المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة التربية والتعليم
إدارة الامتحانات والاختبارات
قسم الامتحانات العامة

٣	١	٢	٤

١
١

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١١ / الدورة الشتوية

(وثيقة محمية/محدود)

المبحث : الرياضيات/المستوى الرابع
الفرع : العلمي والإدارة المعلوماتية (المسار٢)

مدة الامتحان : ٠٠ د : ٢ س
اليوم والتاريخ : السبت ٢٠١١/١/٢٢

ملحوظة : أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٦)، علماً بأن عدد الصفحات (٣).

السـؤال الأول : (٢٠ علامة)

أ) أثبت أن $\int \frac{\text{ظتا}(\text{لـوس})}{\text{هـ}^{\text{س}}}\ \text{دس} = \text{لـو}_{\text{هـ}}\ |\ \text{جا}(\text{لـوس})\ |\ + \text{جـ}$ (٥ علامات)

ب) جـد التكاملات الآتية :

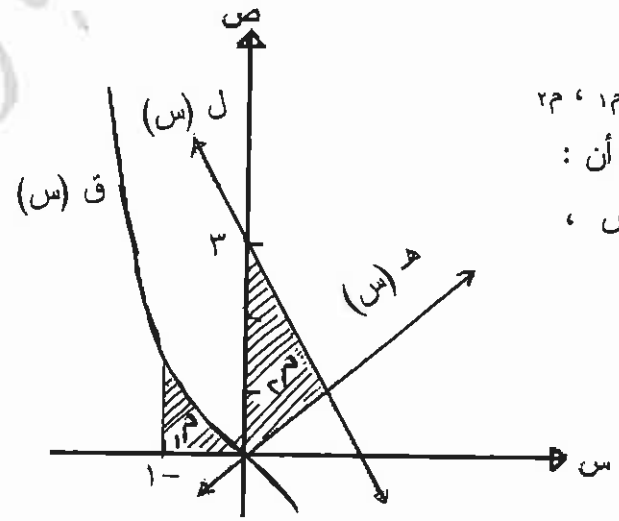
١) $\int (٢\text{س} - ١)\ \text{جا}٢\text{س}\ \text{دس}$ (٦ علامات)

٢) $\int_{١}^{٤} \frac{|\ ١ - \text{س}\ |}{\text{س}^{٢} - ٥\ \text{س} + ٦}\ \text{دس}$ (٩ علامات)

السـؤال الثاني : (١٧ علامة)

أ) إذا كان ق (س) اقتران كثير حدود، وكان ق (٠) = ٥ ، قً (س) = ٤ ، $\int_{١}^{٢} \text{قَ}(\text{س})\ \text{دس} = ٣$ ،
فجـد قاعدة الاقتران ق (س) . (٨ علامات)

ب) جـد مجموع مساحتي المنطقتين م١ ، م٢
المظللتين في الشكل المجاور حيث أن :
ق (س) = − س^{٣} ، هـ (س) = س ،
ل (س) = ٣ − ٢ س .



(٩ علامات)

يتبع الصفحة الثانية ...

السـؤال الثالث : (١٧ علامة)

أ) قطع ناقص معادلته $س^{٢} + ٢ ص^{٢} - ٦ س + ٤ ص + ٧ = ٠$ ، جـد كل مما يأتي لهذا القطع :

١) إحداثيي المركز. ٢) إحداثيي كل من الرأسين.

٣) إحداثيي كل من البؤرتين. ٤) الاختلاف المركزي. (١٢ علامة)

ب) قطع زائد معادلته $٢ س^{٢} - ٣ ص^{٢} + ١٨ ص = ك$ ، جـد قيم الثابت ك التي تجعل المحور القاطع لهذا القطع موازياً لمحور الصادات. (٥ علامات)

السـؤال الرابع : (١٥ علامة)

أ) جـد معادلة الدائرة التي تمر بالنقطة (٤ ، ٢) ، ويقع مركزها في بؤرة القطع المكافئ الذي معادلته $(س + ٢)^{٢} = ١٢ (ص - ٢)$ (١٠علامات)

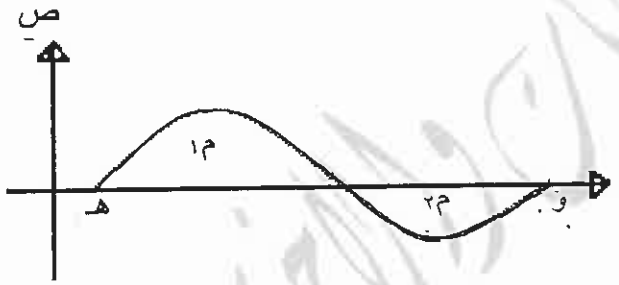
ب) أثبت أنه إذا قطع مستوى مستويين متوازيين فإن خطي تقاطعه مع المستويين متوازيان. (٥ علامات)

السـؤال الخامس : (١٤ علامة)

يتكون هذا السؤال من (٧) فقرات من نوع الاختيار من متعدد، يلي كل فقرة (٤) بدائل، واحد منها فقط صحيح.

انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة وبجانبه رمز الإجابة الصحيحة لها :

١) إذا كان الشكل المجاور يمثل منحنى الاقتران ق (س)



في الفترة [هـ ، و] وكانت $م_{١} = ٤$ وحدات مربعة،

$م_{٢} = ٣$ وحدات مربعة ، فإن $\int_{و}^{هـ} ق (س)$ دس =

أ) ٧ ب) -٧

ج) ١ د) -١

٢) أقل قيمة ممكنة للمقدار $\int_{-٤}^{-١} (س^{٢} + ١)$ دس هي :

أ) ٥٤ ب) ٦ ج) ١٠ د) ٢

٣) إذا كان م (س) ، هـ (س) اقترانان بدائيان للاقتران المتصل ق (س) فإن $(٢ م - هـ)' (س) =$

أ) ق (س) ب) ق' (س) ج) صفر د) ٢

٤) $\int_{٠}^{٣} (٣ س^{٢} - \int_{٢}^{٢} هـ^{س}$ دس) دس =

أ) $٢٧ - هـ^{٣}$ ب) $٢٨ - هـ^{٣}$ ج) ٢٧ د) ٢٤

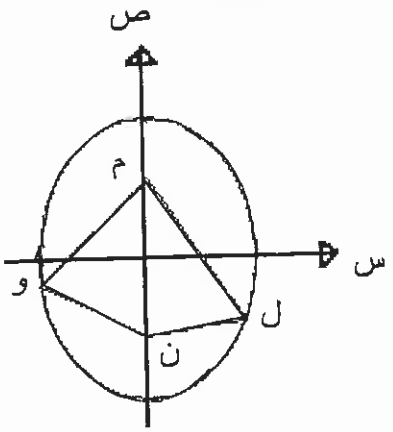
٥) إذا قطع أحد فرعي مخروط دائري قائم مزدوج بمستوى مائل موازياً لمستقيم على سطح المخروط فإن المنحنى الناتج عن التقاطع يسمى :

أ) دائرة ب) قطع ناقص ج) قطع مكافئ د) قطع زائد

يتبع الصفحة الثالثة ...

٦) م ، ن هما بؤرتا القطع المخروطي الممثل في الشكل المجاور

الذي معادلته $\frac{س^{٢}}{٣٦} + \frac{ص^{٢}}{٦٤} = ١$



ما محيط الشكل الرباعي م ل ن و ؟

أ) ٢٤ ب) ١٦

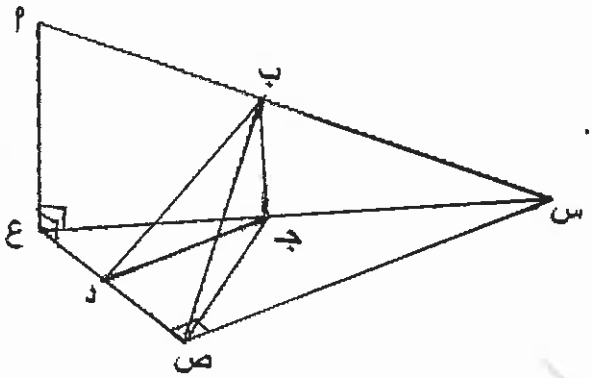
ج) ٦٤ د) ٣٢

٧) عدد المستويات التي يمكن رسمها بحيث تمر برؤوس مثلث معاً هو :

أ) واحد ب) اثنان ج) ثلاثة د) أربعة

السـؤال السادس : (١٧ علامة)

أ) في الشكل المجاور س ص ع مثلث قائم الزاوية في ص.



$\overline{أع} \perp$ المستوى س ص ع ، أع = س ص ،

النقط جـ ، ب ، د منتصفات $\overline{س ع}$ ، $\overline{أس}$ ، $\overline{ص ع}$

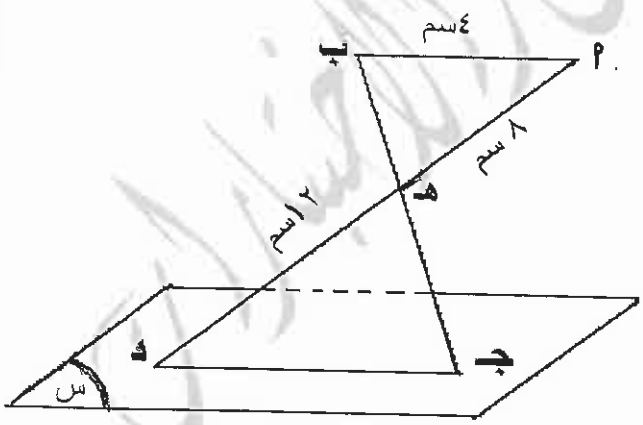
على الترتيب، أجب عما يأتي :

١) أثبت أن $\overline{ب د} \perp \overline{ص ع}$.

٢) جد ظل الزاوية الزوجية بين المستويين س ص ع ، ب ص ع أ .

(١٠علامات)

ب) في الشكل المجاور إذا رسمت $\overline{أ ب}$ بحيث توازي المستوى س ، ورُسم من أ ، ب مستقيمان تقاطعا في النقطة هـ وقطعا المستوى س في النقطتين د ، جـ على الترتيب. إذا كان أ ب = ٤ سم ، أ هـ = ٨ سم ، هـ د = ١٢ سم ، فجد طول $\overline{جـ د}$.



(٧ علامات)

(انتهت الأسئلة)

بسم الله الرحمن الرحيم

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١١ (الدورة الشتوية) .

صفحة رقم (١)

وزارة التربيـــــة والتعليـــم
إدارة الامتحانـــات والاختبـــارات
قســـم الامتحانـــات العامة

المبحث : الرياضيات المستوى الرابع / د — س
الفـرع : العلمي والإدارة المعلوماتية م ٢ — ٢
مدة الامتحان :
التاريـــخ : ٢٢ / ١ / ٢٠١١

الإجابة النموذجية : (١)

رقم الصفحة في الكتاب	
	السؤال الأول (٣٠ علامة)
ص ٢٥٧ ص ٢٨٩	أ) نفرض أن ص = لو س ⇐ و ص = $\frac{1}{س}$ و س ①
	$\int \frac{\text{ظتا}(\text{لو}_{هـ} س)}{س} \text{ و س} = \int \frac{\text{جتا ص}}{\text{جا ص}} \text{ و ص}$ ① + ①
	= لو$_{هـ}$ |جا ص| + ح = لو$_{هـ}$ |جا (لو$_{هـ}$ س)| + ح ① + ①
ص ٢٦٥	ب) ١) نفرض أن ه = ٢ س − ١ ⇐ و ه = ٢ و س ①
	و ه = جا ٢ س و س ⇐ ه = $-\frac{1}{2}$ جتا ٢ س ①
	$\int (٢س - ١) \text{ جا } ٢س \text{ و س} = (٢س - ١)(-\frac{1}{2} \text{ جتا } ٢س) - \int -\frac{1}{2} \text{ جتا } ٢س \times ٢ \text{ و س}$ ① + ①
	= $\frac{1}{2}$ (١ − ٢ س) جتا ٢ س + $\int$ جتا ٢ س و س ①
	= $\frac{1}{2}$ (١ − ٢ س) جتا ٢ س + $\frac{1}{2}$ جا ٢ س + ح ①
ص ٢٤٨ ص ٢٩٩	٢) $\frac{١٠ - ٢س}{س^{٣} - ٥س + ٦}$ = $\frac{س - ١}{س^{٢} - ٥س + ٦}$ في الفترة]٤ ، ٦[①
	$\frac{س - ١}{س^{٢} - ٥س + ٦} = \frac{أ}{س - ٢} + \frac{ب}{س - ٣} = \frac{أ(س - ٣) + ب(س - ٢)}{(س - ٢)(س - ٣)}$ ①
	أ(س − ٣) + ب(س − ٢) = س − ١ ①
	عندما س = ٣ ⇐ ب = ٢ ①
	عندما س = ٢ ⇐ أ = −١ ①
	$\int \frac{١٠ - ٢س}{س^{٣} - ٥س + ٦} \text{ و س} = \int_{١}^{٤} (\frac{-١}{س - ٢} + \frac{٢}{س - ٣}) \text{ و س}$ ①
	= − لو$_{هـ}$ |س − ٢| $]_{١}^{٤}$ + ٢ لو$_{هـ}$ |س − ٣| $]_{١}^{٤}$ ①
	= − [لو$_{هـ}$ ٢ − لو$_{هـ}$ ١] + ٢ [لو$_{هـ}$ ١ − لو$_{هـ}$ ٢] ①
	= − لو$_{هـ}$ ٢ − ٢ لو$_{هـ}$ ٢ = − ٣ لو$_{هـ}$ ٢ ①

رقم الصفحة في الكتاب	
	السؤال الثاني (١٧ علامة)
٢٥١	أ) $ه(س) = \int ٤ \, دس = ٤س + ج_١$ ①
	$\int (٤س + ج_١) \, دس = ٣$ ①
	$٢س^٢ + ج_١ س \Big|_{١}^{} = ٣$ ①
	$٢ + ج_١ = ٣ \Leftarrow ج_١ = ١$ ①
	$ه(س) = ٤س + ١$
	$ه(س) = \int (٤س + ١) \, دس$ ①
	$= ٢س^٢ + س + ج_٢$ ①
	$ه(٠) = ٠ + ٠ + ج_٢ = ٥ \Leftarrow ج_٢ = ٥$ ①
	$ه(س) = ٢س^٢ + س + ٥$ ①
٢٧٩	ب) نجد نقط تقاطع $ل(س)$ ، $ه(س)$ ①
	$ه(س) = ل(س) \Leftarrow س = ٣ - ٢س \Leftarrow س = ١$
	$١٣ = \int_{-١}^{} -س^٣ \, دس = -\frac{١}{٤} س^٤ \Big|$ ① + ①
	$= -\frac{١}{٤}(٠ - ١) = \frac{١}{٤}$ وحدة مربعة ①
	$م_٢ = \int (ل(س) - ه(س)) \, دس = \int (٣ - ٢س - س) \, دس$ ① + ①
	$= \int (٣ - ٣س) \, دس = (٣س - \frac{٣}{٢} س^٢) \Big|$ ①
	$= ٣ - \frac{٣}{٢} = \frac{٣}{٢}$ وحدة مربعة ①
	المساحة الكلية $= م_١ + م_٢ = \frac{١}{٤} + \frac{٣}{٢} = \frac{٧}{٤}$ وحدة مربعة ①

	رقم الصفحة في الكتاب
السؤال الثالث . (١٧٠ علامة)	
٢) $س^2 + ٢ص^2 - ٦س + ٤ص + ٧ = ٠$	٢٥٠
$س^2 - ٦س + ٢(ص^2 + ٢ص) = -٧$	
$س^2 - ٦س + ٩ + ٢(ص^2 + ٢ص + ١) = ٩ + ٢ - ٧$ ①	
$(س-٣)^2 + ٢(ص+١)^2 = ٤$ ①	
$\frac{(س-٣)^2}{٤} + \frac{(ص+١)^2}{٢} = ١$ ①	
١) المركز $(ك، هـ) = (٣، -١)$ ①	
$م^2 = ٤ \Leftarrow م = ٢$ ①	
٢) الرأسان $ل_١(م+ك، هـ) = (٥، -١)$ ①	
$ل_٢(ك-م، هـ) = (١، -١)$ ①	
٣) $ن^2 = ٢، ٢ = م^2 - ن^2 = ٤ - ٢ = ٢$ ①	
$ه = ٢\sqrt{٢}$ ①	
البؤرتان $ب_١(ك+ه، هـ) = (٣+٢\sqrt{٢}، -١)$ ①	
$ب_٢(ك-ه، هـ) = (٣-٢\sqrt{٢}، -١)$ ①	
٤) الاختلاف المركزي $= \frac{ه}{م} = \frac{٢\sqrt{٢}}{٢} = \frac{١}{\sqrt{٢}}$ ①	
٥) $٢س^2 - ٣ص^2 + ١٨س + ٦ص = ك$	٢٧١
$٢س^2 - ٣(ص^2 - ٢ص) = ك$ ①	
$٢س^2 - ٣(ص^2 - ٢ص + ١) = ك - ٢٧$ ①	
$\frac{(س+٣)^2}{ك-٢٧} - \frac{٣(ص-١)^2}{ك-٢٧} = ١$ ①	
يكون المحور القاطع مرنانياً للقطوع إذا كان	
$\frac{٣}{ك-٢٧} < ٠ \Leftarrow ك - ٢٧ < ٠ \Leftarrow ك < ٢٧$ ①	

السؤال الرابع (١٥ علامة)

١٠ أ) الصورة القياسية لمعادلة هذا القطع المكافئ هي

رقم الصفحة في الكتاب

٢٢٢ ، ٣٢٦

$(س - ك)^2 = 4 هـ (ص - هـ)$ ①

رأس القطع $(-2، 2)$ ①

$4هـ = 12 \Leftarrow هـ = 3$ ①

بؤرة القطع المكافئ $(ك، هـ + هـ) = (-2، 5)$ وهي مركز الدائرة ①

الصورة العامة لمعادلة الدائرة

$س^2 + ص^2 + ل س + ك ص + حـ = 0$ ①

$(-\frac{ل}{2}، -\frac{ك}{2}) = (-2، 5) \Leftarrow ل = 4 ، ك = -10$ ①+①

تصحح معادلة الدائرة $س^2 + ص^2 + 4س - 10ص + حـ = 0$

بما أن الدائرة تمر بالنقطة $(4، 2)$

اذن $16 + 4 + 16 - 20 + حـ = 0$ ①

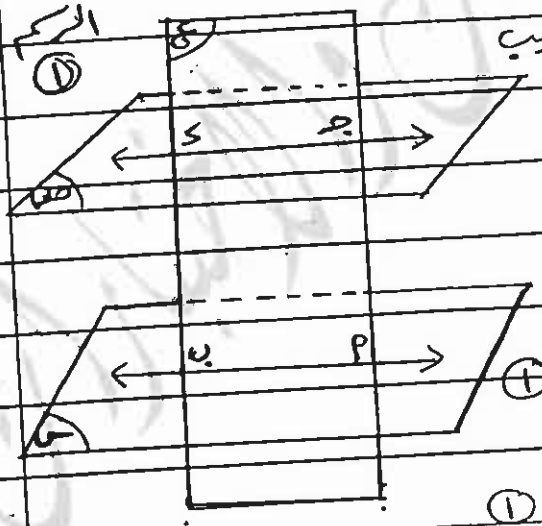
$حـ = -16$ ①

معادلة الدائرة $س^2 + ص^2 + 4س - 10ص - 16 = 0$ ①

١٥ ب) المعطيات

س، ص مستويان متوازيان، ع مستوى ① ٣٩٢ التركيم

ثالث قاطع لهما في $\overleftrightarrow{P ن}$، $\overleftrightarrow{ك د}$ على الترتيب



المطلوب:

اثبات أن $\overleftrightarrow{P ن} \parallel \overleftrightarrow{ك د}$

البرهان:

$\overleftrightarrow{P ن}$ واقع في المستوى س، $\overleftrightarrow{ك د}$ واقع في المستوى ص والمستويان س، ص متوازيان ①

اذن $\overleftrightarrow{P ن}$، $\overleftrightarrow{ك د}$ لا يقطعان ①

لكن $\overleftrightarrow{P ن}$، $\overleftrightarrow{ك د}$ واقعان في المستوى ع ①

اذن $\overleftrightarrow{P ن} \parallel \overleftrightarrow{ك د}$

السؤال الخامس (١٤ علامة)

٢٤١ ، ٢٤٥

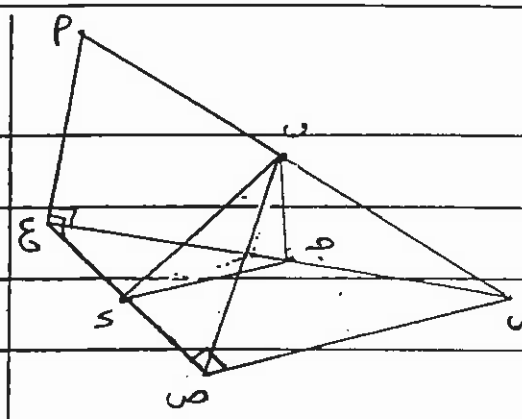
رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
رمز الاجابة الصحيحة	أ	ب	P	جـ	جـ	ك	P

٢٤٧ ، ٢٨٠ ، ٣١٠ ، ٣٤١

علامتان لكل فقرة

رقم الصفحة في الكتاب

٤١٣



السؤال السادس (١٧ علامة)

١٠) المعطيات : ①

س ص ع مثلث قائم الزاوية في ص .

$\overline{P ع} \perp$ المستوى س ص ع ، جـ ، ب ، ء

منتصفات $\overline{س ع}$ ، $\overline{P س}$ ، $\overline{ص ع}$ على الترتيب .

المطلوب :

١) إثبات أن $\overline{ب ء} \perp \overline{ص ع}$

٢) إيجاد ظل الزاوية الزوجية بين المستويين س ص ع ، ب ص ع

البرهان :

$\overline{ب ء}$ واصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث P س ع

إذن $\overline{ب ء} \parallel \overline{P ع}$ ، $ب ء = \frac{1}{2} P ع$ ①

$\overline{P ع} \perp$ المستوى س ص ع بالفرض

إذن $\overline{ب ء} \perp$ المستوى س ص ع (نتيجة) ①

$\overline{جـ ء} \parallel \overline{س ص}$ (المستقيم الواصل)

وقياس $(\angle جـ ء ع) = ق(\angle س ص ع) = ٩٠°$ (بالتناظر) ... (١) ①

$\overline{ب ء}$ عمودي على المستوى س ص ع وحسب $\overline{جـ ء} \perp \overline{ص ع}$ من (١) ①

إذن $\overline{ب ء} \perp \overline{ص ع}$ (نظرية) ①

٢) $\overline{جـ ء}$ تقع في المستوى س ص ع وتعامد $\overline{ص ع}$ من الفرع الأول ①

$\overline{ب ء}$ تقع في المستوى ب ص ع وتعامد $\overline{ص ع}$ من الفرع الأول

$\overleftrightarrow{ص ع}$ خط تقاطع المستويين س ص ع ، ب ص ع

إذن $ق(\angle ب ء جـ)$ تقيس الزاوية الزوجية بين المستويين ①

$ق(\angle ب ء جـ) = ٩٠°$ لأن $\overline{ب ء} \perp$ المستوى س ص ع من الفرع الأول

$ظا(\angle ب ء جـ) = \frac{ب جـ}{جـ ء}$ ①

لكن $ب جـ = \frac{1}{2} P ع$ ، $جـ ء = \frac{1}{2} س ص$ ، $P ع = س ص$

$\therefore ظا(\angle ب ء جـ) = 1$ ①

---

* إذا أوجد الطالب ظل الزاوية الزوجية بين المستويين س ص ع ، P ع ص :

$\overline{P ع} \perp$ المستوى س ص ع (معطيات) ① و $\overline{P ع}$ تقع في المستوى P ع ص ①

$\Leftarrow$ المستوى P ع ص $\perp$ المستوى س ص ع (نظرية) ① و تقيس الزاوية الزوجية بين المستويين P ع ص ، س ص ع

$ق(\angle ص ع) = ٩٠°$ $\Leftarrow$ ظل الزاوية الزوجية غير معرف ①

طول آخر للفرع (٢) من (P)

---

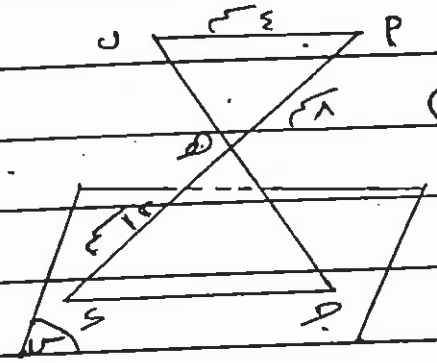
* إذا كتب الطالب أنه ينطبق $(\triangle ب ء ع)$ على $(\triangle ب ء ص)$ لتطابقهما مستوى واحد (لا تمنح ٤ علامات) لأن هذا

رقم الصفحة في الكتاب

٢٩٣

تابع السؤال السادس

ب) المعطيات:



$\overline{UP}$ // المستوى س ، UP = ٤ سم ①

PH = ٨ سم ، HK = ١٢ سم . هل تقطع $\overleftrightarrow{KP}$ مع $\overleftrightarrow{UJ}$. $\overleftrightarrow{KJ}$ يقع في المستوى س.

المطلوب:

إيجاد KJ

الحل:

$\overleftrightarrow{KP}$ ، $\overleftrightarrow{UJ}$ مستقيمان يتقاطعان فيما يكونان مستوى ولكن ص . المستوى ص يمر بالمستقيم $\overleftrightarrow{UP}$ ويقطع المستوى س في $\overleftrightarrow{KJ}$

$\overleftrightarrow{UP}$ // المستوى س ①

إذن $\overleftrightarrow{UP}$ // $\overleftrightarrow{KJ}$ (نتيجة)

المثلثان PHU ، KHJ متشابهان لأن

م(∠PHU) = م(∠KHJ) بالتقابل بالرأس. ①

م(∠PUH) = م(∠HJK) بالتبادل ، م(∠UPH) = م(∠HKJ) بالتبادل ①

إذن $\frac{UP}{KJ} = \frac{PH}{HK}$ ①

$\frac{٤}{KJ} = \frac{٨}{١٢}$ ⟸ $KJ = \frac{٤ \times ١٢}{٨} = ٦$ سم ①

المادة: الرياضيات المستوى الرابع

حلول أخرى

النوع: العلمي

السؤال الأول:

ج) نشتق $|\ln(x^2+1)| + c$:

أ) المشتقة $= \frac{\frac{1}{x^2+1} \times 2x}{\ln(x^2+1)}$ ① + ① + ①

$$= \frac{2x}{(x^2+1)\ln(x^2+1)} \times \frac{1}{x}$$

$$= \frac{2}{(x^2+1)\ln(x^2+1)} \times \frac{1}{x} \quad ①$$

$$\Leftarrow \int \frac{1}{x} \cdot \frac{2}{(x^2+1)\ln(x^2+1)}\, dx = \ln|\ln(x^2+1)| + c \quad ①$$

السؤال الثاني :

٧ (أ) $م(س) = أ س^٣ + ب س^٢ + جـ س + د$ ①

$م(١) = ٠ \Leftarrow أ + ب + جـ + د = ٠$ ①

$م'(س) = ٣أ س^٢ + ٢ب س + جـ$ ①

$م''(س) = ٦أ س + ٢ب$

$٦أ = ٢ب \Leftarrow ٦أ - ٢ب = ٠$ ①

$\int_{١}^{٢} م'(س) د س = [م(س)]_{١}^{٢}$ ①

$٣ = (٨أ + ٤ب + ٢جـ + د) - (أ + ب + جـ + د)$ ①

$٣ = ٧أ + ٣ب + جـ \Leftarrow ٧أ + ٣ب + جـ = ٣$ ①

$م(س) = ٢س^٣ - ٦س^٢ + ٥س + ٥$ ①

٩ (ب) $م(س) = ٠ \Leftarrow س^٣ - ٣س + ٢ = ٠ \Leftarrow (س - ١)^٢ (س + ٢) = ٠$ ①

$س = ١$ (مكرر) ، $س = -٢$ ①

$\int_{-١}^{١} م(س) د س = \int_{-١}^{١} (س^٣ - ٣س + ٢) د س$ ①

$= [\frac{١}{٤}س^٤ - \frac{٣}{٢}س^٢ + ٢س]_{-١}^{١}$ ①

$= (\frac{١}{٤} - \frac{٣}{٢} + ٢) - (\frac{١}{٤} + \frac{٣}{٢} - ٢)$ ①

$= ٣ - (-١) = ٤$ وحدة مساحة ①

$م = ٢ \Leftarrow س = ٥$ ①

$ص = ٤ \times ٢ - ١ = ٧$ ①

$م = ٢ + ٤ = ٦ + \frac{١}{٢} = \frac{١٣}{٢}$ ①

$ص = ٤ \times \frac{١}{٢} - ١ = ١$ ①

①+①+①

س ٤ (P) الصورة القياسية لمعادلة القطع المكافئ هي $(س-ى)^2 = 4د(ص-هـ)$

رأس القطع $(-2، -1)$ ①

$4د = 12 \Leftarrow د = 3$ ①

بؤرة القطع المكافئ $(-2، 3+1) = (-2، 2)$ وهي مركز الدائرة ①

المماس $(س-ى)^2 + (ص-هـ)^2 = ر^2$ ①

معادلة الدائرة: $(س+2)^2 + (ص-2)^2 = ر^2$ ①+①

النقطة $(4، 2)$ تحقق المعادلة $\Leftarrow 36 + 9 = ر^2 \Leftarrow ر^2 = 45$ ①+①

المعادلة $(س+2)^2 + (ص-2)^2 = 45$ ①

السؤال السادس :

(٣) (أ) العضايا

١٠ ① في $\triangle$ حاهـ : $\overline{\text{هـ د}}$ واصلة بين منتصفي $\overline{\text{حـ ا}}$ ، $\overline{\text{حـ هـ}}$ $\Rightarrow$ $\overline{\text{هـ د}} \parallel \overline{\text{ا هـ}}$ ، $\overline{\text{هـ د}} = \frac{1}{2}$ ا هـ ②

∴ $\overline{\text{ا هـ}} \perp \overline{\text{حـ هـ}}$ ⟵ $\overline{\text{هـ د}} \perp \overline{\text{حـ هـ}}$ ..... *

في $\triangle$ حـ ب ع :

$\overline{\text{ب د}}$ واصلة بين منتصفي $\overline{\text{حـ ب}}$ ، $\overline{\text{حـ ع}}$ $\Rightarrow$ $\overline{\text{ب د}} \parallel \overline{\text{ع ب}}$ ، $\overline{\text{ب د}} = \frac{1}{2}$ ع ب ①

∴ $\overline{\text{ع ب}} \perp$ مستقيم $\overline{\text{حـ هـ}}$ $\Rightarrow$ $\overline{\text{ب د}} \perp$ مستقيم $\overline{\text{حـ هـ}}$ ②

$\overline{\text{ب د}} \perp \overline{\text{حـ هـ}}$ ..... * ③

∴ $\overline{\text{حـ هـ}} \perp$ كل مستقيم في المستوى ب د ، ا ب د ④

$\Rightarrow$ $\overline{\text{حـ هـ}} \perp$ المستوى ب د ⑤

ب د واقع في المستوى ب د $\Rightarrow$ $\overline{\text{حـ هـ}} \perp \overline{\text{ب د}}$ ⑥