



EmSAT Physics Exam Specifications

Test Duration: 90 minutes

EmSAT Physics Achieve is a computer-based test that includes 6 major parts: Foundations of Physics, Mechanics, Energy, Electricity, Magnetism, Waves and Modern Physics.

Test sections, questions, and options are randomized. Sections and subsections of the test are timed by the computer. Test takers can see how much time they have throughout the test.

Part 1: Foundations of Physics

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Units
 - Trigonometry
 - Scalars and Vectors
 - Vector Addition and Subtraction
 - The Components of a Vector
 - Addition of Vectors by Means of Components
-

Part 2: Mechanics

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Displacement
- Speed and Velocity
- Acceleration
- Equations of Kinematics for Constant Acceleration
- Freely Falling Bodies
- Graphical Analysis of Velocity and Acceleration
- Projectile Motion
- Newton's Laws
- The Gravitational Force
- Equilibrium Applications of Newton's Laws of Motion
- Uniform Circular Motion
- Centripetal Acceleration
- Centripetal Force
- The Principle of Conservation of Linear Momentum
- Collisions in One Dimension
- Collisions in Two Dimensions



Part 3: Energy

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Common Temperature Scales
 - The Kelvin Temperature Scale
 - Thermometers
 - Heat and Temperature Change:
Specific Heat Capacity
 - Heat and Phase Change: Latent Heat
 - Work Done by a Constant Force
 - The Work–Energy Theorem and
Kinetic Energy
 - Gravitational Potential Energy
 - The Conservation of Mechanical
Energy
-

Part 4: Electricity

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Charged Objects and the Electric
Force
 - Coulomb’s Law
 - The Electric Field
 - The Electric Potential Difference
 - Ohm’s Law
 - Resistance and Resistivity
 - Series Wiring
 - Parallel Wiring
 - Circuits in Series and in Parallel
 - The Measurement of Current and
Voltage
-

Part 5: Magnetism

To understand, compare, and, apply concepts related to

- The Force That a Magnetic Field
Exerts on a Moving Charge
- The Motion of a Charged Particle in a
Magnetic Field
- Induced Emf and Induced Current
- The Electric Generator
- Transformers
- Magnetic Fields





Part 6: Waves and Modern Physics

To understand, compare, and, apply concepts related to

- The Nature of Waves
 - Periodic Waves
 - Sound Waves
 - The Speed of Sound
 - Sound Intensity
 - The Principle of Linear Superposition
 - Constructive and Destructive Interference of Sound Waves
 - Diffraction
 - Transverse Standing Waves
 - Longitudinal Standing Waves
 - The Nature of Electromagnetic Waves
 - The Speed of Light
 - Polarization
 - The Reflection of Light
 - The Formation of Images by a Plane Mirror
 - Spherical Mirrors
 - The Formation of Images by Spherical Mirrors
 - The Mirror Equation and the Magnification Equation
 - Lenses
 - The Formation of Images by Lenses
 - Lenses in Combination
 - The Principle of Linear Superposition
 - Diffraction
 - Line Spectra
 - The Bohr Model of the Hydrogen Atom
 - The Quantum Mechanical Picture of the Hydrogen Atom
 - Nuclear Structure
 - The Strong Nuclear Force and the Stability of the Nucleus
 - The Mass Defect of the Nucleus and Nuclear Binding Energy
 - Radioactivity
-



Sample Question:1

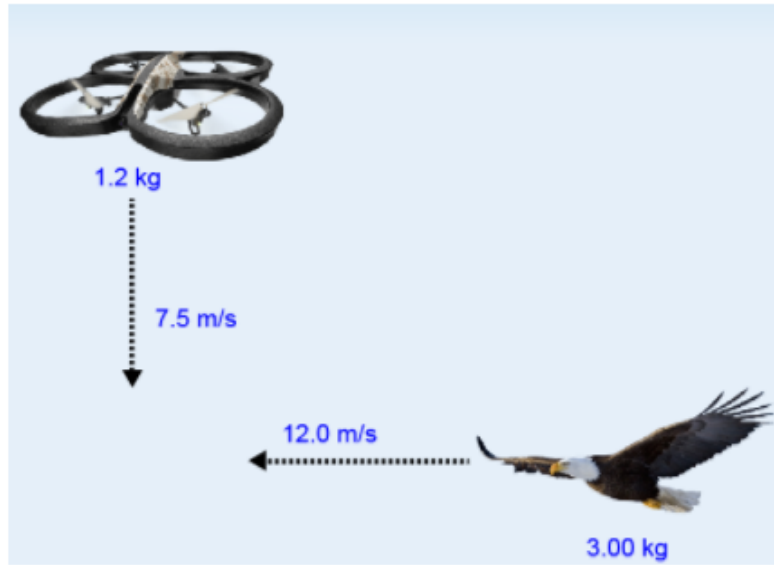
Answer: A

A 3.00 kg eagle is flying from right to left at 12 m/s .

The eagle collides with and sticks to a 1.2 kg drone moving straight down with a speed of 7.5 m/s .

يطير نسر كتلته 3.00 kg من اليمين إلى اليسار
بسرعة 12 m/s

إصطدم النسر والتحم لحظياً بطائرة (يتم التحكم بها
عن بعد) كتلتها 1.2 kg تتحرك نحو
الأسفل بسرعة 7.5 m/s



What is the magnitude of the momentum of the eagle-drone system immediately after collision?

ما مقدار العزم لكل من النسر والطائرة
معاً مباشرة بعد الاصطدام؟



- 37 kg.m/s
- 27 kg.m/s
- 23 kg.m/s
- 45 kg.m/s

Sample Question: 2

Answer: 22.5 (answer ok need text editing english arabic)

A 0.35 kg glass marble is attached to a rope and swings in a vertical circle of radius 1.22 m . The speed of the marble as it passes its highest point is 9.5 m/s .

كرة زجاجية كتلتها 0.35 kg مربوطة بحبل و تتأرجح أفقياً على شكل دائرة نصف قطرها 1.22 m . سرعة الكرة عند أقصى إرتفاع لها تساوي 9.5 m/s .

What is the tension in the rope at the highest point in the marble's motion.

أوجد مقدار الشد في الحبل عندما تصل الكرة عند أقصى إرتفاع لها.

Round your answer to the nearest tenth.

قرب إجابتك الى أقرب جزء من عشرة.

tension in the rope (N) = = الشد في الحبل (N)



Sample Question: 3



Answer: B (correct)

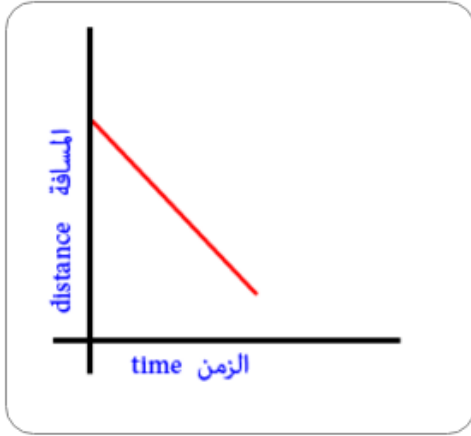
A car is moving away from a motion detector with a constant speed.

مركبة تتحرك بسرعة ثابتة مبتعدة عن جهاز
لإستشعار الحركة.

Which graph best represents the motion of the car?

أي رسم من الرسوم أدناه يمثل حركة المركبة بشكل
صحيح؟

A.



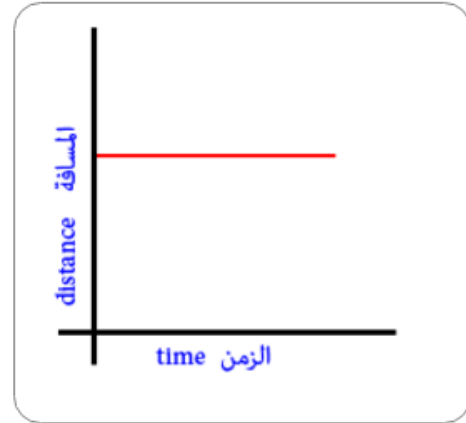
B.



C.



D.





Sample Question: 4

Answer: A

A 5 kg mass is lifted from the ground to a height of 10m.

يتم رفع جسم كتلته 5 kg عن الأرض إلى ارتفاع 10m

The gravitational potential energy of the mass is increased approximately by _____.

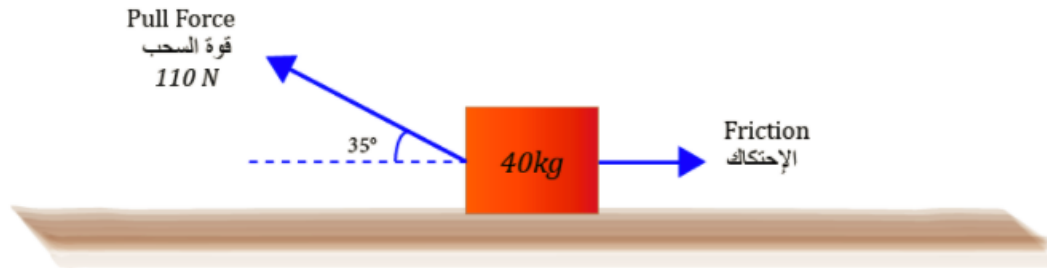
ستزداد طاقة الوضع للجسم تقريباً بمقدار _____.

- 500 J
- 250 J
- 50 J
- 0.5 J



Sample Question: 5

Answer: 0.61



The figure shows a wooden box that is being pulled along a horizontal plane.

According to the figure, what is the horizontal acceleration of the box to the left?

Provided that the coefficient of kinetic friction wood on wood is 0.2

Round your answer to the nearest hundredth

يوضح الشكل أعلاه صندوق خشبي يُسحب بفعل قوة أفقية على سطح مستوي. بالإعتماد على المعلومات في الشكل، ما هو التسارع الأفقي للصندوق باتجاه اليسار؟

معامل الاحتكاك الحركي للخشب مع الخشب هو 0.2

قرب إجابتك إلى أقرب جزء من مائة.



Horizontal acceleration (m/s^2) = = التسارع الأفقي (m/s^2)



Sample Question:6

Answer: D

The diagram below shows a current flowing through a wire.

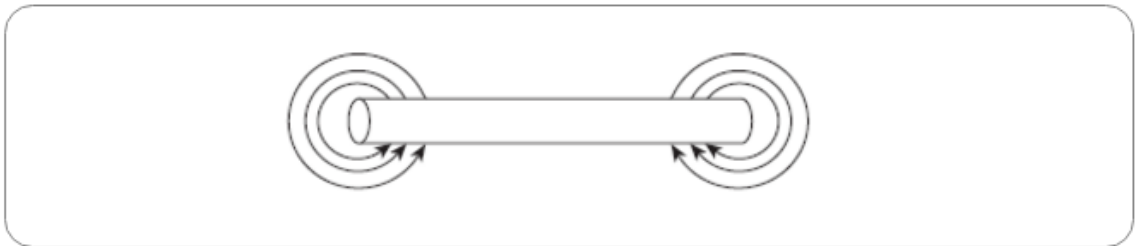
يُظهر الرسم أدناه تدفق للتيار الكهربائي في سلك معدني.



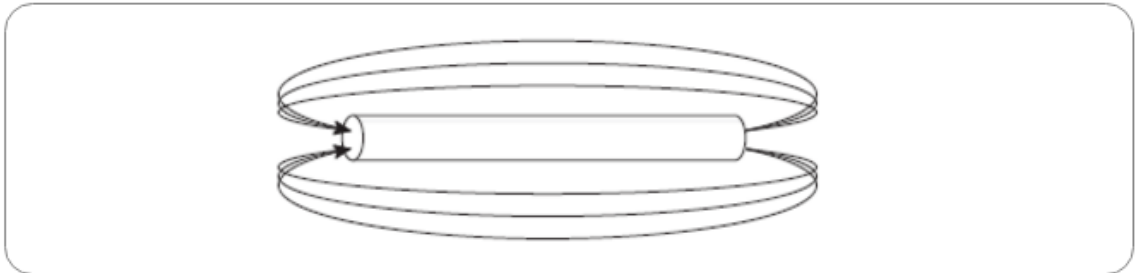
Which of the following represents the magnetic field resulting from the current?

أي مما يلي يمثل خطوط المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار في السلك؟

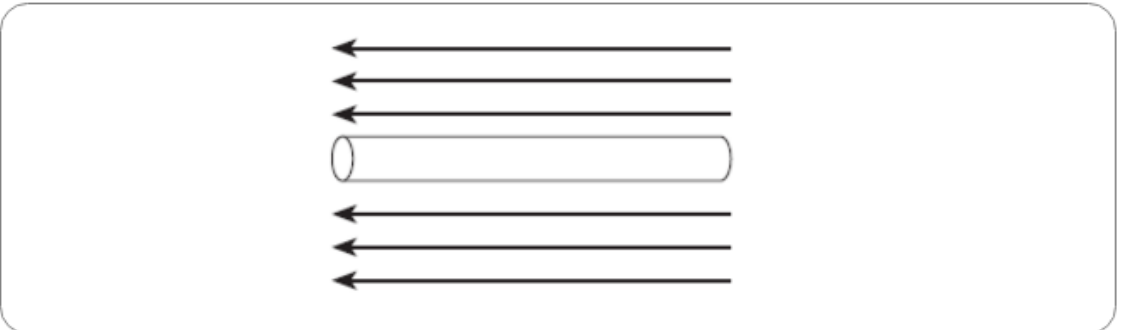
A.



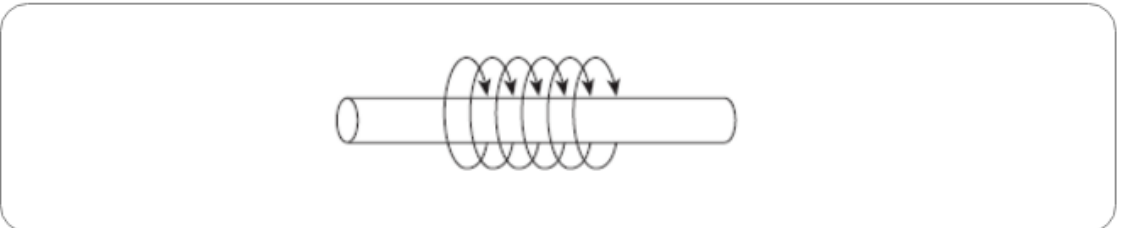
B.



C.



D.







Sample Question:6

Answer: C



What energy conversion is taking place in the figure below?

ما تحول الطاقة في الشكل أدناه؟



A.

nuclear to chemical and
electrical

من النووية الى الكيميائية
و الكهربائية

B.

electrical to thermal and
mechanical

من الكهربائية إلى الحرارية
و الميكانيكية

C.

chemical to thermal and
electromagnetic

من الكيميائية الى الحرارية
و الكهرومغناطيسية

D.

mechanical to electrical and
chemical

من الميكانيكية الى الكهربائية
و الكيميائية



Sample Question:7

Answer: D

How much energy is dissipated by the
 $5\ \Omega$ resistor in $120\ s$?

ما مقدار الطاقة المبددة في المقاومة $5\ \Omega$ في زمن
مقداره $120\ s$ ؟



- A.
- B.
- C.
- D.





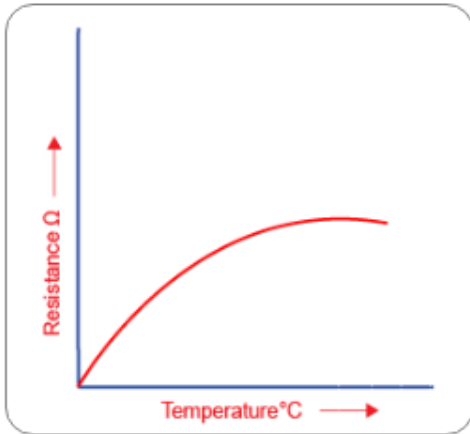
Sample Question: 8

Answer: C

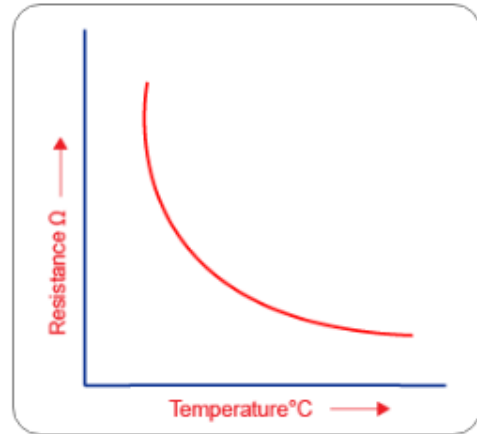
Which of the following figures represents the effect of temperature on resistance made from aluminum?

أي من الرسوم البيانية التالية يمثل تأثير درجة الحرارة على مقاومة مصنوعة من الألمنيوم؟

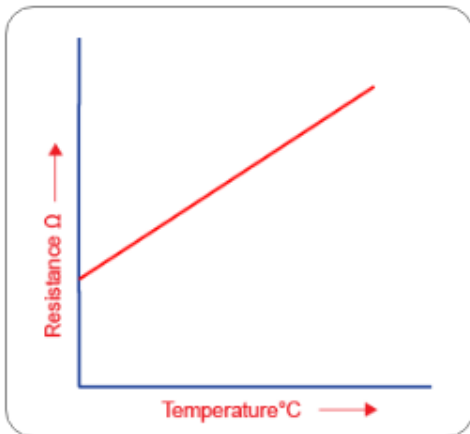
A.



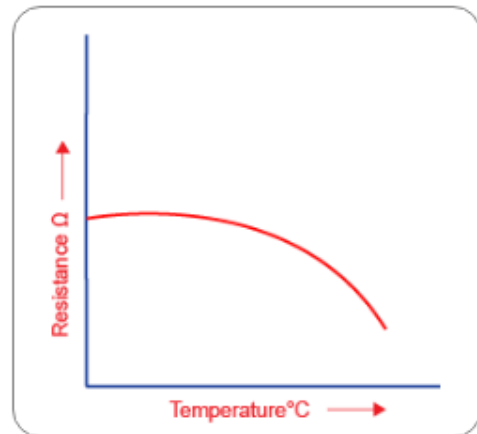
B.



C.



D.







Sample Question: 9

Answer: 32.4

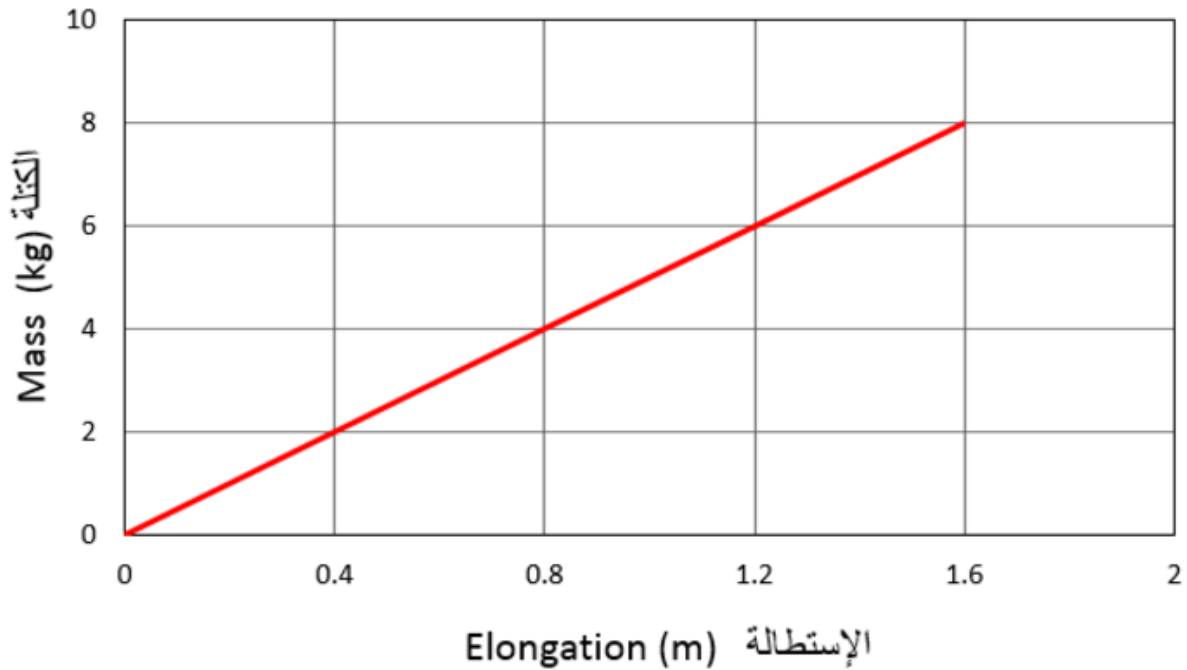
Various elongations are produced when a different objects are attached to a spring.

The graph below represents the relationship between the object mass and the elongation of the spring.

يقوم طالب بإجراء تجربة على زنبرك في معمل. لاحظ الطالب انه عندما تؤثر على الزنبرك قوى مختلفة يحصل الطالب على استطالات مختلفة.

يوضح الرسم البياني أدناه العلاقة بين القوة المؤثرة على الزنبرك ومقدار الاستطالة فيه.

Mass vs. Elongation الكتلة مقابل الإستطالة



What is the energy stored in the spring when the elongation is 1.15 m ?

ما مقدار الطاقة الكامنة في الزنبرك عندما تكون إستطالته 1.15 m ؟

Round your answer to the nearest tenth.

قرب إجابتك لأقرب جزء من عشرة.

Stored energy (J) = = الطاقة المرنة (J)



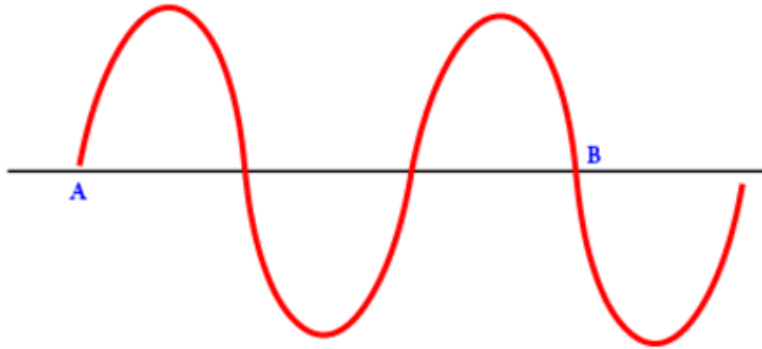


Sample Question:10

Answer: C

If the distance from point A to point B in the diagram is 270 cm, What is the wave length of this wave?

إذا كانت المسافة بين النقطة A و النقطة B تساوي 270 cm فما هو الطول الموجي للموجة في الشكل أدناه؟



- A. 540 cm
- B. 405 cm
- C. 180 cm
- D. 90 cm





Sample Question: 11

Answer: A

A metal bar magnet has a magnetic field in the region around it. The magnetic field is due to _____.

مغناطيس يوجد حوله مجال مغناطيسي. يعود سبب وجود هذا المجال المغناطيسي الى _____.

- A. the motion of charged particles in the metal حركة الجسيمات المشحونة في المعدن
- B. an electric current that runs along the length of the magnet التيار الكهربائي الذي يسري في المغناطيس
- C. radio active particles in the metal جسيمات مشعة في المعدن
- D. a hidden voltage source in the metal مصدر جهد خفي في المعدن



Sample Question:12

Answer: C



A ping pong ball undergoing a simple harmonic motion over a hard floor takes 0.19 s to travel from the ground to its highest point. The distance between these points is 87 cm .

Calculate the frequency of this harmonic motion.

Round your answer to the nearest tenth.

كرة تنس طاولة تتحرك حركة توافقية بسيطة عند سقوطها على أرض صلبة. تحتاج الكرة 0.19 s لتنتقل من أسفل نقطة إلى أعلى نقطة لها على إرتفاع 87 cm

ما تردد حركة الكرة التوافقية؟

قرب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة.

- A.
- B.
- C.
- D.



Sample Question:13

Answer: A

When the amplitude of a sound wave is higher the _____ . عندما تزداد السعة لموجة صوتية فإن _____ .

- sound will be louder الصوت يكون أكثر ضجيجاً
- sound will be softer الصوت يكون أكثر نعومة
- sound waves will be faster أمواج الصوت تكون أسرع
- sound waves will be slower أمواج الصوت تكون أبطء

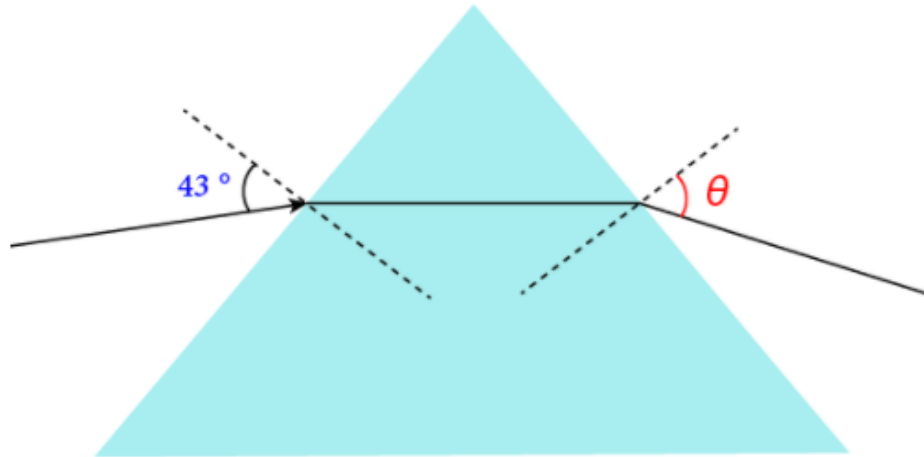


Sample Question: 14

Answer: C

A ray of light shown below is incident upon a glass equilateral prism ($n = 1.5$)

يوضح الشكل أدناه شعاع ضوئي يسقط على منشور متساوي الاضلاع زجاجي ($n = 1.5$).



Determine the angle of the exiting light θ .

أوجد قياس الزاوية θ .

- A.
- B.
- C.
- D.



Sample Question:15

Answer: A

The transition from solid state into a gaseous state without passing through liquid state is known as _____ .

التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة يعرف _____ .

sublimation

بالتسامي

boiling

بالغليان

evaporation

بالتبخّر

melting

بالإنصهار



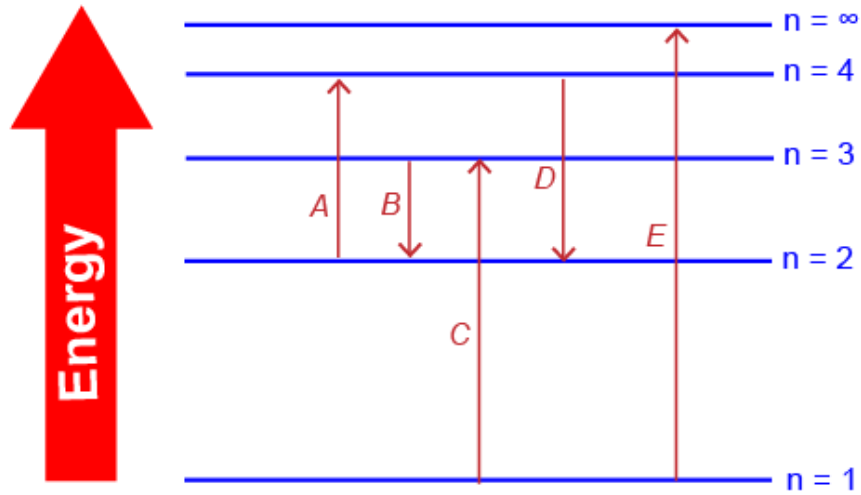


Sample Question: 16

Answer: C

In a hydrogen atom, the expected color emitted due to the transition labeled by arrow *D* is _____.

في ذرة الهيدروجين، لون الضوء المتوقع انبعثه نتيجة الانتقال الإلكتروني الموضح بالسهم *D* هو _____.



A.

orange

B.

yellow

C.

blue

D.

green



Sample Question: 17

Answer: 2.34

A laser pointer produces green light with a wavelength of 532 nm.

What is the energy of a single photon in eV produced by the pointer?

Round your answer to the nearest hundredth.

يصدر جهاز الليزر ضوءاً أخضر طولله الموجي
532 nm

ما طاقة الفوتون الواحد بالـ (eV) للضوء الصادر
من الجهاز؟

قرب إجابتك الى أقرب جزء من مائة.

Energy of a single photon in eV = = طاقة الفوتون الواحد بالـ (e V)

Sample Question: 18

Answer: B



Electrons revolve around the nucleus in orbits that have _____ energy level(s).

تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات ذات
مستويات طاقة _____ .

finite

محددة

variable

متغيرة

same

متساوية



Sample Question: 19

Answer: B

Electrons in an x-ray imaging medical equipment are accelerated from rest through a potential difference of 65 kV.

تتسارع الإلكترونات في معدات التصوير الطبية وذلك بتعريضها لفرق جهد مقداره 65 kV

What is the average speed of each of these electrons?

ما متوسط سرعة كل من الألكترونات في الجهاز؟



$$1.51 \times 10^8 \text{ m/s}$$



$$2.33 \times 10^3 \text{ m/s}$$



$$1.07 \times 10^8 \text{ m/s}$$



$$4.78 \times 10^6 \text{ m/s}$$

