث محاولات إرسال الكرة إلى الحفرة من مسافة 10 m. توقفت الكرة الأولى على مسافة 50 cm شرقي الحفرة، وتوقفت الثانية على مسافة 60 cm غربي الحفرة والثالثة على مسافة 55 cm شمالي الحفرة؟ أي العبارات الآتية تصف بشكل أفضل هذه النتائج؟

a. مضبوطة ودقيقة.

b. مضبوطة وغير دقيقة.

c. دقيقة وغير مضبوطة.

d. غير دقيقة وغير مضبوطة.

2. أراد طالب قياس طول ملعب كرة القدم في مدرسته. أيّ جهاز من أجهزة القياس الآتية هو الأفضل؟

a. مسطرة طالب

b. شريط متري

c. عجلة التدحرج

d. المتر الخشبي المطوي

3. لاحتساب مسافة الوقوف عند قيادة سيارة، ما العامل الذي يجب أخذه بعين الاعتبار؟

a. مسافة الفرملة فقط.

b. مسافة ردّ الفعل فقط.

c. مجموع مسافتي الفرملة وردّ الفعل.

d. الفرق بين مسافتي الفرملة وردّ الفعل.

4. في رياضة السباحة، يستخدم الحكم صفارته لبدء المباريات. وعندما يصل السبّاح إلى نهاية السباق، يلمس مستشعرًا يسجّل لحظة الوصول. ما الطريقة الأفضل لقياس المدة الزمنيّة في سباقات السباحة؟

a. أخذ زمن ردّ الفعل البصري بعين الاعتبار.

b. أخذ زمن ردّ الفعل الصوتي بعين الاعتبار.

c. أخذ زمن ردّ الفعل البصري والصوتي بعين الاعتبار.

d. أخذ زمن ردّ الفعل الصوتي ولحظة الوصول بعين الاعتبار.

5. أُجريت لعدّة أيام متتالية تجربة قياس زمن ردّ الفعل البصري عند طالب بعد شرب فنجان واحد من القهوة وبعد شرب فنجانين من القهوة. جاءت النتائج على الشكل الآتي:

بعد شرب فنجان واحد من القهوة في اليوم:

رقم التجربة	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
زمن ردّ الفعل (s)	**0.21**	**0.33**	**0.19**	**0.40**	**0.23**
متوسّط زمن ردّ الفعل (s)					

بعد شرب فنجانين من القهوة في اليوم:

رقم التجربة	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
زمن ردّ الفعل (s)	**0.31**	**0.12**	**0.22**	**0.13**	**0.11**
متوسّط زمن ردّ الفعل (s)					

a. **أحسب متوسّط زمن ردّ الفعل في كلتا الحالتين.**

.....

.....

.....

b. **استنتج نوع العلاقة (طرديّة أم عكسيّة) بين زمن ردّ الفعل ونسبة الكافيين في الدم.**

.....

.....

.....

.....

6. **قاس طالب طول مضمار سباق بواسطة جهاز تحديد المدى الليزريّ وحصل على المسافة 50.74 m. ثمّ قاسه بواسطة عجلة التدحرج، حيث كرّر القياس 5 مرّات وحصل على المقادير الآتية:**

51.8 m، 49.7m، 50.1 m، 49.3 m، 52.4 m.

a. **قارن بين متوسّط طول المضمار مقاسًا بواسطة عجلة التدحرج ونتيجة القياس بواسطة جهاز تحديد المدى الليزري.**

.....

.....

b. **لو طُلب إليك قياس طول المضمار، أيّ جهاز من الجهازين تستخدم؟ فسّر إجابتك.**

.....

.....

.....

7. **أثناء مباريات سباق 100 m جري، قطع متسابقان المسافة بنفس الوقت تقريبًا، ولكن بزمن رد فعل مختلف.**

a. أيّ إشارة من الإشارتين: الصوتيّة أم الضوئيّة هي الأفضل لتحديد لحظة الانطلاق؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

b. لدينا جهازان: لوحة اللمس والبوابة الضّوئيّة (Photogate). أيّ جهاز الأفضل لتحديد لحظة الوصول؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: حركة الرياضيين

الاسم: الصف: التاريخ:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 4 الدرجة: / 10

1. يذهب طالب من بيته الى مدرسته سيرًا على الأقدام. انطلق صباح الإثنين من منزله الساعة السابعة، فوصل إلى مدرسته الساعة السابعة والنصف. وفي اليوم التالي استغرقت المسافة نفسها 40 دقيقة. أيّ العبارات الآتية صحيحة؟

a. سرعة الطالب صباح الإثنين أقلّ من سرعته صباح الثلاثاء.

b. سرعة الطالب صباح الإثنين أكبر من سرعته صباح الثلاثاء.

c. سرعة الطالب صباح الإثنين مساوية لسرعته صباح الثلاثاء.

d. لمقارنة السرعتين نحتاج إلى معرفة المسافة بين البيت والمدرسة.

2. ما أهميّة السرعة المتوسّطة في مباريات سباق التتابع 400 m؟

a. وصف حركة كلّ رياضي في كلّ ثانية.

b. وصف حركة كلّ رياضي في كلّ 100 m.

c. وصف سرعة زمن ردّ الفعل عند الانطلاق.

d. ترتيب فرق المتبارين انطلاقًا من السرعة الإجماليّة الأكبر.

3. ماذا يمثّل ميل منحنى السرعة مقابل الزمن؟

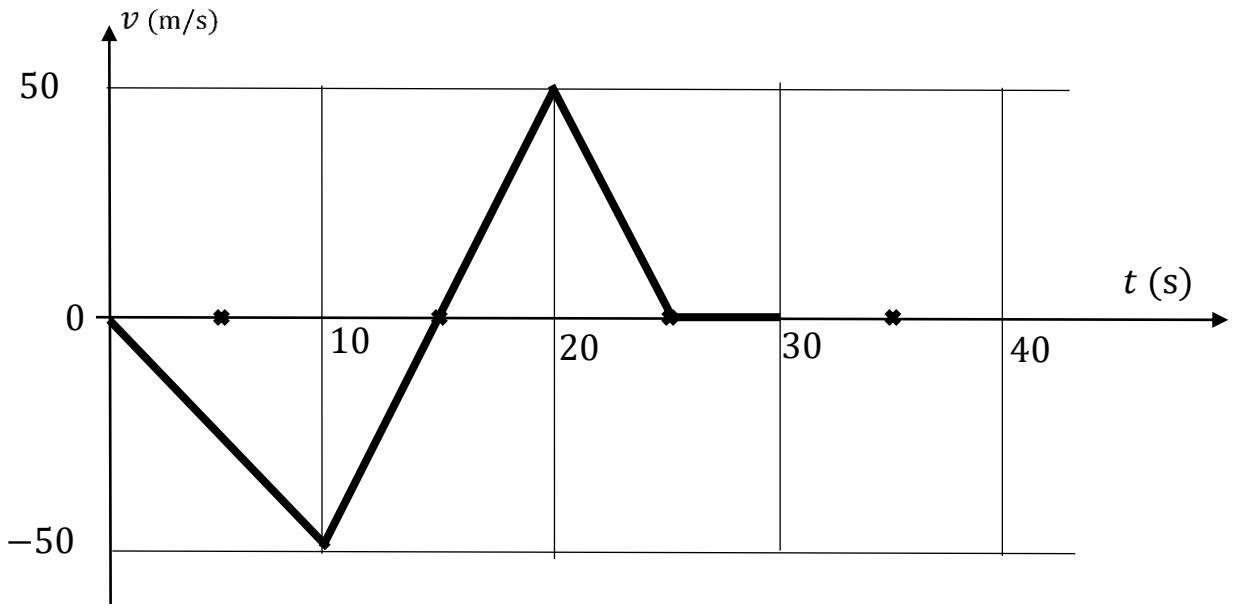
a. التسارع.

b. الإزاحة.

c. اتّجاه الحركة.

d. المسافة المقطوعة.

4. يمثّل الرسم البياني أدناه سرعة سيارة مقابل الزمن في إحدى مراحل منافسات سباق الدرّاجات الناريّة.



ما الفترة الزمنيّة التي توقفت خلالها الدرّاجة؟

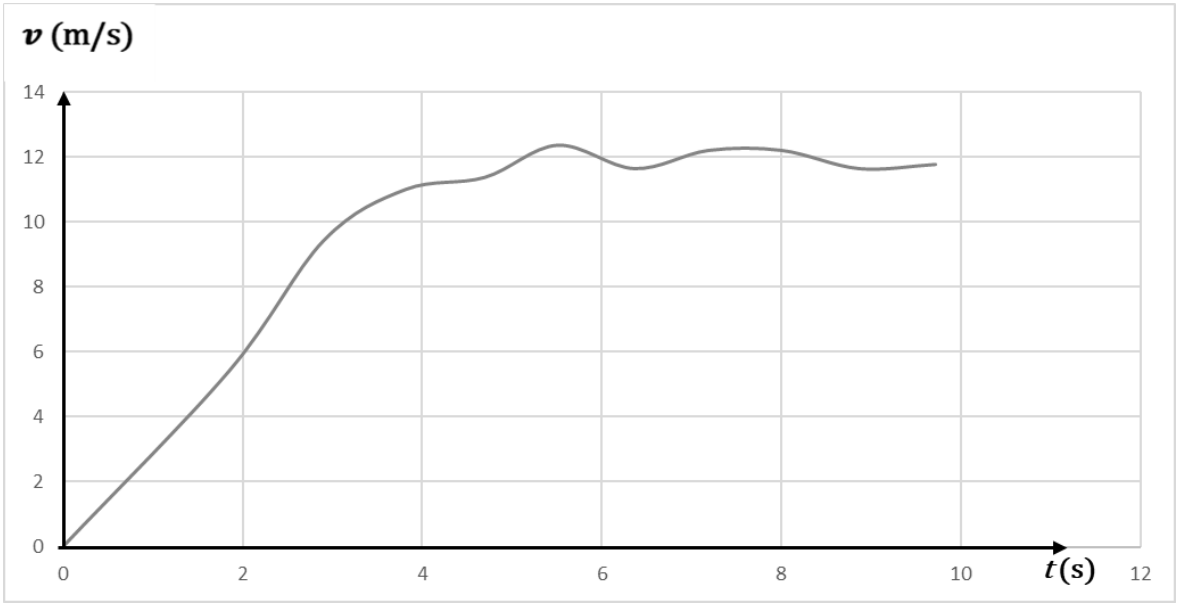
a. 0 – 15 s.

b. 15 – 25 s.

c. 20 – 30 s.

d. 25 – 30 s.

5. يعتبر يوسين بولت (Usain Bolt) أسرع إنسان في التاريخ. فقد قطع مسافة 100 m في وقت مقداره 9.72 s. الرسم البياني الآتي يظهر تغير سرعة بولت مقابل الزمن.



a. أحسب السرعة المتوسّطة لبولت.

.....

.....

.....

b. ما السرعة القصوى التي وصل إليها بولت وفي أيّ لحظة من السباق؟

.....

.....

.....

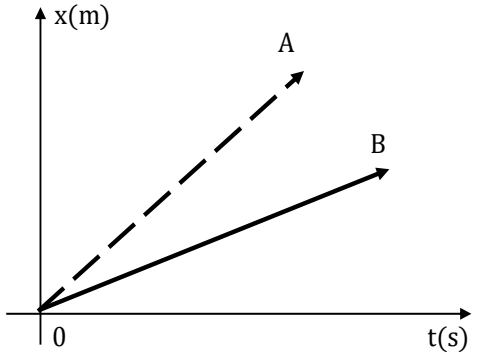
c. هل تجد في الرسم البياني فترة زمنيّة تستطيع خلالها تطبيق المعادلة $d = vt$ ؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

6. الرسم البياني الآتي يظهر تغيّر المسافة المقطوعة لكلّ من متسابقين A وB مقابل الزمن بسرعة ثابتة.
أيّ متسابق منهما هو الأسرع؟ فسّر إجابتك.



.....

.....

.....

7. في الألعاب الأولمبيّة الصيفيّة لعام 1972، قطع الأمريكي مارك سبيتز مسافة 200 m سباحة فراشة بسرعة ثابتة بلغت 1.66 m/s. أحسب بوحدة الدقائق والثواني الزمن الذي استغرقه سبيتز في هذا السباق.

.....

.....

.....

8. يمثّل الجدول الآتي المسافة التي قطعتها سيّارة سباق، انطلقت من السكون، في لحظات متتالية.

$t(\mathrm{s})$	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
$d(\mathrm{m})$	0	0.11	0.46	1.06	1.94	4.62	8.55	13.79	20.36
$v(\mathrm{m/s})$									

بعد ملء الجدول باحتساب السرعة اللحظيّة، ما مقدار السرعة القصوى للسيّارة؟

……

……

……

……

اختبار الاستقصاء العلمي (1)

الاسم:	الصف:	التاريخ:
	الدرجة: /5	

الدرس الأوّل	المسافة والزمن
سؤال الاستقصاء	هل تؤثّر دقّة وضوح أداة القياس المستعملة في زمن ردّ الفعل؟

زمن ردّ الفعل عند الشخص هو الزمن الفاصل بين ملاحظة حدث ما والتفاعل معه من قبل هذا الشخص. صحيح أنّ زمن ردّ الفعل صغير نسبيًّا ولا نأخذه عادة في الاعتبار في حياتنا اليوميّة، لكن في المسابقات الرياضيّة، التأخير في الانطلاق بعدّة أعشار من الثانية قد يكون عاملاً حاسمًا في النتائج النهائيّة. من أجل التقليل من زمن ردّ الفعل نعمد أحيانًا إلى استخدام أدوات قياس دقيقة جدًا. ولكن السؤال الذي يُطرح على شكل فرضيّة: هل تؤثّر دقّة وضوح أداة القياس المستعملة في زمن ردّ الفعل؟

للتحقّق من هذه الفرضيّة، أجرت مجموعة من الطلاب تجارب على قياس ردّ الفعل عبر تزويد مجموعة A من أربعة طلاّب بأربع ساعات إيقاف بدقّة وضوح 0.1 s، وتزويد مجموعة B من أربعة طلاّب آخرين بأربع ساعات إيقاف بدقّة وضوح 0.01 s.

تبدأ التجارب بدفع كرة معدنية وُضعت على حافة طاولة ببطء شديد كي تسقط من قبل المعلّم، وفي نفس اللحظة يقوم كل طالب الذي يحمل ساعة الإيقاف بتشغيلها، ثم يوقف ساعة الإيقاف لحظة ارتطامها بالأرض، علمًا أن ارتفاع سطح الطاولة عن الأرض: 1.5 m وتسارع الجاذبيّة: $9.8\ m/s^2$.

تمّ تسجيل الزمن الذي سجلته كل ساعة إيقاف في الجدول الآتي:

	الطالب رقم 1	الطالب رقم 2	الطالب رقم 3	الطالب رقم 4
الزمن الذي سجلته ساعات الإيقاف للمجموعة A	1.1 s	1.2 s	1.1 s	1.2 s
الزمن الذي سجلته ساعات الإيقاف للمجموعة B	1.05	1.15	1.28	1.22

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. أحسب زمن السقوط الحرّ للكرة مستعينًا بالمعادلة الآتية: $t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$، y ارتفاع سطح الطاولة عن الأرض.

.....

.....

.....

2. أحسب زمن رد الفعل عند كل طالب مسجلاً النتائج في الجدول أدناه.

	الطالب رقم 1	الطالب رقم 2	الطالب رقم 3	الطالب رقم 4
زمن ردّ الفعل عند طلاّب المجموعة A				
زمن ردّ الفعل عند طلاّب المجموعة B				

.....

.....

.....

.....

3. ماذا تستنتج من مقارنة مقادير أزمان ردّ الفعل التي حصلت عليها.

.....

.....

.....

4. هل يؤثّر تغيير أداة القياس في زمن رد الفعل؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

5. ما العوامل الأخرى التي قد تؤثّر في زمن رد الفعل؟

.....

.....

.....

.....

.....

اختبار الاستقصاء العلمي (2)

الاسم:	الصف:	التاريخ:
		الدرجة: / 5

الدرس الثاني	حركة الرياضيّين
النشاط 5 – a2	سرعة الرياضيّين
سؤال الاستقصاء	كيف تتغيّر سرعة الرياضي في السباقات الطويلة؟

من المعروف أنّ سرعة الجري هي أساس كلّ السباقات القصيرة (100 m و200 m) أو الطويلة (سباق الماراثون، سباق 400 m، سباق 400 m حواجز). الفائز في السباقات القصيرة هو مَنْ يستطيع الجري بسرعة فائقة تصاعديّة أو على الأقلّ ثابتة، حيث يكون من الصعب حصول ذلك في سباقات المسافات الطويلة، لاسيما في سباق الماراثون.

للإجابة عن سؤال الاستقصاء، تمّ تسجيل الأوقات التي احتاجها أحد أبرز عدّائي الماراثون كلّ 10 m (الجدول أدناه)، آخذين في الاعتبار مجموعة المتغيّرات الآتية:

مسافة السباق، الزمن لقطع مسافة 10 m، سرعة العدّاء كلّ 10 m، السرعة المتوسّطة للعداء، مسافة العدّاء عن نقطة الانطلاق.

t(s)	0	1.85	2.91	3.82	4.70	5.58	6.46	7.34	8.44	9.59

1. صنّف مجموعة المتغيّرات أعلاه إلى: متغيّر مستقلّ، متغيّر ثابت، متغيّر تابع.

.....

.....

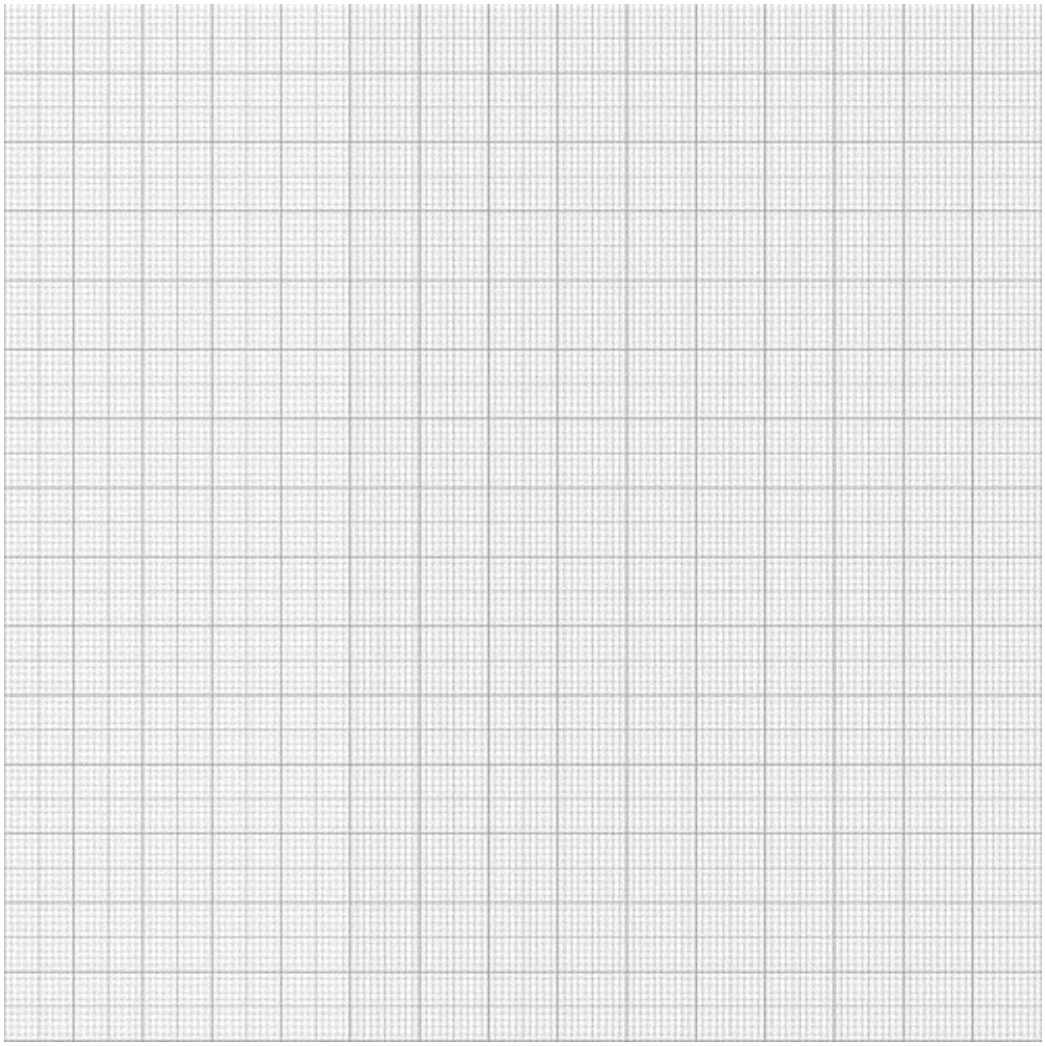
.....

.....

2. املأ الفراغات في الجدول الآتي:

t(s)	0	1.85	2.91	3.82	4.70	5.58	6.46	7.34	8.44	9.59
x(m)	0	10								

3. ارسم منحنى المسافة التي يقطعها العدّاء مقابل الزمن.



4. في أيّ جزء من السباق يمكن تطبيق المعادلة $d = vt$؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

5. صف تغيّرات سرعة العدّاء في فترات زمنيّة يتمّ تحديدها.

.....

.....

.....

.....

اختبار الوحدة الخامسة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: / 20

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 8

1. أيّ أدوات قياس الأطوال الأفضل لقياس أبعاد غرفة في المنزل؟

a. القدم.

b. مسطرة طالب.

c. الشريط المتري.

d. عجلة التدحرج.

2. ما التقنيّة الأفضل لتحديد الفائز في مباريات الجري السريع؟

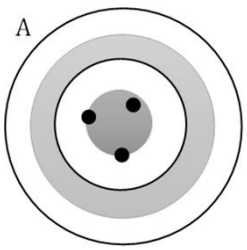
a. شريط نهاية السباق الملوّن.

b. استخدام آلة تصوير حديثة.

c. تسجيل فيديو لحظة الوصول.

d. استخدام البوابات الضوئيّة.

3. في لعبة رمي السهام على لوحة خشبيّة، كان على اللّاعب رمي ثلاثة سهام على أن تصيب الدائرة الوسطى في اللوحة. يمثّل الشكل أدناه أماكن السهام الثلاثة لأحد اللاعبين. بماذا تصف هذه النتائج؟



a. مضبوطة ودقيقة.

b. مضبوطة وغير دقيقة.

c. دقيقة وغير مضبوطة.

d. غير دقيقة وغير مضبوطة.

4. ماذا يقيس عدّاد سرعة السيّارة؟

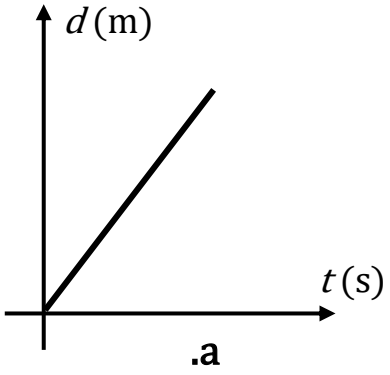
a. مقدار السرعة اللحظيّة للسيّارة.

b. مقدار سرعة السيّارة واتّجاهها.

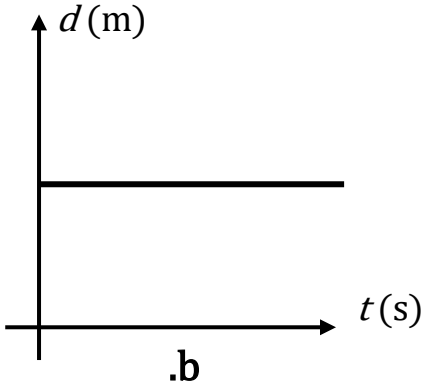
c. مقدار السرعة المتوسّطة للسيّارة.

d. مقدار السرعة المتوسّطة للسيّارة واتّجاهها.

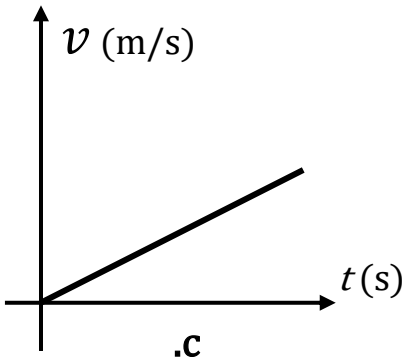
5. أي الأشكال الأربعة أدناه توضح ثبات السرعة؟



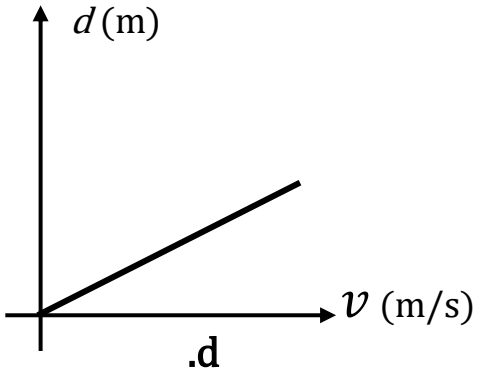
.a



.b



.c



.d

6. قطع أحد الرياضيّين سباق الماراثون البالغ 42.9195 km بسرعة ثابتة 16 km/h. ما الزمن الّذي استغرقه لقطع هذه المسافة؟

a. 2.64 h
b. 2.84 h
c. 2.94 h
d. 3.08 h

7. في سباق الفورمولا 1 في رومانيا لسنة 2020، قطع الفائز الأوّل اللفّة الأخيرة بسرعة متوسطة مقدارها 216 km/h. إذا كان فرق التوقيت بينه وبين الفائز الثاني 6 s تقريبًا، ما مقدار المسافة التي كانت تفصلهما عن بعض لحظة وصول الفائز الأوّل إلى خط النهاية؟

a. 10 m
b. 36 m
c. 360 m
d. 1296 m

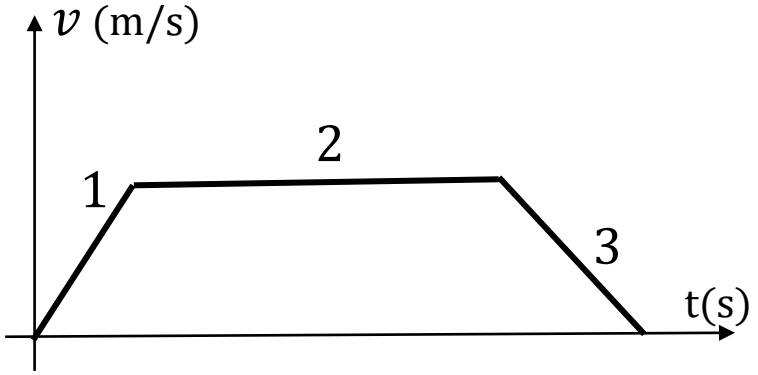
8. يمثّل الشكل أدناه منحنى سرعة دراجة ناريّة مقابل الزمن في إحدى السباقات. أيّ عبارة تصف تغيّرات السرعة في مراحلها التسلسليّة الثلاث؟

a. تتزايد – توقّف – تتناقص

b. تتزايد – ثابتة – تتناقص

c. تتزايد – ثابتة – تغيير اتّجاه

d. تتزايد – توقف – تغيير اتّجاه



9. هل يمكن اعتماد عدّاد السرعة كمصدر وحيد لمعرفة السرعة المتوسّطة للسيّارة عندما يسجّل نفس المقدار طيلة تحرّك السيّارة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

10. طُلب إليك قياس قطر مسمار عبر استخدام إحدى أداتين: الميكروميتر والقدمة ذات الورنيّة.

a. أيّ أداة تختار؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

b. كيف تقلّل من احتمال الخطأ في عمليّة القياس السابقة؟

.....

.....

.....

.....

11. صنّف ردّ الفعل في كلّ من الرياضات الآتية عبر ملء الجدول المرفق.

الرياضة	ردّ فعل صوتي/بصري
a. السباحة	
b. الفورمولا 1	
c. سباق الخيل	

12. ما الأداة الأفضل لقياس زمن الوصول في الرياضات الثلاث السابقة؟

الرياضة	أداة قياس زمن الوصول
a. السباحة	
b. الفورمولا 1	
c. سباق الخيل	

13. في سباق 100 m جري، قطع أحد الرياضيّين المسافة بزمن 9.9 s، في حين وصلت سرعته القصوى في أثناء السباق إلى 12.5 m/s. هل ترى تناقضًا في ذلك؟ فسّر إجابتك.

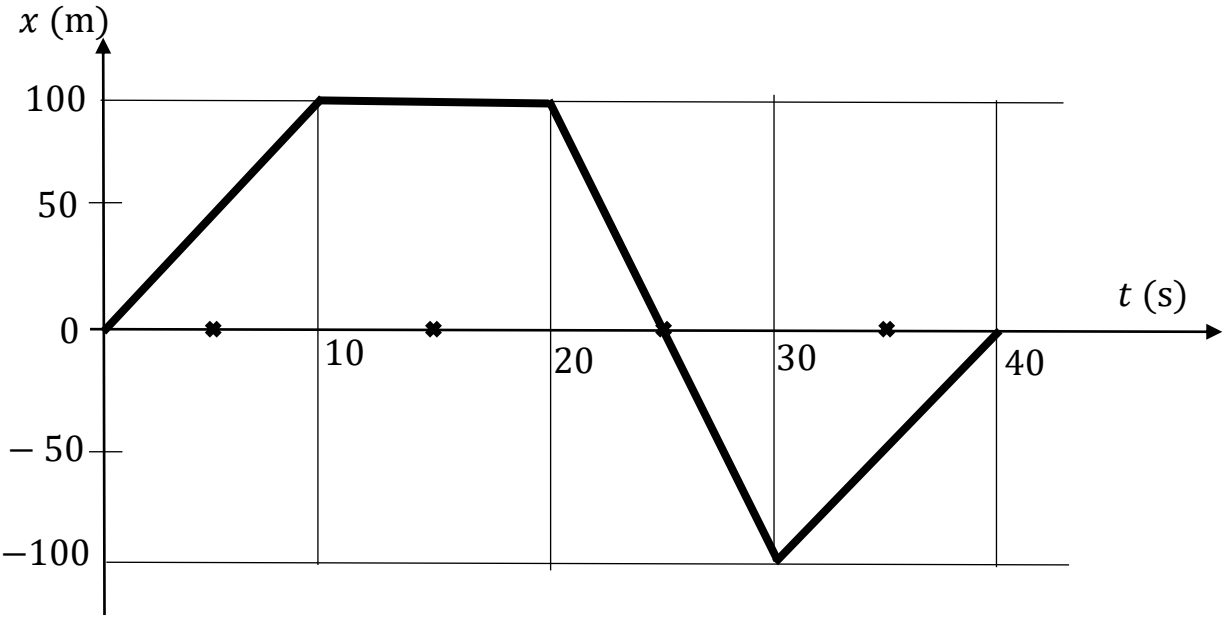
.....

.....

.....

.....

14. يمثّل الشكل أدناه منحنى المسافة عن نقطة الانطلاق مقابل الزمن لتدريبات سائق درّاجة هوائيّة تحضيرًا للسباق.



أحسب السرعة المتوسّطة للدرّاجة بين اللحظتين: $t_1 = 0$ s و$t_2 = 20$ s.

.....

.....

.....

.....

15. في سباق الماراثون قطع أحد الرياضيّين مسافة 28 km بسرعة 18 km/h. بعد ذلك واجه مقاومة هوائيّة خفّضت سرعته إلى 15 km/h في كلّ المسافة المتبقيّة من السباق.

أحسب السرعة المتوسّطة للرياضي.

.....

.....

.....

.....

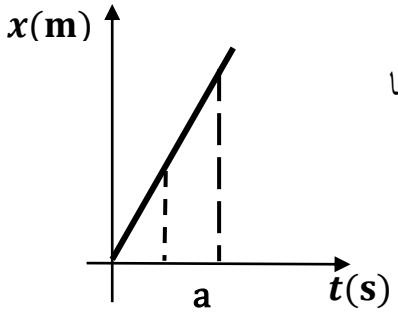
ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول المواءمة لبنود الاختبار**

سؤال	معيار	درجة	DOK
1	P1001.1	1	1
2	P1001.1	1	1
3	P1002.2	1	1
4	P1002.1	1	1
5	P1001.2	1	1
6	P1002.2	1	1
7	P1001.1	1	2
8	P1003.2	1	1
9	P1003.2	1	1
10	P1001.1	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات:**

1	d. m/s^2 وحدة التسارع مشتقّة من وحدتي الطول (m) والزمن (s).
2	c. m وحدة الطول تابعة للنظام الدولي للوحدات SI.
3	a. الشكل a. ميل المنحنى في الرسم البياني a ثابت، وبالتالي إذا ضاعفنا الزمن، تتضاعف الإزاحة. هذه خاصيّة العلاقة الطرديّة. 
4	b. إعادة القياس ثلاث مرّات على الأقل وأخذ المتوسّط الحسابي للقيم الثلاث. وذلك للتقليل من تأثير الأخطاء الناتجة عن القياس (القراءة، تحديد الصفر، وضعيّة الوقوف عند القراءة، ...).
5	c. سرعة × زمن. لا يمكن إجراء عمليتي الجمع والطرح على مقادير كميّات فيزيائيّة غير متشابهة، بل يمكن إجراء القسمة والضرب.
6	d. أخطاء منتظمة وأخطاء عشوائيّة: الأخطاء المنتظمة متعلّقة بأداة القياس المستعملة، مثل المسافات بين خطوط مسطرة، كما يمكن أن تكون ناتجة عن طريقة القياس بحدّ ذاتها. الأخطاء العشوائيّة متعلّقة بوضعيّة الوقوف عند القراءة، بعد وضع الصفر تمامًا مقابل طرف الباب الذي نودّ قياس عرضه مثلًا.
7	c. 32.724 km/h $v = \frac{9.09\ \text{m}}{1\ \text{s}} \left(\frac{1\ \text{km}}{1000\ \text{m}}\right)\left(\frac{3600\ s}{1\ \text{h}}\right) = 32.724\ \text{km/h}$
8	a. 0 m الإزاحة تمثّل المسافة بين نقطة الانطلاق ونقطة الوصول. بما أنّ الرياضي عاد إلى نقطة الانطلاق، لذلك تكون الإزاحة صفرًا.

9	b. سرعة الكرة في أعلى نقطة تصل إليها تساوي صفرًا. لأنّ السرعة تقلّ تدريجيّا عند الصعود بسبب قوّة الجاذبيّة.
10	$t = 11859\ s$ $t = \frac{11859\ s}{3600} = 3.29\ h$ قطع السائق القطري المرحلة الثالثة بزمن: $3.29\ h$

إجابات تطبيق الدرس الأول: المسافة والزمن

- **جدول المواءمة لبنود الاختبار**

سؤال	معيار	درجة	DOK
1	GP1201.2	1	1
2	GP1201.1	1	2
3	GP1201.1	1	1
4	GP1201.1	1	1
5a	GP1201.2	1	1
5b	GP1201.2	1	2
6a	GP1201.2	1	2
6b	GP1201.2	1	1
7a	GP1201.3	1	1
7b	GP1201.3	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات:**

1	d. غير دقيقة وغير مضبوطة. لكي تكون المحاولات مضـبوطة، يجب أن تسـقط إحدى الكرات في الحفرة أو على بعد أقل من 5 cm منها. بما أنّ الكرات الثلاث توقفت على 50 cm من الحفرة، فهي إذن غير مضبوطة. ولكي تكون دقيقة، يجب أن تكون متقاربة فيما بينها، بما أنّ كل كرة توقفت في اتجاه، فهي غير دقيقة.
2	c. عجلة التدحرج. في عجلة التدحرج يتمّ تسجيل المسافة من خلال عدّاد ولا نحتاج إلى تكرار عمليّة القياس، على عكس كلّ الأدوات الأخرى التي تتطلّب تكرار عمليّة القياس مرّات عدّة ما يزيد من نسبة الخطأ في تحديد مكان الصفر في كلّ محاولة بالإضافة إلى عدم الدقّة في القراءة.
3	c. مجموع مسافتي الفرملة وردّ الفعل. بما أنّ السيارة تتابع سيرها قاطعة مسافة معيّنة قبل استعمال المكابح من قبل السائق نتيجة التأخّر في ردّ الفعل، لذلك تضاف إلى هذه المسافة، المسافة المرتبطة بالفرملة. وتصبح مسافة التوّقف جمع المسافتين الآنفتي الذكر.
4	d. أخذ زمن ردّ الفعل الصوتي ولحظة الوصول بعين الاعتبار. لأنّ الصفارة هي إشارة صوتيّة لبدء السباق الذي ينتهي عند لحظة الوصول.

5a	بعد شرب فنجان واحد من القهوة: متوسّط زمن ردّ الفعل $0.27\ s$. $t_{ave} = \frac{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5}{5}$ $t_{ave} = \frac{1}{5}(0.21+0.33+0.19+0.40+0.23)$ $= 0.268$ $\approx 0.27\ s$ بعد شرب فنجانين: المتوسّط هو 0.18 ثانية. $t_{ave} = \frac{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5}{5}$ $t_{ave} = \frac{1}{5}(0.31+0.12+0.22+0.13+0.11)$ $= 0.178 \approx 0.18\ s$
5b	العلاقة بين زمن ردّ الفعل ونسبة الكافيين بالدم علاقة عكسيّة، لأن متوسّط زمن ردّ الفعل ينقص مع زيادة نسبة الكافيين $0.18\ s < 0.27\ s$.
6a	متوسّط طول المضمار مقاسًا بواسطة عجلة التدحرج: $d_{ave} = \frac{d_1+d_2+d_3+d_4+d_5}{5}$ $= \frac{1}{5}(51.8+49.7+50.1+49.3+52.4)$ $= 50.67$ $\approx 50.7\ s$ هذه القيمة قريبة جدًّا من تلك التي سجّلها جهاز تحديد المدى الليزريّ.
6b	أستخدم جهاز تحديد المدى الليزريّ، لأنّ دقة الوضوح فيه أعلى من تلك المرتبطة بعجلة التدحرج.
7a	الإشارة الصوتيّة أفضل من الإشارة الضوئيّة (زمن رد الفعل للإشارة الصوتيّة هو 0.17 ثانية، بينما ذلك المرتبط بالبصريّة 0.25 ثانية).
7b	الأمر يختلف باختلاف نوع السباق الرياضي. في السباحة يستخدم لوحة اللمس، بينما تستخدم البوابة الضوئيّة التي تشغل آلات تصوير دقيقة في أنواع أخرى من السباقات.

إجابات تطبيق الدرس الثاني: حركة الرياضيين

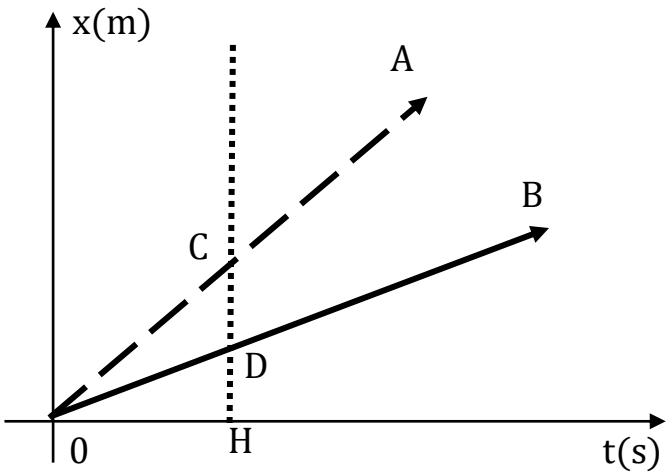
- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

سؤال	معيار	درجة	DOK
1	GP1202.1	1	1
2	GP1202.1	1	1
3	GP1202.2	1	1
4	GP1202.2	1	2
5a	GP1202.1	1	1
5b	GP1202.2	1	1
5c	GP1202.2	1	2
6	GP1202.2	1	2
7	GP1202.2	1	1
8	GP1202.2	1	3
المجموع		**10**	

- **الإجابات:**

1	b. سرعة الطالب صباح الإثنين أكبر من سرعته صباح الثلاثاء. احتاج الطالب صباح الإثنين نصف ساعة (30 min) للوصول إلى المدرسة، بينما احتاج صباح الثلاثاء 40 min لقطع المسافة نفسها.
2	d. ترتيب فرق المتبارين انطلاقًا من السرعة الإجماليّة الأكبر، وذلك انطلاقًا من الزمن الإجمالي الذي استهلكه كلّ متبارٍ.
3	a. التسارع، لأنّه يمثّل كيفيّة تغيُّر السرعة بالنسبة للزمن.
4	d. 25 – 30 s، لأنّ سرعتها في هذه الفترة تساوي صفرًا.
5a	السرعة المتوسّطة لبولت: $\boldsymbol{v} = \frac{d}{t}$ $= \frac{100\ \text{m}}{9.72\text{s}}$ $= 10.29\ \text{m/s}$
5b	السرعة القصوى لبولت هي أعلى نقطة في منحنى السرعة مقابل الزمن على المحور العمودي. من خلال قراءة المنحنى، السرعة القصوى 12.3 m/s تقريبًا في اللحظة ما بين 5 s و6 s.
5c	لا يُظهر منحنى السرعة مقابل الزمن أيّ جزء بخط مستقيم متوازٍ مع محور الزمن، ما يعني أنّ بولت لم يركض في أيّ وقت من الأوقات بسرعة ثابتة، لذلك لا نجد أيّ فترة زمنيّة يمكن فيها تطبيق المعادلة $d = vt$.

6



إذا رسمنا خطًّا عموديًّا من النقطة H على محور الزمن، نجد أنّ المسافة HD أقلّ من المسافة HC، هذا يعني أنّ المتسابق A قطع مسافة أكبر من تلك التي قطعها المتسابق B. إذًا، فالمتسابق A هو الأسرع.

7

$$t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{200}{1.66}$$

$$= 120.48 \text{ s}$$

$$= 2 \text{ min } 0.48 \text{ s}$$

8

نحسب السرعة اللحظيّة للسيّارة ونضعها في صفّ ثالث في الجدول.

بمقارنة المقادير التي حصلنا عليها، نستنتج أنّ السرعة القصوى للسيّارة $6.79 \quad m/s$ في اللحظة 3.00 s

t(s)	**0**	**0.25**	**0.50**	**0.75**	**1.00**	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**
x(m)	0	0.11	0.46	1.06	1.94	4.62	8.55	13.79	20.36
$\boldsymbol{v}(\mathbf{m/s})$		0.44	0.92	1.41	1.94	3.08	4.27	5.52	6.79

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي (1)

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1201.2	1	1
2	GP1201.1	1	2
3	GP1201.1	1	1
4	GP1201.1	1	2
5	GP1201.1	1	1
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

1

زمن السقوط الحرّ للكرّة من مسافة 1.5 m:

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2\times1.5}{9.8}} = 0.55\ \text{s}$$

2

زمن ردّ الفعل عند كلّ طالب:

الزمن الذي سجّلته ساعة الإيقاف منذ تشغيلها وحتّى توقّفها – زمن السقوط الحر، بمعنى آخر يوجد زمنان لردّ الفعل: عند التشغيل (عندما يرى الكرة تسقط)، وعند الإيقاف (عندما يرى الكرة تكاد ترتطم بالأرض).

	الطالب رقم 1	**الطالب رقم 2**	**الطالب رقم 3**	**الطالب رقم 4**
المجموعة A	1.1 s	1.2 s	1.1 s	1.2 s
المجموعة B	1.05 s	1.15 s	1.28 s	1.22 s
زمن رد فعل طلاّب المجموعة A	0.275 s	0.325 s	0.275 s	0.325 s
زمن رد فعل طلاّب المجموعة B	0.25 s	0.3 s	0.365 s	0.335 s

زمَنا ردّ فعلّ الطالب الأوّل (التشغيل والإيقاف):

$t_1 = 1.1 - 0.55 = 0.55$ s

زمن ردّ الفعل الواحد: 0.275 s

زمَنا رد فعل الطالب الثاني (التشغيل والإيقاف):

$t_2 = 1.2 - 0.55 = 0.65$ s

زمن رد الفعل الواحد: 0.325 s

وهكذا دواليك بالنسبة للطالبين الثالث والرابع.

ثمّ نتابع الخطوات نفسها بالنسبة لطلاّب المجموعة الثانية.

3	أزمان رد الفعل لا تتبع قانونًا معيّنا، فهي إلى حدّ كبير عشوائيّة بحسب مدى انتباه الشخص.
4	بحسب النتائج التي حصلنا عليها، لم تؤثّر أداة القياس المستعملة في زمن رد الفعل للشخص، لأنّها تتعلّق بالحالتين: باللحظة التي يضغط فيها لتشغيل الساعة واللحظة التي يضغط فيها لإيقاف الساعة.
5	من العوامل التي تؤثّر في زمن ردّ الفعل: قدرة التركيز عند الشخص، التعب، الانتباه، التشتت الفكري، ...

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي (2)

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

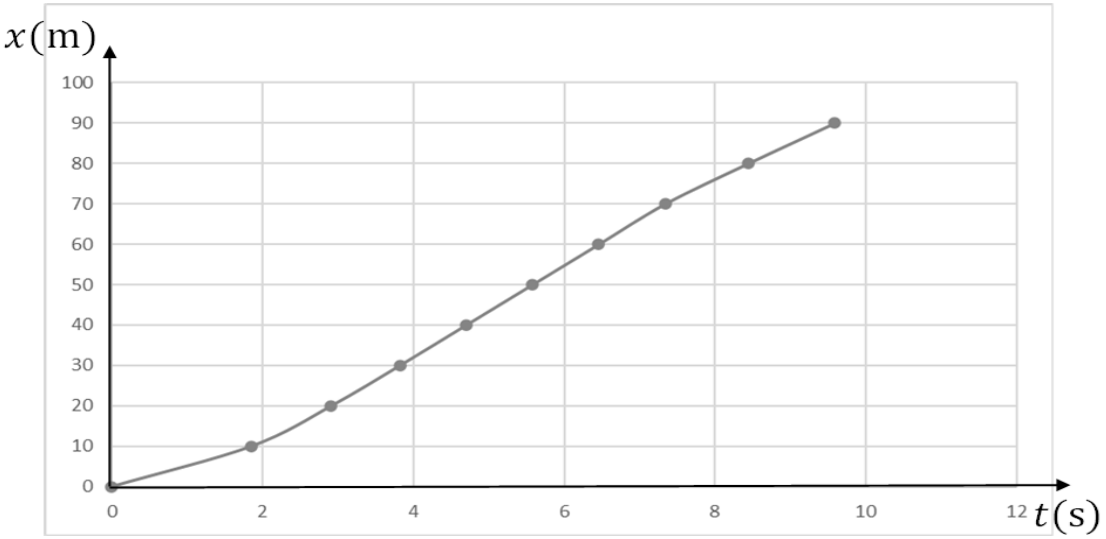
السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	**GP1202.1**	1	1
2	**GP1202.1**	1	1
3	**GP1202.2**	1	2
4	**GP1202.1**	1	1
5	**GP1202.2**	1	2
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

1	المتغيّرات الثابتة: مسافة السباق – مسافة العدّاء عن نقطة الانطلاق المتغيّرات المستقلة: سرعة العداء كلّ 10 m المتغيّرات التابعة: الزمن لقطع مسافة 10 m – السرعة المتوسّطة للعدّاء
2	

$t\ (s)$	0	1.85	2.91	3.82	4.70	5.58	6.46	7.34	8.44	9.59
$x\ (\mathrm{m})$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

3	رسم منحنى المسافة مقابل الزمن



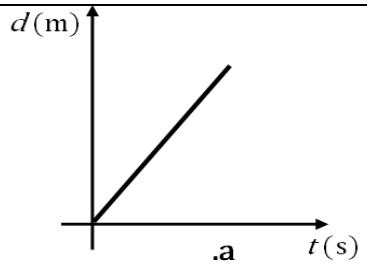
4	في الفترة الزمنيّة الي تفصل اللحظتين $t_1 = 3.82\ s$ و$t_2 = 7.34\ s$، يمكن تطبيق المعادلة $d = vt$ لأنّ منحنى المسافة مقابل الزمن خطٌّ مستقيمٌ، ما يعني أنّ السرعة ضمن هذه الفترة تبقى ثابتة.
5	نلاحظ أنّ سرعة الرياضي تتصاعد في بداية السباق من لحظة الانطلاق حتّى اللحظة **3.82 s**، تبقى ثابتة حتّى اللحظة **7.34 s**، لتبدأ بالهبوط حتّى اللحظة **9.59 s**.

إجابات اختبار الوحدة الخامسة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1201.3	1	1
2	GP1201.2	1	1
3	GP1201.2	1	1
4	GP1201.3	1	1
5	GP1202.2	1	1
6	GP1201.2	1	1
7	GP1202.1	1	1
8	GP1202.2	1	2
9	GP1201.2	1	2
10a	GP1201.2	1	1
10b	GP1201.2	1	1
11a	GP1201.1	1	1
11b	GP1201.1	1	1
11c	GP1201.1	1	1
12a	GP1201.2	1	1
12b	GP1201.2	1	1
12c	GP1201.2	1	1
13	GP1202.1	1	2
14	GP1202.2	1	1
15	GP1202.1	1	3
المجموع		**20**	

- **الإجابات**

1	c. الشريط المتري. استخدام القلم ومسطرة الطالب يتطلّب تكرارًا ما يؤدّي إلى زيادة إمكانيّة الخطأ. عجلة التدحرج تستخدم في المسافات الطويلة.
2	d. استخدام البوابات الضوئيّة.
3	b. مضبوطة وغير دقيقة. مضبوطة، لأنّها وقعت حيث يجب، أيْ في الدائرة الوسطى. غير دقيقة، لأنّ المسافة بين السهام كبيرة.
4	a. مقدار السرعة اللحظيّة للسيّارة.
5	a. الشكل a. يبيّن الشكل a. أنّ المسافة تتناسب طرديًّا مع الزمن: $d = v \times t$ ما يعني أن السرعة ثابتة.  a.
6	a. الزمن الذي استغرقه الرياضي: $t = \frac{d}{v}$ $t = \frac{42.195 \text{km}}{16 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$ $t = 2.64 \text{ h}$
7	c. 360 m سرعة الفائز الأوّل في اللفة الأخيرة: $v = \frac{216000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$ $= 60 \text{ m/s}$ يقطع الفائز الأوّل في زمن 6 s التي تفصله عن الفائز الثاني: $d = v \times t$ $d = 60 \times 6$ $= 360 \text{ m}$

<table>
<tr><td>8</td><td>b. تتزايد – ثابتة – تتناقص.
في المرحلة الأولى تزيد السرعة لتبقى ثابتة طيلة المرحلة الثانية، لتعود وتقلّ حتّى التوقف في نهاية المرحلة الثالثة.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>نعم، يمكن اعتماد عدّاد السرعة لقياس السرعة المتوسّطة للفترة الزمنيّة التي سجّل فيها نفس المقدار، لأنّ السرعة المتوسّطة هي السرعة الثابتة التي يتّحركّ الجسم بها طول فترة تحرّكه، اذا سمحت بذلك الظروف والطريق.</td></tr>
<tr><td>10a</td><td>لقياس قطر مسمار، نختار ميكرومتر، لأنّ دقّته (0.01 mm) هي 10 مرّات أكبر من دقّة القدمة ذات الورنيّة (0.1 mm).</td></tr>
<tr><td>10b</td><td>على الرّغم من دقّة الميكرومتر (0.01 mm)، من الضروري إعادة القياس ثلاث مرّات على الأقلّ للتقليل من الأخطاء العشوائيّة التي قد ترافق عمليّة القياس.</td></tr>
<tr><td>11</td><td><table>
<tr><th>الرياضة</th><th>ردّ فعل صوتي/بصري</th></tr>
<tr><td>a. السباحة</td><td>صوتي، إطلاق نار من مسدّس</td></tr>
<tr><td>b. الفورمولا 1</td><td>بصري، إضاءة الإشارة الخضراء للانطلاق</td></tr>
<tr><td>c. سباق الخيل</td><td>بصري، فتح الأبواب ينذر بالانطلاق</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

12	
13	السرعة المتوسّطة للرياضي: $v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{100}{9.9}$ $= 10.1$ m/s لا يوجد أيّ تناقض مع السرعة القصوى 12.5 m/s، لأنّ هذه الأخيرة هي أقصى سرعة تحرّك بها الرياضي، ولكنّه لم يستمرّ بهذه السرعة طيلة الوقت.
14	في الفترة بين اللحظة 0 s واللحظة 10 s، يقطع سائق الدرّاجة مسافة 100 m حيث يتوقّف بعدها مدّة 10 s، لأنّ المسافة التي تفصله عن نقطة الانطلاق تبقى نفسها 100 m. وبذلك، لم يقطع السائق أكثر من 100 m في 20 s. وبذلك تكون السرعة المتوسّطة للدرّاجة: $v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{100}{20}$ $= 50$ m/s

الرياضة	أداة قياس زمن الوصول
a. السباحة	لوحة اللمس
b. الفورمولا 1	آلة تصوير حديثة أو بوابة ضوئيّة
c. سباق الخيل	آلة تصوير حديثة أو بوابة ضوئيّة

15	سرعة الرياضي في المرحلة الأولى (28 km) بوحدة m/s: $v = \frac{18000}{3600}$ $= 5$ m/s الزمن الذي احتاجه الرياضي لقطع 28 km: $t_1 = \frac{d}{v}$ $t_1 = \frac{28000}{5}$ $= 5600$ s سرعة الرياضي في المرحلة الثانية: $v = \frac{15000}{3600}$ $= 4.17$ m/s الزمن الذي احتاجه الرياضي لقطع 14 km المتبقيّة من مسافة سباق الماراثون الكليّة 42 km: $t_2 = \frac{d}{v}$ $t_2 = \frac{14000}{4.17}$ $= 3360$ s الزمن الإجمالي لإنهاء الماراتون: $t = t_1 + t_2$ $= 5600 + 3360$ $= 8960$ s السرعة المتوسّطة للرياضي: $v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{42000}{8960}$ $= 4.69$ m/s $= 16.875$ km/h يجب الانتباه هنا أنّ السرعة المتوسّطة لا تساوي متوسّط السرعات الذي يساوي: 16.5 km/h