الاسم:

أولمبياد اليافعين- اختبار الفيزياء والكيمياء

تعليمات عامّة

- يتألّف هذا الاختبار من صفحة تعليمات عامّة، وصفحة الإجابة والتصحيح، وتسع صفحات للأسئلة، وصفحتين فارغتين يمكن استعمالهما كمسوّدة.
- مدّة الاختبار: ساعتان.
- يحتوي الاختبار جزأين:

الجزء الأوّل لمادّة الفيزياء، وهو مؤلّف من أربعة عشر تمريناً رقّمتْ من التمرين 1 حتّى التمرين 14. تتفاوت درجات التمارين من درجتَين حتّى ستّ درجات (درجة كلّ تمرين مبيّنة بجانبه). لكلّ تمرين **إجابة واحدة صحيحة فقط من بين أربع إجابات رمّزناها A و B و C و D. إنّ الإجابة الخاطئة تقتضي درجة سالبة تعادل ربع درجة التمرين المبيّنة**.

الجزء الثاني لمادّة الكيمياء، وهو مؤلّف من عشرة تمارين رقّمتْ من التمرين 15 حتّى التمرين 24. يحتمل كلُّ تمرين منها إجابةً صحيحةً أو إجابتين صحيحتين **على الأكثر** من بين الإجابات التي رمّزناها $\boxed{A}$. أو $\boxed{B}$. أو $\boxed{C}$. أو $\boxed{D}$. أو $\boxed{E}$. إنّ اختياراً لإجابة غير صحيحة سيُحتسب **سالباً بمقدار درجة واحدة**.

- يجب على الطالب أن يملأ **الجدولَين المقدّمَين** في الصفحة الثانية من هذا الاختبار بقلم الحبر حصراً، ويجب تسليم هذه الورقة مع بقيّة أوراق الأسئلة عند انتهاء الاختبار.
- في حال عدم الإجابة عن أحد الأسئلة فإنّ الطالب لا يفقد أي درجة ولا يحصل على أي درجة.
- **يُسمح باستخدام الآلات الحاسبة.**
- **تمنع أجهزة الموبايل منعاً باتّاً أثناء الاختبار.**

صفحة الإجابة والتصحيح

الجزء الأوّل - الفيزياء (تذكير: لكلّ تمرين إجابة واحدة صحيحة فقط من بين أربع إجابات)

رقم التمرين	الإجابة	الدرجة المستحقة
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
مجموع الجزء الأوّل (من 60)		
توقيع المصحّح/ توقيع المدقق		

الجزء الثاني- الكيمياء (تذكير: لكلٌ تمرين إجابةً صحيحةً أو إجابتان صحيحتان على الأكثر)

رقم التمرين	الإجابة	الدرجة المستحقة
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
مجموع الجزء الثاني (من 40)		
توقيع المصحّح / توقيع المدقق		
الدرجة النهائيّة (من 100)		
توقيع مدقّق الدرجة النهائيّة		

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها كمسوّدة

الأسئلة

الجزء الأوّل- الفيزياء (ستّون درجة)

التمرين 1 (درجتان):

تضغط كتلة مقدارها 6.6 kg على صفيحة مساحتها $30\ cm^2$، ماذا يساوي الضغط (بوحدة الباسكال) المؤثّر على هذه الصفيحة؟

A- 2200
B- 22000
C- 0.02
D- 0.198

التمرين 2 (درجتان):

عندما تنتقل الطاقة الحراريّة مع جزيئات المادّة، يدعى هذا بـ:

A- النقل.
B- الحمل.
C- الإشعاع.
D- الخياران A و B صحيحان.

التمرين 3 (درجتان):

عندما ينتقل شعاع ضوئيّ من الماء الى الهواء:

A- لا يعاني أي انكسار.
B- ينكسر مقترباً من الناظم.
C- ينكسر مبتعداً من الناظم.
D- تبقى سرعته ثابتة.

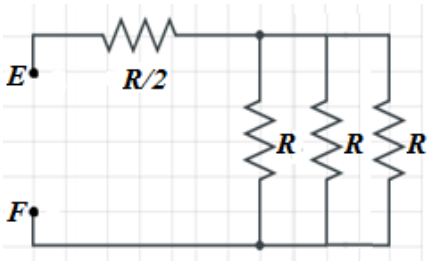
التمرين 4 (أربع درجات):

يدور القمر حول الأرض على دائرة نصف قطرها R، بسرعة ثابتة v، ودور حركته T (الدور هو مدّة الدورة الواحدة). تؤثّر في القمر قوّة وحيدة هي قوّة جذب الأرض له F، وهي تتّجه دوماً من مركز القمر نحو مركز الأرض. ما هي استطاعة القوّة F؟

A- معدومة.
B- $2\pi FR$
C- $2\pi \frac{FR}{T} = F.v$
D- $\frac{FR}{T}$

التمرين 5 (أربع درجات):

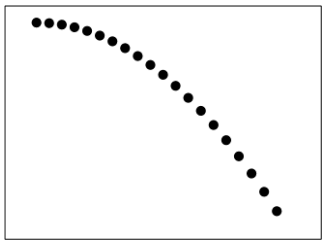
ما هي المقاومة المكافئة للدارة المبيّنة بين النقطتين E و F؟



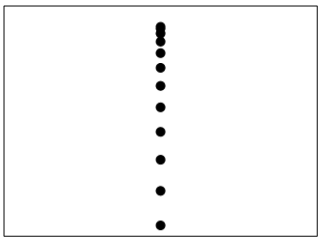
A- $7R / 2$
B- $3R /7$
C- $5R /6$
D- $2R$

التمرين 6 (أربع درجات):

يسافر شخص في قطار يتحرّك على سكّة أفقيّة بسرعة ثابتة. يقف هذا الشخص في القطار ويترك كرةً تسقط من يده. وفيما يلي نرسم مواضع الكرة بمرور الزمن في جملتين مرجعيَّتين مختلفتين.



الشكل 1

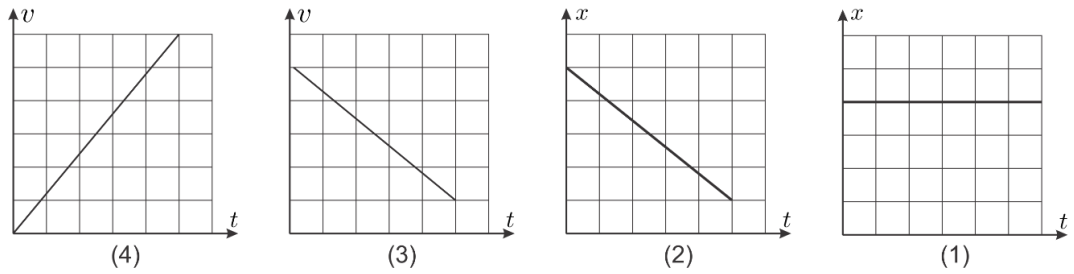


الشكل 2

A- الشكل (1) هو المسار في جملة القطار والشكل (2) هو المسار في الجملة الأرضيّة.
B- الشكل (1) هو المسار في جملة مرتبطة بسيّارة متباطئة تتحرّك على مسارٍ موازٍ للقطار.
C- الشكل (1) هو المسار في الجملة الأرضيّة والشكل (2) هو المسار في جملة القطار.
D- الشكل (2) هو المسار في جملة مرتبطة بسيارة متسارعة تتحرّك على مسارٍ موازٍ للقطار.

التمرين 7 (أربع درجات):

يعرض الشكل الآتي مُنحنيين للسرعة v بدلالة الزمن t ومُنحنيين للمسافة x بدلالة الزمن وذلك لأربعة أجسام يمكنها الحركة على مستقيم.



A- الجسم المبيّن في الشكل (1) ساكن.

B- الجسم المبيّن في الشكل (2) يتحرّك حركة منتظمة.

C- الجسمان المبيّنان في الشكلَين (3) و (4) يتحرّكان حركة غير منتظمة.

D- كلّ الإجابات السابقة صحيح.

التمرين 8 (أربع درجات):

لكي يُحدّد الخفّاش موقع فريسته، يُرسِلُ موجات فوق صوتيّة تنتشر في الهواء بسرعة تساوي $340\ \mathrm{m.s^{-1}}$. تنعكس إحدى هذه الموجات عن الفريسة ويستشعرها الخفّاش بعد مرور 20 ms من لحظة إرسالها. فما المسافة الفاصلة بين الخفّاش وفريسته؟

A- 6.8 m

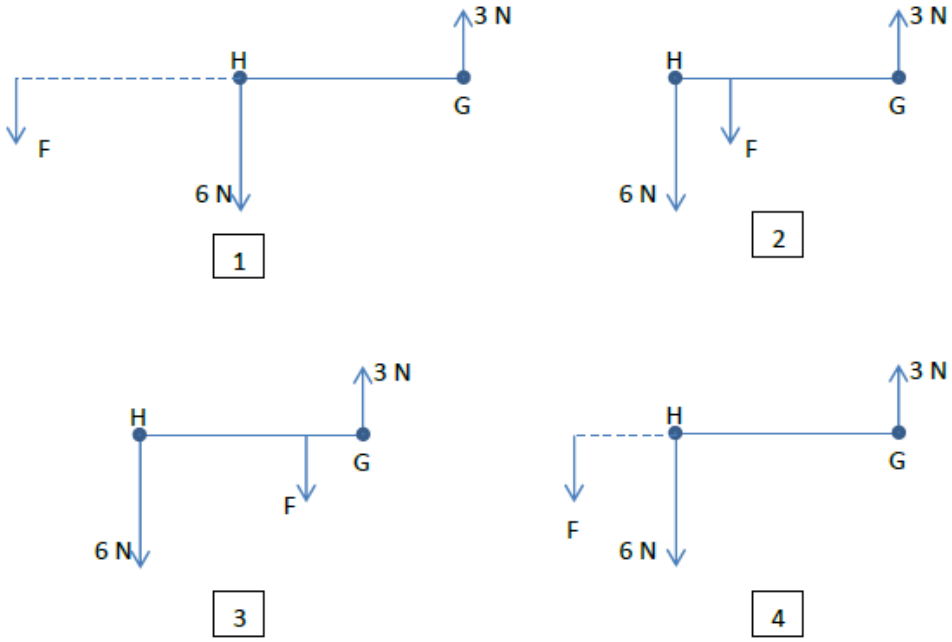
B- 17 m

C- 3.4 m

D- 8.5 m

التمرين 9 (أربع درجات):

ساق أفقيّة HG تؤثّر في طرفها H قوّة شاقوليّة نحو الأسفل شدّتها 6N، وتؤثّر في طرفها G قوّة شاقوليّة نحو الأعلى شدّتها 3N. أيّ الأشكال التالية يعبّر أكثر من غيره عن محصّلة القوّتين F؟



A- الشكل 1.

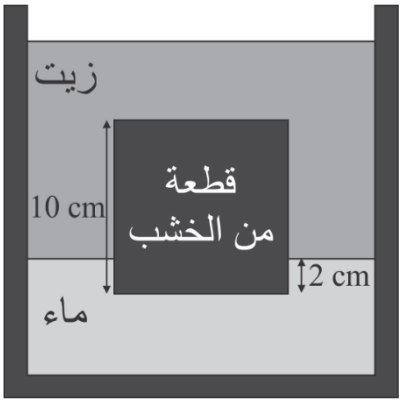
B- الشكل 2.

C- الشكل 3.

D- الشكل 4.

التمرين 10 (ستّ درجات):

يعرض الشكل المجاور تمثيلاً لقطعة من الخشب ذات شكل مكعّب طول حرفه يساوي 10 cm. القطعة مغمورة كلّيّاً وهي ساكنة بين الزيت والماء، بحيث تقع قاعدتها السفليّة تحت السطح الفاصل بين السائلين بمقدار 2 cm. فما الكتلة الحجمية للقطعة المستعمَلة؟ (الكتلة الحجميّة للزيت المستخدم هي $800\ \mathrm{kg/m^3}$ والكتلة الحجميّة للماء هي $1000\ \mathrm{kg/m^3}$ وتسارع الجاذبيّة الأرضيّة $g = 10\ \mathrm{m.s^{-2}}$).



A- $200\ \mathrm{kg/m^3}$

B- $840\ \mathrm{kg/m^3}$

C- $1200\ \mathrm{kg/m^3}$

D- $900\ \mathrm{kg/m^3}$

التمرين 11 (ستّ درجات):

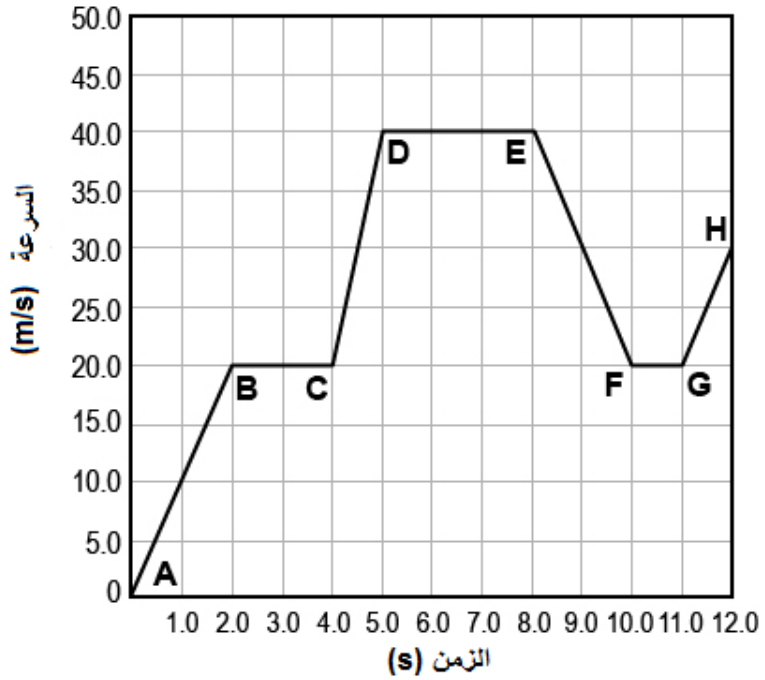
توضع كتلة من الألمنيوم (1 kg) وكتلة أخرى من النحاس (1 kg أيضاً) على طاولة أفقيّة عازلة بحيث تبعد إحداهما عن الأخرى 1m. بافتراض أنّ 0.001 من ذرّات كلّ منهما يفتقد إلى إلكترون وحيد (ويظلّ باقي الذرّات معتدلاً). ما هي شدّة القوّة الكهربائيّة بين الكتلتَين؟

معطيات: الكتلة المولّية للألمنيوم: 27 g، وللنحاس: 63.5 g، شحنة الإلكترون -1.6×10^{-19} C وعدد أفوغادرو $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$.

A- 9×10^{9} N
B- 4.9×10^{16} N
C- 4.87×10^{22} N
D- جواب آخر

التمرين 12 (ستّ درجات):

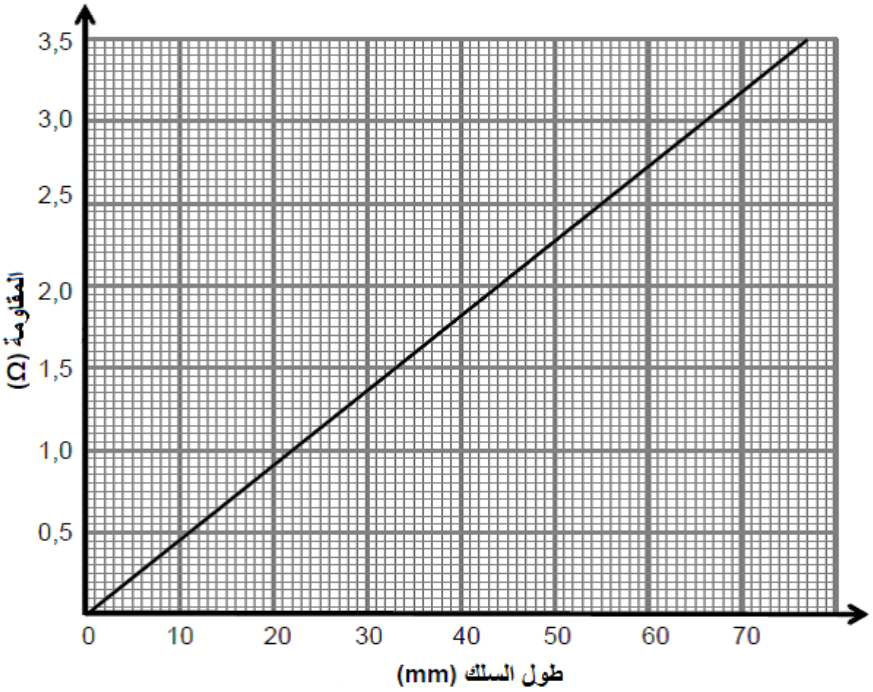
يبيّن المخطّط التالي سرعة جسم يتحرّك على مستقيم بدلالة الزمن. أيّ العبارات التالية صحيحة؟



A- تسارع الجسم بين C و D أصغر من تسارعه بين A و B.
B- المسافة المقطوعة بين C و D تساوي المسافة المقطوعة بين E و F.
C- المسافة المقطوعة بين D و E تساوي ثلاثة أضعاف المسافة المقطوعة بين F و G.
D- كلّ الإجابات السابقة خطأ.

التمرين 13 (ستّ درجات):

يبيّن الشكل المرفق تغيّرات مقاومة سلك ناقل دائريّ المقطع بدلالة طوله.

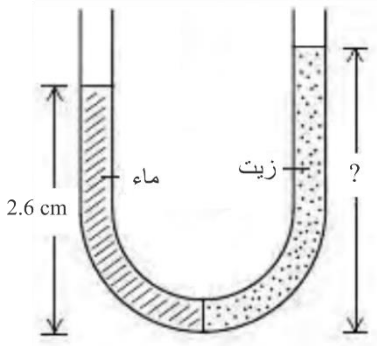


إذا علمت أنّ السلك مصنوع من مادّة مقاومتها النوعيّة $1.43 \times 10^{-4}\ \Omega.m$، احسب قطر السلك.

A- 1×10^{-3} mm
B- 2 mm
C- 3.15 µm
D- جواب آخر

التمرين 14 (ستّ درجات):

توضع كميّة من الماء في أنبوب زجاجيّ على شكل حرف U، ثُمَّ يُضاف إليه زيت من إحدى الفتحتين فقط، حتّى يصبح السطح الفاصل بين الماء والزيت واقعاً في منتصف قاعدة الأنبوب كما في الشكل، ويكون عندئذٍ ارتفاع الماء 2.60 cm فما ارتفاع الزيت؟ (الكتلة الحجميّة للزيت المستخدم هي $800\ kg/m^3$ والكتلة الحجميّة للماء هي $1000\ kg/m^3$).



A- 3.25 cm
B- 2.60 cm
C- 3.40 cm
D- 7.60 cm

انتهت أسئلة الجزء الأوّل

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها كمسوّدة

الجزء الثاني- الكيمياء (أربعون درجة)

التمرين 15:

إذا علمت أن العدد الذري للصوديوم هو 11 وللكلور 17 وللبوتاسيوم 19، فإن نصف القطر الذري للصوديوم يكون:

$\boxed{A}$. **أصغر من نصف القطر الذري للكلور**
$\boxed{B}$. **أصغر من نصف القطر الذري للبوتاسيوم**
$\boxed{C}$. **أكبر من نصف القطر الذري للكلور**
$\boxed{D}$. **أكبر من نصف القطر الذري للبوتاسيوم**
$\boxed{E}$. **لا يمكن التنبؤ بالعلاقة بين الأقطار الذرية**

التمرين 16:

من المعروف أن طاقة التأين الأولى للبوتاسيوم $\mathrm{Z(K)=19}$ **أصغر من طاقة التأين الأولى للكالسيوم** $\mathrm{Z(Ca)=20}$ **، فتكون طاقة التأين الثانية للبوتاسيوم :**

$\boxed{A}$. **أصغر من طاقة التأين الثاني للكالسيوم**
$\boxed{B}$. **أكبر من طاقة التأين الثاني للكالسيوم.**
$\boxed{C}$. **مساوية لطاقة التأين الثاني للكالسيوم**
$\boxed{D}$. **مساوية لطاقة التأين الأول للبوتاسيوم.**
$\boxed{E}$. **الإجابات الأربع السابقة خطأ.**

التمرين 17:

يضمّ الأيون $^{27}_{13}\mathrm{Al}^{3+}$

$\boxed{A}$. **10 بروتوناً.**
$\boxed{B}$. **13 نتروناً**
$\boxed{C}$. **3 إلكتروناً.**
$\boxed{D}$. **14 نتروناً.**
$\boxed{E}$. **الإجابات الأربع السابقة خطأ.**

التمرين 18:

يكون عدد الإلكترونات السطحية في العنصر ذي العدد الذري 10:

$\boxed{A}$. 2
$\boxed{B}$. **6**
$\boxed{C}$. 1
$\boxed{D}$. **8**
$\boxed{E}$. **الإجابات الأربع السابقة خطأ.**

التمرين 19:

أيّ من المقولات التالية صحيحٌ؟

A. ينقل السيليكون الكهرباء بشكل أفضل من الألمنيوم.

B. يكون الكبريت أكثر كهرسلبية من الكلور.

C. تكون حالة الأكسدة 1+ شائعة عند عنصر الصوديوم وليس الألمنيوم.

D. .يكون نصف القطر الأيوني لـ Cl^- أكبر من ذاك الخاص بـ S^{2-}.

E. يكون نصف القطر الذري للألمنيوم أكبر من ذاك الخاص بالصوديوم.

التمرين 20:

إذا تفاعل مول من حمض الكبريت H_2SO_4 مع مولين من هيدروكسيد الصوديوم NaOH، يتشكل:

A. مولان من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4.

B. مول من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4. ويتبقى مول من هيدروكسيد الصوديوم.

C. ثلاث مولات من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4.

D. مول من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4. ولا يتبقى أي فائض من هيدروكسيد الصوديوم.

E. الإجابات الأربع السابقة خطأ.

التمرين 21:

ما عـدد مولات Cl^- المـوجودة في محلول حجمه 250.0 mL يضم NaCl بتركيز 0.148 mol/L و كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ بتركيز 0.212 mol/L؟

A. 0.572 mol.

B. 0.090 mol.

C. 0.143 mol.

D. 0.360 mol.

E. 0.427 mol.

التمرين 22:

إنّ عدد الإلكترونات غير المتزاوجة في ذرة السيلينيوم $Z(Se) = 34$ في حالتها الأساسية هو:

$\boxed{A}$. 6 $\boxed{B}$. 4

$\boxed{C}$. 5 $\boxed{D}$. 2

$\boxed{E}$ **الإجابات الأربع السابقة خطأ.**

التمرين 23:

ما هي صيغة المركب المستقر الذي يحتوي فقط على أيونات الكالسيوم والفوسفات؟

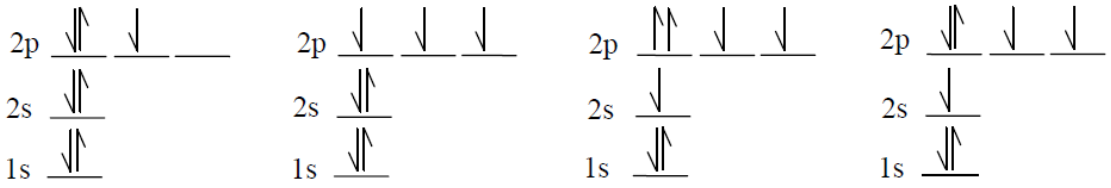
$\boxed{A}$ $Ca_2(PO_4)_3$ $\boxed{B}$ $Ca(PO_4)_3$.

$\boxed{C}$ $CaPO_4$ $\boxed{D}$ Ca_3PO_4

$\boxed{E}$ $Ca_3(PO_4)_2$

التمرين 24:

لنتأمل عنصراً له سبعة إلكترونات. تترتَّب هذه الإلكترونات، في الحالة الأساسية، في المدارات 1s ، 2s **و** 2p. **نقترح أربع طرائق لتوزيع الإلكترونات:**



الشكل (1) الشكل (2) الشكل (3) الشكل (4)

اختر المقولة الصحيحة من بين المقولات التالية:

$\boxed{A}$ **الشكل** (4) **والشكل** (2) **صحيحان.**

$\boxed{B}$ **فقط الشكل** (2) **صحيح.**

$\boxed{C}$ **فقط الشكل** (1) **صحيح.**

$\boxed{D}$ **الشكل** (3) **والشكل** (4) **صحيحان.**

$\boxed{E}$ **الإجابات السابقة كلها مرفوضة.**

انتهت أسئلة الجزء الثاني