اختبار دوري أول

فيزياء 1 ث

محلول بالتفصيل وبشرح

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحله الجامعية
★ 0557999301 ★

King Abdulaziz University
Faculty of Science
Physics Dept

A

PHYS 110 1st EXAM 11/4/1430H **Time: 90 min.**

Student Name: Student Number: Section:

Q.1 10^2 milliseconds is equal to:
(A) 10^3 s (B) 10^2 s (C) 10 s (D) 1 s (E) 10^{-1} s

Q.2 A cubic box with an edge of exactly 1 cm has a volume of: (volume = edge^3)
(A) 10^{-6} m^3 (B) 8×10^{-6} m^3 (C) 2.7×10^{-5} m^3 (D) 6.4×10^{-5} m^3 (E) 4×10^{-6} m^3

Q.3 The speed υ in m/s of a car is given by $\upsilon = bt^2$ where the time t is in seconds. The unit of b is:
(A) m/s^4 (B) ms (C) m/s (D) m/s^3 (E) m/s^2

Q.4 The instantaneous acceleration $\bar{a}$ is given as:
(A) $\frac{dx}{dt}$ (B) $\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right)$ (C) $\frac{d^2}{dt^2}\left(\frac{dx}{dt}\right)$ (D) $\frac{d}{dt}\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$ (E) $\frac{d^2}{dt^2}\left(\frac{dv}{dt}\right)$

Q.5 A particle is moving along the negative x-axis with constant velocity. The magnitude of its acceleration is:
(A) -9.8 m/s^2 (B) constant (C) zero (D) 9.8 m/s^2 (E) 980 cm/s^2

Q.6 A car moves along a straight line with velocity in m/s given by $\upsilon = t^2 + 2$ .The velocity at t=0 is:
(A) zero (B) 4 m/s (C) 3 m/s (D) 2 m/s (E) 6 m/s

Q.7 Referring to question 6, the acceleration of the car at t = 2s is:
(A) 6 m/s^2 (B) 8 m/s^2 (C) 10 m/s^2 (D) 12m/s^2 (E) 4m/s^2

Q.8 The position of an object is given by $x = 4t + 2t^2$. Its average velocity over the time interval from t = 0 to t = 2 s is:
(A) 8 m/s (B) 10 m/s (C) 12 m/s (D) 14 m/s (E) 16 m/s

Q.9 A particle is moving along a straight line. At t=3s its velocity is 10 m/s and at t=8s its velocity is zero. The average acceleration is:
(A) -6 m/s^2 (B) -2 m/s^2 (C) -3 m/s^2 (D) -4m/s^2 (E) -5 m/s^2

Q.10 A car travels in a straight line with an initial velocity of 2 m/s and an acceleration of 2 m/s^2 . The distance traveled in 4s is:
(A) 36 m (B) 40 m (C) 24 m (D) 28 m (E) 32 m

Q.11 A car, initially at rest, travels 16 m in 4 s along a straight line with constant acceleration. The acceleration of the car is:
(A) 4 m/s^2 (B) 5 m/s^2 (C) 6 m/s^2 (D) 2 m/s^2 (E) 3 m/s^2

Q.12 What is the initial speed of a car moving a distance of 60 m in 6 s if the final speed was 5 m/s?
(A) 15 m/s (B) 10 m/s (C) 5 m/s (D) zero (E) 20 m/s

Q.13 A baseball is thrown vertically up into the air. The acceleration of the ball at its highest point is:
(A) zero (B) 19.6 m/s^2 (C) + 9.8 m/s^2 (D) -19.6 m/s^2 (E) - 9.8 m/s^2

Q.14 An object is thrown straight up from ground level with a speed of 50 m/s. Its height after 1.0 s is:
(A) 15.1 m (B) 5.1 m (C) 45.1 m (D) 35.1 m (E) 25.1 m

Q.15 Referring to question 14, the maximum height is:
(A) 10.2 m (B) 127.6 m (C) 81.6 m (D) 45.9 m (E) 20.4 m

Q.16 A stone dropped off a 150 m high building reaches the ground in:
(A) 3.91 s (B) 2.86 s (C) 1.35 s (D) 5.53 s (E) 4.95 s

Q.17 Referring to question 16,the speed of the stone just before reaching the ground is:

(A) 54.2 m/s (B) 48.5 m/s (C) 38.3 m/s (D) 28 m/s (E) zero

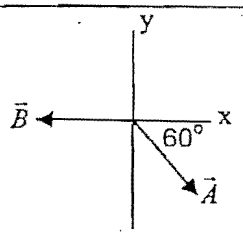
Q.18 A vector $\vec{A}$ has x-component of 10 m and y-component of 5 m. The magnitude of this vector is:

(A) 14.14 m (B) 18 m (C) 22.36 m (D) 35.12 m (E) 11.18 m

Q.19 A vector has a magnitude of 10 units makes an angle of 30° with the x axis. Its y component is:

A) 8 units (B) 9 units (C) 5 units (D) 6 units (E) 7 units

Q.20 As shown in the figure , if the magnitudes of $\vec{A}$ *and* $\vec{B}$ are 10 units and 5 units respectively then the x-component of the resultant of $\vec{A}$ *and* $\vec{B}$ is:



(A) -10 units (B) -15 units (C) -20units (D) zero (E) -5 units

Q.21 The scalar product $\hat{i}\cdot\hat{j}$ is equal to:

(A) $\hat{k}$ (B) $2\hat{i}$ (C) 1 (D) $\hat{i}\hat{j}$ (E) zero

Q.22 if $\vec{A}=4\hat{i}-10\hat{j}$ then the vector $\frac{1}{2}\vec{A}$ is:

A) $2\hat{i}-\hat{j}$ (B) $2\hat{i}-5\hat{j}$ (C $2\hat{i}-4\hat{j}$ (D) $2\hat{i}-3\hat{j}$ (E) $2\hat{i}-2\hat{j}$

Q.23 Two vectors are given as $\vec{A}=4\hat{i}-2\hat{j}+4\hat{k}$ and $\vec{B}=-\hat{i}+\hat{j}+4\hat{k}$. The result of $\vec{A}-\vec{B}$ is:

(A) $5\hat{i}-3\hat{j}$ (B) $4\hat{i}-3\hat{j}$ (C) $3\hat{i}-3\hat{j}$ (D) $2\hat{i}-3\hat{j}$ (E) $\hat{i}-3\hat{j}$

Q.24 If the magnitude of a vector is 25m and its x-component isf 10m. The angle it makes with the positive x-axis is:

(A) 48.2° (B) 63.4° (C) 66.4° (D) 60° (E) 56.25°

Q.25 If the magnitude of two vectors are 10 units and 5 units and the angle between them is 60° then their scalar product is:

(a) 100 (B) 125 (C) zero (D) 25 (E) 75

Q.26 Two vectors are given as $\vec{A}=3\hat{j}+4\hat{k}$ and $\vec{B}=-\hat{i}+\hat{j}$, their scalar product $\vec{A}\cdot\vec{B}$ is:

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 3

Q.27 The vector product $\hat{j}\times\hat{i}$ is equal to:

(A) $\hat{j}$ (B) $-\hat{i}$ (C) $\hat{k}$ (D) 1 (E) $-\hat{k}$

Q.28 The value of $\hat{i}\cdot(\hat{k}\times\hat{j})$ is:

(A) $\hat{j}$ (B) -1 (C) $\hat{k}$ (D) zero (E) 1

Q.29 Two vectors $\vec{A}=8\hat{i}+6\hat{j}$ and $\vec{B}=-8\hat{i}$, their vector product $\vec{A}\times\vec{B}$ is:

(A) $48\hat{k}$ (B) $42\hat{k}$ (C) $36\hat{k}$ (D) $30\hat{k}$ (E) $64\hat{k}$

Q.30 If the angle between $\vec{A}$ *and* $\vec{B}$ is 30°, and A = 5 units, B = 6 units, then the magnitude of the vector product $\vec{A}\times\vec{B}$ is:

(A) 15 (B) 20 (C) 25 (D) 30 (E) 35

Solutions

① للتحويل من ملليثانية ← ثانية نقسم على 10^3 أو نضرب $\times 10^{-3}$

$$10^2 \text{ mm} \xrightarrow{\div 1000} \text{S}$$

$$= \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ S} = 10^{-1} \text{ S}$$

---

② حجم المكعب = (طول الضلع)^3 ← من الأفضل تحويل الطول قبل التعويض

التحويل: $1 \text{cm} = 0.01 \text{ m}$

$$V = (0.01)^3$$
$$= 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

---

③ لحساب الوحدة للكمية المجهولة يتم التعامل مع القانون بشكل رياضي

① نضع المجهول في طرف $\quad v = bt^2 \Longrightarrow b = \frac{v}{t^2}$

② نعوض عن الوحدات المعطاة لـ v و t وتكون

$$b = \frac{ms^{-1}}{s^2} = (ms^{-3}) \text{ أو } (m/s^3)$$

---

④ من المعروف أن التسارع هو المشتقة الأولى لدالة السرعة.

وعليه المشتقة الثانية لدالة الإزاحة.

$$a = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d}{dt} v = \frac{dv}{dt}$$

(1)

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 055739

⑤ عندما تكون السرعة ثابتة Constant Velocity فإن التسارع $a=0$
وبهذا النظر لجسم فيه هذه السرعة ـ .

$\therefore a = 0$

---

⑥ $v = t^2 + 2$

لاحظ أن المعطى هو دالة السرعة .
وليس دالة الإزاحة .
والمطلوب هو السرعة وليس التسارع لذا لا يتم التعويض مباشرة في دوال الاشتقاق .

$v = 0 + 2 = 2 \text{ m/s}$

ويتم التعويض بالزمن المعطى من السؤال وهو ②

---

⑦ هذا السؤال ملحق بالسؤال السابق والمطلوب حساب التسارع بعد ثانيتين ـ .

لا بد من الاشتقاء أولاً ثم التعويض بالزمن المعطى ـــ .

$v = t^2 + 2 \xrightarrow{\text{اشتقاء}} a = 2t$

$\xrightarrow{\text{تعويض}} a = 2 \times 2 = 4 \text{ m/s}^2$

---

⑧ $\boxed{x = 4t + 2t^2}$ المعطى من هذه الحالة هو دالة الإزاحة (الموضع) ويوجد زمنين

① نعوض $t_1 = 0$ نحصل على x_1 ⟸ $t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 4 \times 0 + 2 \times 0 = 0$

② نعوض $t_2 = 2$ نحصل على x_2 ⟸ $t_2 = \Rightarrow x_2 = 4 \times 2 + 2 \times 2^2 = 16$

③ المطلوب هو السرعة المتوسطة ⟸ $v = \dfrac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

خيم التعويض من القانون

$= \dfrac{16 - 0}{2 - 0} = 8 \text{ m/s}$

(9) نلاحظ أن المعطى من هذا السؤال هو زمنية وسرعتين والمطلوب هو التسارع المتوسط

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$t_1 = 3$
$v_1 = 10$
$t_2 = 8$
$v_2 = 0$

ثم التعويض بشكل مباشر.

$$a = \frac{0 - 10}{8 - 3} = -2\ m/s^2$$

---

(10) $v_0 = 2\ m/s$
$a = 2\ m/s^2$
$t = 4\ s$
$x = ??$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$= 8 + \frac{1}{2} \times 2 \times 16 = 24\ m$$

ملحوظة# لابد من حفظ معادلات الحركة لأنه حتى يتم التعويض بشكل صحيح

يتم اختيار القانون الذي به المعطيات + المطلوب فقط.

---

(11) $v_0 = 0$
$x = 16\ m$
$t = 4\ s$
$a = ??$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$16 = 0 + \frac{1}{2} \times 16\, a$$
$$16 = 8a \Rightarrow a = \frac{16}{8} = 2\ m/s^2$$

---

(12) $v_0 = ??$
$x = 60\ m$
$t = 6\ s$
$v = 5\ m/s$

$$x = \frac{v + v_0}{2} \cdot t$$
$$60 = \frac{5 + v_0}{2} \cdot 6$$
$$20 = 5 + v_0 \Rightarrow v_0 = 20 - 5 = 15\ m/s$$

تم اختصار 2 مع 6 حسب الإمكانية لتبسيط الحل

(13) $9.8\ m/s^2$ شاع جسم من مجال الجاذبية الأرضية هو

وقيمة التجزم هي

$-9.8\ m/s^2$

$9.8\ m/s^2$

اثناء الهبوط أو عند أقصى ارتفاع

اثناء الصعود لأعلى

وبذلك يكون التسارع عند أقصى ارتفاع كما في السؤال هو $-9.8\ m/s^2$

---

(14) $g = 9.8\ m/s^2$
$v_0 = 50\ m/s$
$t = 1s$
$y = ??$

بمجرد عرض أن السؤال عن السقوط الحر أو الحركة الرأسية من مجال الجاذبية يتم تسجيل $g = 9.8$ كمعطى

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$
$$= 50 - 4.9 = 45.1\ m$$

وهذا هو الارتفاع بعد ثانية واحدة .

---

(15) هذا السؤال ملحق بالسؤال السابق والمطلوب هو أقصى ارتفاع $v = 0$

$g = 9.8$
$v_0 = 50$
$v = 0$
$y = ??$

$$v^2 = v_0^2 - 2gy$$
$$y = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g} = \frac{0 - 50^2}{-2 \times 9.8} = \frac{2500}{19.6} = 127.6\ m$$

وهذا هو أقصى ارتفاع يصله الجسم حسب المعطيات :-

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(16) إذا قال في السؤال dropped نسجل $V_0 = 0$ و $g = 9.8$

وإذا قال وصل إلى الأرض يكون الارتفاع y

$V_0 = 0$
$g = 9.8$
$y = 150$
$t = ??$

$$y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$-150 = 0 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 t^2$$

$$150 = 4.9 t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{150}{4.9} = 30.61$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{30.61} = 5.53 s$$

---

(17) هذا السؤال ملحق بالسؤال السابق والمطلوب هو speed

سرعة فيزيائية دائماً موجبة

وفي هذا السؤال لو طلب Velocity يكون سالب لأنه الحركة لأسفل

المطلوب سرعة اصطدام بالأرض — (لحظة الوصول للأرض)

$V_0 = 0$
$g = 9.8$
$y = 150$
$V = ??$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$

$$V^2 = 0 - 2 \times 9.8 \times -150$$

$$V^2 = 2940 \Rightarrow V = \pm 54.2 \, m/s$$

إذا كان المطلوب speed يكون الجواب الموجب $54.2 \, m/s$

وإذا كان المطلوب Velocity يكون الجواب السالب $-54.2 \, m/s$

شرط أن تكون الحركة لأسفل وليس لأعلى

وإذا كانت لأعلى يكون الكل موجب

(18) $A_x = 10$ m $A_y = 5$ m المطلوب المقدار (القيمة المطلقة) magnitude و x, y المعطى مركبات المتجه من

$$|A| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125}$$

$$= 11.18 \text{ m}$$

وهذا هو المقدار للمتجه المعطى

---

(19) المعطى هو مقدار المتجه وزاويته مع x الموجب

$A = 10$
$\theta = 30$

$A = 10$
$\theta = 30$

المركبة (x) المطلوبة (للذاكرة)

$$A_x = A\cos\theta = 10\cos 30 = 8.6$$

المركبة (y) المطلوبة

$$A_y = A\sin\theta = 10\sin 30 = 5$$

---

(20) المعطى مقدار كل متجه وزاويته بالرسم

$A = 10$, $\theta = 300$ $B = 5$, $\theta = 180$

والمطلوب هو المركبة (x) للمحصلة ($\vec{A} + \vec{B}$) (تنبيه: لاحظ أن المحصلة هي مجموع المتجهين)

$$R_x = A_x + B_x = A\cos 300 + B\cos 180 = 10\cos 300 + 5\cos 180 = 5 - 5 = 0$$

(المركبة (x) للمحصلة (المطلوبة))

$$R_y = A_y + B_y = A\sin\theta + B\sin\theta = 10\sin 300 + 5\sin 180 = -8.6 + 0 = -8.6 \text{ Units}$$

(حل زائد لسه المطلوب للذاكرة فقط)

ملحوظة: بمعرفة المركبة (x) و (y) للمحصلة يمكنه كتابة متجه المحصلة كالتالي

$\vec{R} = 0i - 8.6j$

إذا طُلِبَ في السؤال

(21) $i \cdot j = 0$

بالنسبة للمتجهات الوحدة i و j و k فإن ـــ .

معلومات للتذكر ـــ :

① أي متجه ضرب متجه آخر يعطي صفر لأنهما متعامدان (if $A \perp B$ then $A \cdot B = 0$)
ممكن ضرب متجه بنفسه يعطي ①

$\# \; i \cdot j = 0 \;,\; i \cdot k = 0 \;,\; j \cdot k = 0$
$\# \; i \cdot i = 1 \;,\; j \cdot j = 1 \;,\; k \cdot k = 1$

② أي متجه وصله ضرب اتجاهي نفسه يعطي صفر لان الزاوية بينهما صفر
ممكن ضرب اتجاهي بينه يعطي المتجه الثالث المتعامد عليهما .

$i \times i = 0 \;,\; j \times j = 0 \qquad k \times k = 0$
$i \times j = k \qquad j \times k = i \qquad k \times i = j$

لاحظ أن الضرب العكسي ابدال يكسب الضرب الاتجاهي عكس ابدالي ـــ .
لذلك فإن
$j \times i = -k \;,\; k \times j = -i \qquad i \times k = -j$

---

(22) $\vec{A} = 4i - 10j$ $\qquad \frac{1}{2}\vec{A} = ??$

المعطى هو المتجه والمطلوب نصفه
والطريقة هي القسمة على 2

$\frac{1}{2}\vec{A} = 2i - 5j$

---

(23) $\vec{A} = 4i - 2j + 4k$
$\vec{B} = -i + j + 4k$

$\vec{A} - \vec{B} = 5i - 3j$ $\qquad$ طرح متجهات

$\vec{A} - \vec{B} = 5i - 3j$

---

(24) $A = 25\ m$
$A_x = 10\ m$

المعطى هو مقدار المتجه والمركبة ⓧ له والمطلوب الزاوية مع ⓧ

$\because A_x = A \cos\theta_x$

$\therefore \cos\theta_x = \frac{A_1}{A}$

$\theta_x = \cos^{-1}\left(\frac{A_x}{A}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{10}{25}\right) = 66.4^\circ$

$A=10$, $B=5$, $\Theta=60$

(25) $A=10$

$B=5$

$\Theta=60$ بينهما

$A\cdot B=??$

المطلوب

$A\cdot B = AB\cos\Theta$

$= 50\cos 60$

$= 25$

وهو المطلوب

غير مطلوب (للمذاكرة)

$|\vec{A}\times\vec{B}| = AB\sin\Theta$

$= 50\sin 60$

$= 43.3$

$\vec{A} = 3j + 4k$

$\vec{B} = -i + j$

(26)

المطلوب $\vec{A}\cdot\vec{B}$

$\vec{A}\cdot\vec{B} = (0\times -1)+(3\times 1)+(4\times 0)$

$= 3$

غير مطلوب (للمذاكرة)

$$\vec{A}\times\vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$= -4i + 0j + 3k$

ملحوظة هامة المتجه الناتج من $\vec{A}\times\vec{B}$ يكون عمودي على كل من $\vec{A}$ و $\vec{B}$

if $\vec{A}\times\vec{B}=c$ then $\vec{c}\perp\vec{A}$, $\vec{c}\perp\vec{B}$

(27) $j\times i = -k$

كما ورد في شرح سؤال 21

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(28) $\hat{i} \cdot (k \times j) = (j) \cdot (-i) = -1$

كما ورد في شرح سؤال 21

---

(29)

$\vec{A} = 8i + 6j$

$\vec{B} = -8i$

المطلوب

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 8 & 6 & 0 \\ -8 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$= 0i + 0j + 48k$

$= 48k$

المطلوب (للذاكرة)

$\vec{A} \cdot \vec{B} = (8 \times -8) + (6 \times 0) + (0 \times 0)$

$= -64$

---

(30) $\theta = 30$ $A = 5$ $B = 6$ $|\vec{A} \times \vec{B}| = ??$

A, B بين

المطلوب

$|\vec{A} \times \vec{B}| = AB \sin\theta$

$= 30 \sin 30$

$= 15$

$A \cdot B$ داخل (للذاكرة)

$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos\theta$

$= 30 \cos\theta$

$= 25.98$

يوسف زويل
الدكتور طالب المرحلة الجامعية
0537888301

بالتوفيق والنجاح