تؤكد وزارة التربية والتعليم أن امتحانات الثانوية العامة يتم إعدادها وفق منهجية علمية دقيقة ومعايير تربوية واضحة، تراعي مختلف مستويات الطلبة، وتحقق العدالة وتكافؤ الفرص، وأن الأسئلة هي من ضمن المنهاج المدرسي المقرر، وتمتلك الوزارة أدوات تحليل إحصائي دقيقة تُستخدم خلال فترة تصحيح أوراق الامتحانات، وهي كفيلة بكشف مدى صدق وسلامة الأسئلة، من حيث تمييزها بين مستويات الطلبة المختلفة، وهناك معايير علمية وإحصائية مدروسة تطبّق خلال عمليات التصحيح، تضمن تحقيق العدالة في التقييم بما يراعي مصلحة الطلبة. وتشدد الوزارة على أنها تتعامل بشفافية مع جميع الملحوظات الواردة حول امتحان مبحث الرياضيات للفرع العلمي، وفيما يلي ردها على أبرز تلك الملحوظات:

أولًا: نسبة أسئلة المهارات العليا

نود الإشارة إلى أنّ مجموع العلامات المخصصة لأسئلة مهارات التفكير العليا في الامتحان هو 34 علامة من أصل 200 علامة، أي ما نسبته **17% فقط** من علامة الامتحان، وتوزعت على النحو الآتي:

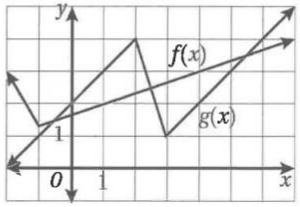
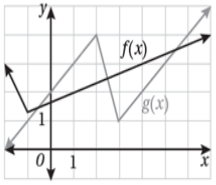
1) ثلاث أسئلة موضوعية، وهي الأسئلة ذوات الأرقام: 6, 10, 23 ومجموع علاماتها 12 علامة.

2) سؤالان مقاليان، وهما: السؤال الثالث فرع (a) وخصص له 12 علامة، والسؤال الرابع (b) وخصص له 10 علامات، علمًا بأن الطالب المتوسط يمكنه بسهولة أن يحصل على أكثر من نصف علامة كلّ من هذين السؤالين؛ لأن أكثر من نصف خطوات الحل روتينة، مثل الاشتقاق واستخدام العلاقات المساعدة.

نود الإشارة إلى أن أراء المعلمين كانت متضاربة حول نسبة أسئلة مهارات التفكير العليا في الامتحان، ففي حين أكد البعض أن النسبة لم تتجاوز 20% ، أشار آخرون إلى أنها تراوحت بين 40% إلى 50%، بل أشار بعضهم إلى أنها تفوق 70%، وهذا مستغرب ويدل على عدم اطلاع على الكتاب المدرسي، إذ لاحظنا تصنيف كثير من الأسئلة على أنها أسئلة مهارات تفكير عليا، بالرغم من ورودها حرفيًّا في الكتاب المدرسي مع تعديل على أرقامها فقط (وليست تركيب فكرتين أو أكثر كما أُشيع)، ومعلوم في مجال القياس والتقويم أنّ أي سؤال تعرض له الطالب مسبقًا لا يصنف ضمن مهارات التفكير العليا.

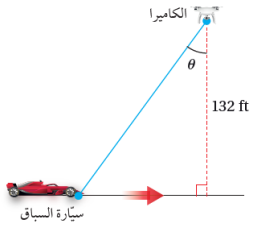
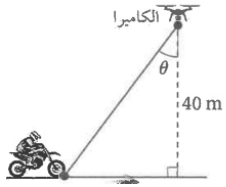
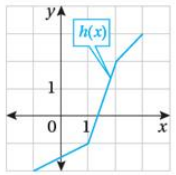
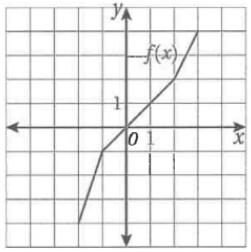
ثانيًا: الأسئلة جديدة كليًّا على الطالب ولا علاقة لها بالكتاب المدرسي

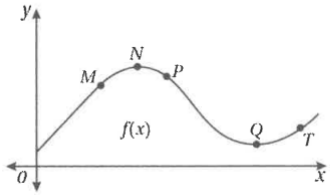
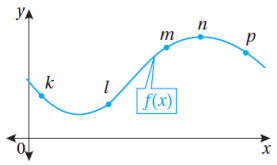
نود التأكيد على أن جميع الأسئلة من أفكار الكتاب المدرسي؛ فمنها ما تم أخذه حرفيًّا من الكتاب مع تغيير بسيط في الأرقام، ومنها ما حاكى فكرة سؤال أو مثال في الكتاب مع تعديل بسيط، وفي ما يأتي صور لبعض أسئلة الامتحان وما يقابلها من الكتاب المدرسي:

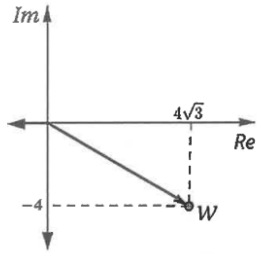
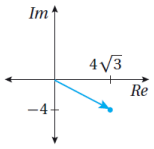
السؤال من الامتحان	السؤال من الكتاب المدرسي	رقم الصفحة التي ورد فيها السؤال في الكتاب المدرسي
1) إذا كان: $f(x) = \ln(ax^3),\ x > 0$، حيث: $a > 0,\ a \neq 1$، فإنّ $f'(x)$ هي: a) $\frac{3a}{x}$ b) $\frac{3}{x}$ c) $3ax$ d) $3x$	13 إذا كان: $f(x) = \ln(kx)$، حيث k عدد حقيقي موجب، و $x > 0$، فأُبيِّن أنَّ $f'(x) = \frac{1}{x}$.	كتاب الطالب صفحة 23
2) إذا كان: $f(x) = 4\sin x - 2\cos x$، فإنّ $f'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ هي: a) $2 - \sqrt{3}$ b) $2 + \sqrt{3}$ c) $2\sqrt{3} - 1$ d) $-2\sqrt{3} + 1$	أجد مشتقة كل اقتران ممّا يأتي: 4 $f(x) = \frac{\pi}{2}\sin x - \cos x$	كتاب التمارين صفحة 9
3) يُبيّن الشكل الآتي منحنيي الاقترانين $f(x)$، و $g(x)$. إذا كان: $u(x) = f(x) + \frac{2}{g(x)}$، فإنّ $u'(1)$ هي:  a) $-\frac{2}{9}$ b) $-\frac{1}{9}$ c) $\frac{1}{9}$ d) $\frac{5}{9}$	يُبيِّن الشكل المجاور منحنيي الاقترانين: $f(x)$، و $g(x)$. إذا كان: $u(x) = f(x)g(x)$، وكان: $v(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$، فأجد كُلًّا ممّا يأتي:  15 $u'(1)$ 16 $v'(4)$	كتاب التمارين صفحة 10

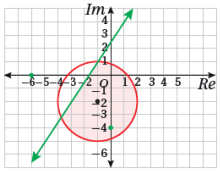
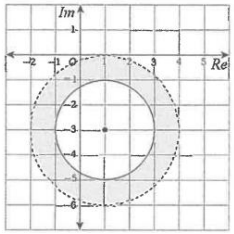
كتاب الطالب صفحة 54	زنبرك: تتحرَّك كرة مُعلَّقة بزنبرك إلى الأعلى وإلى الأسفل، ويُحدِّد الاقتران: $s(t) = 0.1 \sin 2.4t$ موقع الكرة عند أيِّ زمن لاحق، حيث t الزمن بالثواني، و s الموقع بالسنتيمترات: 32 أجد سرعة الكرة عندما $t = 1$. 33 أجد موقع الكرة عندما تكون سرعتها صفرًا. 34 أجد موقع الكرة عندما يكون تسارعها صفرًا.	4) إذا تحرّكت كُرة معلّقة بزنبرك إلى الأعلى وإلى الأسفل، وحَدَّد الاقتران: $s(t) = 0.2 \sin 1.5\,t$ موقع الكُرة عند أيّ زمن لاحق، حيث t الزمن بالثواني، و s الموقع بالسنتيمترات، فإنّ موقع الكُرة عندما تكون سرعتها صفرًا هو: a) ± 2.2 cm b) ± 1.5 cm c) 0 cm d) ± 0.2 cm
كتاب الطالب صفحة 53 وصفحة 70	أجد معادلة المماس لكل اقتران ممّا يأتي عند قيمة x المعطاة: 19 $f(x) = 4e^{-0.5x^2}, x = -2$ 20 $f(x) = x + \cos 2x, x = 0$ 21 $f(x) = 2^x, x = 0$ 22 $f(x) = \sqrt{x+1} \sin \frac{\pi x}{2}, x = 3$ 7 إذا كان: $y = 2^{1-x}$، فـإنَّ ميل المماس لمنحنى العلاقة عندما $x = 2$ هو: a) $-\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{\ln 2}{2}$ d) $-\frac{\ln 2}{2}$	5) إذا كان: $f(x) = 2^{-4x}$، فإنّ ميل العمودي على المماس لمنحنى الاقتران $f(x)$ عندما $x = \log_2 3$ هو: a) $-\frac{81}{4 \ln 2}$ b) $\frac{81}{4 \ln 2}$ c) $\frac{1}{324 \ln 2}$ d) $-\frac{1}{324 \ln 2}$
كتاب التمارين صفحة 10	أجد مشتقة كل اقتران ممّا يأتي: 2 $f(x) = -\csc x - \sin x$ 3 $f(x) = \frac{x+c}{x+\frac{c}{x}}$ 5 $f(x) = 4x - x^2 \tan x$ 6 $f(x) = \frac{\cos x}{x^2}$ 8 $f(x) = \frac{3(1-\sin x)}{2 \cos x}$ 9 $f(x) = (x+1)e^x$	6) إذا كان: $y = \frac{1+\sin 2x}{3+\cos 2x}$، فإنّ $\frac{dy}{dx}$ هي: a) $\frac{2\sin 2x+6\cos 2x+2}{(4+2\cos^2 x)^2}$ b) $\frac{2\sin 2x+6\cos 2x+1}{(3+\cos 2x)^2}$ c) $\frac{2\sin 2x+6\cos 2x+2}{(2+2\cos^2 x)^2}$ d) $\frac{2\sin 2x+6\cos 2x+1}{(2+2\cos^2 x)^2}$

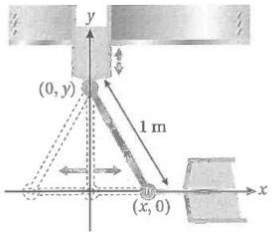
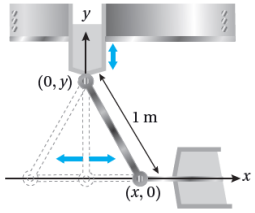
كتاب الطالب صفحة 37	أقمار صناعية: عندما ترصد الأقمارُ الصناعيةُ الأرضَ، فإنَّه يُمكِنها مسح جزء فقط من سطح الأرض. وبعض الأقمار الصناعية تحوي مُستشعِرات لقياس الزاوية θ (بالراديان) المُبيَّنة في الشكل المجاور. إذا كان h يُمثِّل المسافة بين القمر الصناعي وسطح الأرض بالكيلومتر، و r يُمثِّل نصف قُطْر الأرض بالكيلومتر، فأُجيب عن السؤالين الآتيين تباعًا: 29 أُثبِت أنَّ $h = r(\csc\theta - 1)$. 30 أجد مُعدَّل تغيُّر h بالنسبة إلى θ عندما $\theta = \frac{\pi}{6}$ rad (أفترض أنَّ $r = 6371$ km).	7) يتحرّك قمر صناعيّ حول الأرض ويَمسح جزءًا منها باستعمال مُستشعرات لقياس الزاوية θ (بالراديان) المُبيّنة في الشكل الآتي. إذا علمت أنّ h يُمثّل المسافة بين القمر الصناعيّ وسطح الأرض بالكيلومتر، و r يُمثّل نصف قطر الأرض، ويساوي 6371 km تقريبًا، فإنّ معدّل تغيّر h بالنسبة إلى θ عندما $\theta = \frac{\pi}{4}$ هو: a) $\frac{6371}{\sqrt{2}}$ b) $-\frac{6371}{\sqrt{2}}$ c) $6371\sqrt{2}$ d) $-6371\sqrt{2}$
كتاب التمارين صفحة 11 كتاب الطالب صفحة 70	أجد مشتقة كل اقتران ممّا يأتي: 10 $f(x) = x^2\sqrt{20 - x}$ 11 $f(x) = \frac{\sin(2x+1)}{e^{x^2}}$ 12 $f(x) = 3^{\cot x}$ أجد مشتقة كل اقتران ممّا يأتي: 8 $f(x) = e^x(x + x\sqrt{x})$ 9 $f(x) = \frac{x}{\tan x}$	8) إذا كان: $f(x) = 2e^{x^3}\sqrt{x+1}$، فإنّ $f'(0)$ هو: a) 1 b) 0 c) $\frac{1}{2}$ d) 2
كتاب التمارين صفحة 11	21 إذا كان: $h(x) = \sqrt{4 + 3f(x)}$، وكان: $f(1) = 7, f'(1) = 4$، فأجد $h'(1)$.	9) إذا كان: $h(x) = \sqrt[6]{16 + 3(f(x))^4}$، وكان: $f(3) = -2, f'(3) = 1$، فإنّ $h'(3)$ هي: a) $-\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{8}$ d) $-\frac{1}{8}$
كتاب التمارين صفحة 11	أجد مشتقة كل اقتران ممّا يأتي: 12 $f(x) = 3^{\cot x}$	10) إذا كان: $f(x) = k^{\cot x}$، وكان: $f'\left(\frac{5\pi}{4}\right) = 2\ln\left(\frac{1}{27}\right)$، فإنّ قيمة الثابت k هي: a) -3 b) 3 c) $-\frac{1}{3}$ d) $\frac{1}{3}$

كتاب الطالب صفحة 70	**6** إذا كان: $f(x) = \log(2x-3)$، فإنّ $f'(x)$ هي: **a)** $\frac{2}{(2x-3)\ln 10}$ **b)** $\frac{2}{(2x-3)}$ **c)** $\frac{1}{(2x-3)\ln 10}$ **d)** $\frac{1}{(2x-3)}$	11) إذا كان: $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$ ، $f(x) = \log((1-2x)(1+2x))$، فإنّ $f'(x)$ هي: a) $\frac{8x\,(\ln 10)}{4x^2-1}$ b) $\frac{-8x\,(\ln 10)}{4x^2-1}$ c) $\frac{8x}{(4x^2-1)\ln 10}$ d) $\frac{-8x}{(4x^2-1)\ln 10}$
كتاب الطالب صفحة 88	سباقات سيّارات: ترتفع كاميرا عن الأرض مسافة 132 ft، وترصد سيّارة تتحرّك على مضمار سباق، وتبلغ سرعتها 264 ft/s كما في الشكل المجاور:  **18** أجد سرعة تغيُّر الزاوية θ عندما تكون السيّارة أسفل الكاميرا تمامًا. **19** أجد سرعة تغيُّر الزاوية θ بعد نصف ثانية من مرور السيّارة أسفل الكاميرا تمامًا.	12) إذا كان ارتفاع كاميرا عن سطح الأرض 40 m، ورصدت الكاميرا درّاجة نارية تتحرك على طريق مستقيم بسرعة ثابتة تبلغ 100 km/h كما في الشكل الآتي، فإنّ معدّل تغيّر الزاوية θ عندما تكون الدرّاجة أسفل الكاميرا تمامًا هو: a) −2.5 rad/h b) 2.5 rad/h c) −2500 rad/h d) 2500 rad/h 
كتاب الطالب صفحة 112	أجد القِيَم الحرجة والقِيَم القصوى المحلية والمُطلَقة (إنْ وُجِدت) للاقتران المُمثَّل بيانيًّا في كلٍّ ممّا يأتي: **3** 	13) اعتمادًا على الشكل الآتي الذي يُبيّن منحنى الاقتران $f(x)$ ، فإنّ العبارة الصحيحة ممّا يأتي هي:  a) لا توجد قيم حرجة للاقتران $f(x)$ b) لا توجد قيمة عظمى مطلقة للاقتران $f(x)$ c) لا توجد قيمة صغرى مطلقة للاقتران $f(x)$ d) لا توجد قيم قصوى محلية للاقتران $f(x)$
كتاب الطالب صفحة 112	أجد القيمة العظمى المُطلَقة والقيمة الصغرى المُطلَقة (إنْ وُجِدت) لكل اقتران ممّا يأتي في الفترة المعطاة: **4** $f(x) = 1 + 6x - 3x^2, [0,4]$ **5** $f(x) = (x+3)^{2/3} - 5, [-3,3]$ **6** $f(x) = \frac{x^2}{x^2+1}, [-2,2]$	14) إذا كان: $f(x) = \frac{4-x^2}{x^2+1}$، فإنّ للاقتران $f(x)$ قيمة صغرى مطلقة في الفترة $[-1,2]$ عندما: a) $x = 2$ b) $x = -1$ c) $x = 1$ d) $x = 0$

15) اعتمادًا على الشكل الآتي الذي يُبيّن منحنى الاقتران $f(x)$، فإنّ النقطة (النقاط) من بين مجموعة النقاط $\{M, N, P, Q, T\}$ التي تكون عندها إشارة $f'(x)$ موجبة، وإشارة $f''(x)$ سالبة هي:  a) P, N b) M c) N, Q d) T	تبرير: يُبيِّن الشكل المجاور منحنى الاقتران $f(x)$. أحدِّد النقطة (النقاط) من بين مجموعة النقاط $\{k, l, m, n, p\}$ على منحنى الاقتران التي تُحقِّق كُلًّا من الشروط الآتية، مُبرِّرًا إجابتي:  44 أنْ تكون إشارة كلٍّ من $f'(x)$ و $f''(x)$ موجبة. 45 أنْ تكون إشارة كلٍّ من $f'(x)$ و $f''(x)$ سالبة. 46 أنْ تكون إشارة $f'(x)$ سالبة، وإشارة $f''(x)$ موجبة.	كتاب الطالب صفحة 115
16) إذا مَثَّل الاقتران: $s(t) = t^3 - 4t^2 + 4t, t \geq 0$ موقع جسم يتحرك في مسار مستقيم، حيث s الموقع بالأمتار، و t الزمن بالثواني، فإنّ الفترة التي تتناقص فيها سرعة الجسم هي: a) $\left(\frac{2}{3}, 2\right)$ b) $\left(0, \frac{2}{3}\right)$ c) $\left(0, \frac{4}{3}\right)$ d) $\left(\frac{4}{3}, \infty\right)$	يُمثِّل الاقتران: $s(t) = t^3 - 2t^2 + t, t \geq 0$ موقع جسم يتحرَّك في مسار مستقيم، حيث s الموقع بالأمتار، و t الزمن بالثواني: 42 ما الفترات الزمنية التي يتحرَّك فيها الجسم في الاتجاه الموجب والاتجاه السالب؟ 43 ما الفترات التي تتزايد فيها سرعة الجسم؟ وما الفترات التي تتناقص فيها سرعة الجسم؟	كتاب الطالب صفحة 114
17) الإحداثي x للنقطة الواقعة على منحنى الاقتران: $f(x) = 2 - x^2$ في الربع الأول من المستوى الإحداثي التي هي أقرب ما يمكن إلى النقطة $(0, 1)$ هو: a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ b) $\frac{1}{2}$ c) 1 d) 2	**مثال 6** أجد النقطة (النقاط) الواقعة على منحنى الاقتران: $f(x) = 4 - x^2$، التي هي أقرب ما يُمكِن إلى النقطة $(0, 2)$.	كتاب الطالب صفحة 127

18) الصورة المثلثيّة للعدد المركّب w المُمثَّل في المستوى المركّب الآتي هي: a) $8\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)\right)$ b) $8\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$ c) $8\left(\cos\left(\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)$ d) $8\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$ 	4 الصـورة المثلثية للعدد المُركَّـب: $z=-1+i\sqrt{3}$ هي: a) $2(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3})$ b) $2(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3})$ c) $2(\cos\frac{\pi}{3}-i\sin\frac{\pi}{3})$ d) $2(\cos\frac{2\pi}{3}-i\sin\frac{2\pi}{3})$ 45 يُبيِّن الشكل المجاور التمثيل البياني للعدد المُركَّب z_1 في المستوى المُركَّب. أجد العدد المُركَّب z_2 الذي يُحقِّق ما يأتي: $\lvert z_2\rvert=40$ and $\operatorname{Arg} z_2=\operatorname{Arg}\overline{z_1}$ 	كتاب الطالب صفحة 150 وصفحة 176
19) إذا كان z عددًا مركّبًا، وكان: $z-4\overline{z}=-15-10i$، فإنّ z هو: a) $5-2i$ b) $5+2i$ c) $2-5i$ d) $2+5i$	أجد قيمة x، وقيمة y الحقيقيتين اللتين تجعلان كل معادلة ممّا يأتي صحيحة: 25 $(2x+1)+4i=7-i(y-3)$ 26 $i(2x-4y)+x+3y=26+32i$	كتاب التمارين صفحة 25
20) إذا كان: $z=\alpha-4i$ ، وكان: $\operatorname{Arg}(-8+2i+4z)=-\frac{\pi}{2}$، فإنّ قيمة الثابت α هي: a) 2 b) -2 c) 8 d) -8	<u>ملحوظة:</u> وردت فقرة مماثلة في امتحان الدورة التكميلية للعام 2024 23) إذا كان: $z=-2-5i$ ، وكان: $\operatorname{Arg}(6+ia+z)=\frac{\pi}{4}$ ، فإنّ قيمة الثابت a هي: a) 17 b) 13 c) 1 d) 9	

كتاب التمارين صفحة 26	إذا كان: $z = -3 + 3i\sqrt{3}$، وكان: $\text{Arg}(w) = -\frac{\pi}{6}$، $|w| = 18$، فأجد ناتج كلٍّ ممّا يأتي: 10 $\text{Arg}(z)$ 11 $\lvert z\rvert$ 12 $\text{Arg}(zw)$ 13 $\lvert zw\rvert$	❖ إذا كان: $z = 2 - 5i$، و $w = 8 - 11i$، فاعتمد ذلك في الإجابة عن الفقرتين (21) و (22) الآتيتين: 21) قيمة $\text{Arg}(z - w)$ هي: a) $\frac{\pi}{4}$ b) $\frac{3\pi}{4}$ c) $-\frac{3\pi}{4}$ d) $-\frac{\pi}{4}$ 22) ناتج $\frac{1}{z} + \frac{w}{29}$ هو: a) $\frac{10}{29} + \frac{6}{29}i$ b) $\frac{10}{29} + \frac{16}{29}i$ c) $\frac{10}{29} - \frac{16}{29}i$ d) $\frac{10}{29} - \frac{6}{29}i$
كتاب الطالب صفحة 162	إذا كان: $z_1 = \sqrt{12} - 2i, z_2 = \sqrt{5} - i\sqrt{15}, z_3 = 2 - 2i$، فأجد المقياس والسعة لكلٍّ ممّا يأتي: 36 $\frac{z_2}{z_1}$ 37 $\frac{1}{z_3}$ 38 $\frac{z_3}{\overline{z_2}}$	24) إذا كان: $z_1 = 6 + pi$، و $z_2 = 4 - 3i$ ، وكان: $\left\lvert\frac{z_1}{z_2}\right\rvert = 2$، فإنّ القيمتين المُمكنتين للثابت p هما: a) ± 2 b) ± 6 c) ± 8 d) ± 10
كتاب الطالب صفحة 175	33 أكتب (بدلالــة z) نظام متباينات يُمثّل المحل الهندســي المُبيَّن في الشكل المجاور. 	25) متباينة المحلّ الهندسي (بدلالة z) التي تُمثّل المنطقة المظلّلة في الشكل الآتي هي:  a) $2 < \lvert z + 1 - 3i\rvert \leq 3$ b) $2 < \lvert z - 1 + 3i\rvert \leq 3$ c) $2 \leq \lvert z + 1 - 3i\rvert < 3$ d) $2 \leq \lvert z - 1 + 3i\rvert < 3$ يتبع الصفحة السابعة ،،،

a) إذا كان: $f(x)=\frac{\ln x}{x}$، حيث $x>0$، فبيّن أنّ: $3x^3f''(x)+4x^2f'(x)-2xf(x)=-5$	**تبرير:** إذا كان: $f(x)=\frac{\ln x}{x^2}$، فأُجيب عن السؤالين الآتيين تباعًا: 39 أُثبِت أنَّ $f''(x)=\frac{6\ln x-5}{x^4}$، مُبرِّرًا إجابتي. 40 أجد قيمة المقدار: $x^4f''(x)+4x^3f'(x)+2x^2f(x)+1$.	كتاب الطالب صفحة 38
b) يُعطَى منحنى بالمعادلة الوسيطية: $x=t^2,\ y=2t$. جد مساحة المثلث المُكوَّن من مماس المنحنى عند النقطة $(4,-4)$ والعمودي على المماس عند تلك النقطة والمحور x. (12 علامة)	**تبرير:** يعطى منحنى بالمعادلة الوسيطية: $x=t^2,\ y=2t$: 45 أجد $\frac{dy}{dx}$ بدلالة t. 46 أجد معادلة العمودي على مماس المنحنى عند النقطة $(t^2,2t)$. 47 أُثبِت أنَّ مساحة المثلث المُكوَّن من العمودي على المماس، والمحورين الإحداثيين، هي $\frac{1}{2}\lvert t\rvert(2+t^2)^2$.	كتاب الطالب صفحة 55
b) إذا كان: $y=(x-1)^{x+1},\ x>1$، فاستعمل الاشتقاق اللوغاريتمي لإيجاد $\frac{dy}{dx}$ عندما $x=2$ (10 علامات)	أجد مشتقة كلٍّ من الاقترانات الآتية باستعمال الاشتقاق اللوغاريتمي: 17 $y=(x-2)^{x+1}$ 18 $y=\frac{x^{10}\sqrt{x^2+5}}{\sqrt[3]{8x^2+2}}$ 19 $y=(\cos x)^x$	كتاب التمارين صفحة 13
c) يُبيّن الشكل المجاور ذراعًا معدنية مُتحركة طولها 1 m، ويُمثّل الاقتران: $x(t)=\frac{1}{2}\sin\frac{\pi t}{3}$ موقع طرف الذراع على المحور x، حيث t الزمن بالثواني. جد سرعة طرف الذراع الواقع على المحور y عندما يكون الطرف الآخر للذراع عند $x=\frac{1}{4}$ (اكتب الناتج في أبسط صورة مُمكنة) 	هندسة ميكانيكية: يُبيِّن الشكل المجاور ذراعًا معدنيةً مُتحرِّكةً طولها 1 m، ويُمثِّل الاقتران: $x(t)=\frac{1}{2}\sin\frac{\pi t}{6}$ موقع طرف الذراع على المحور x، حيث t الزمن بالثواني: 24 أجد أعلى نقطة على المحور y يصلها طرف الذراع. 25 أجد سرعة طرف الذراع الواقع على المحور y عندما يكون الطرف الآخر عند $x=\frac{1}{4}$. 	كتاب الطالب صفحة 89
a) إذا كان: $f(x)=\sqrt{3-2x-x^2}$، فجد فترات التقعّر للأعلى وللأسفل ونقاط الانعطاف (إن وُجدت) لمنحنى الاقتران $f(x)$. (8 علامات)	أجد فترات التقعُّر إلى الأعلى وإلى الأسفل ونقاط الانعطاف (إنْ وُجِدت) لمنحنى كل اقتران ممّا يأتي: 14 $f(x)=4x^3-3x^2-6x+12$ 15 $f(x)=x^3-3x$ 16 $f(x)=(2+2x-x^2)^2$ 17 $f(x)=x\sqrt{4-x^2}$ 18 $f(x)=x^2-\frac{1}{x^2}$ 19 $f(x)=2x-\tan x,\ (-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2})$	كتاب التمارين صفحة 18

a) جد الجذرين التربيعيّين للعدد المركّب: $z = -6 + 8i$	أجد الجذرين التربيعيين لكلٍّ من الأعداد المُركَّبة الآتية: 16 $3 - 4i$ 17 $-15 + 8i$ 18 $5 - 12i$ 19 $-7 - 24i$	كتاب الطالب صفحة 162
b) جد العدد المركّب الذي يحقّق كلًّا من المحلّ الهندسيّ: $\|z - 3\| = \sqrt{2}\ \|z - i\|$، والمحلّ الهندسيّ: $\text{Arg}(z + 4 - 3i) = \frac{\pi}{4}$	18 أُمثّل في المستوى المُركَّب المعادلة: $\|z - 3i\| = 13$، والمعادلة: $\text{Arg}(z-4) = \frac{\pi}{4}$، ثم أجد العدد المُركَّب z الذي يُحقّقهما معًا.	كتاب التمارين صفحة 29

ثالثًا: خطوات حل الأسئلة الموضوعية طويلة جدًا

نود التأكيد على أن عدد خطوات حل الأسئلة الموضعية في مجمله تراوح بين 3 أو 4 خطوات، وأن أقصى عدد من الخطوات وصل إلى 5 في سؤالين فقط من الأسئلة المتعارف عليها حتى في الدورات السابقة، مثل سؤال تطبيقات القيم القصوى الذي وصل عدد خطواته في دورات سابقة إلى 6 خطوات؛ وذلك بسبب طبيعة هذا الموضوع. علمًا بأنّ بعض الأسئلة لا تحتاج إلى خطوات حلّ، وإنما فقط تحليل شكل معطى لاستنتاج الإجابة مباشرة، وفي ما يأتي جدول يبين عدد الخطوات حل كل سؤال موضوعي:

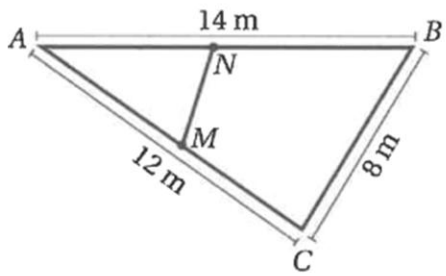
رقم السؤال	عدد خطوات الحل	رقم السؤال	عد خطوات الحل
1	2	14	4
2	3	15	0 (لا يحتاج إلى خطوات حل، فقط تحليل للرسم المرفق)
3	4	16	4
4	3	17	5
5	4	18	2
6	4	19	5
7	4	20	3
8	2	21	2
9	3	22	3
10	4	23	4
11	2	24	3
12	4	25	1 (يمكن حله بدون أي خطوات من تحليل الشكل فقط)
13	0 (لا يحتاج إلى خطوات حل، فقط تحليل للرسم المرفق)		

رابعًا : وجود سؤال من كتاب الفصل الدراسي الثاني في الامتحان

هذا الكلام عارٍ عن الصحة، والسؤال المشار إليه في كتاب الفصل الثاني لا علاقة له بالسؤال الوارد في الامتحان من قريب أو بعيد، فالسؤال الوارد في كتاب الفصل الثاني هو سؤال على موضوع المتجهات، والسؤال الوارد في الامتحان على موضوع تطبيقات القيم القصوى، **ولا يتشابهان إلا في ناحية أن الشكل الوارد مثلث!!**

في ما يأتي صورة لكل من السؤالين:

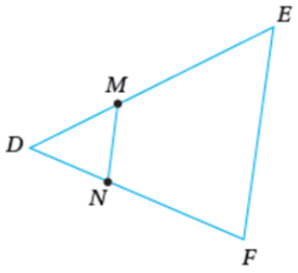
سؤال الامتحان:



b) يُبيّن الشكل المجاور مخططًا للحديقة المنزلية ABC مُثلّثة الشكل. يرغب مالك الحديقة في تقسيمها إلى جُزأين لزراعتها بنوعين مختلفين من النباتات مستعملًا السياج $\overline{MN}$ بحيث تُشكّل مساحة المثلث AMN رُبع مساحة الحديقة ABC. إذا علمت أنّ: $AM = x$ m, $AN = y$ m، فجد قيمة كلٍّ من x, y التي تجعل طول السياج $\overline{MN}$ أقلّ ما يمكن.
(قرّب الناتج لأقرب جزء من مئة)

(10 علامات)

سؤال كتاب الفصل الدراسي الثاني:



تبرير: في الشكل المجاور، $\overrightarrow{DE} = 12\vec{a}$، و$\overrightarrow{DF} = 8\vec{b}$، والنقطة M تقسم DE بنسبة $2:1$، والنقطة N تقسم $\overline{DF}$ بنسبة $1:2$

37 أُثبِت أنَّ: $FEMN$ شبه مُنحرِف.

38 إذا كانت مساحة المثلث DEF تساوي 72 وحدة مربعة، فأجد مساحة $FEMN$.

خامسًا : المناهج المطورة لا تركز على الإثبات الرياضي

نود التأكيد أنّ المنهاج المطور يركز بشكل كبير على البرهان الرياضي بوصفه أحد أشكال المسألة الرياضية ومدخل لمهارات التفكير العليا، ويكاد لا يخلو درس في كتاب الصف الثاني عشر من وجود سؤال على الأقل خاص بالبرهان الرياضي. أما سؤال الإثبات الوارد في الامتحان (السؤال الثالث فرع a) الذي يغطي فكرة الاشتقاق الضمني، فقد وردت في درس الاشتقاق الضمني أربعة أسئلة برهان بعضها يوازي مستوى صعوبته مستوى سؤال الامتحان. تاليًا صور هذه الأسئلة:

28 إذا كان: $\sqrt{\frac{x}{y}}+\sqrt{\frac{y}{x}}=10$، حيث: $x>0, y>0$، فأُثبِت أنَّ $\frac{dy}{dx}=\frac{y}{x}$.

32 إذا كان $y=\ln x$ ، حيث: $x>0$، فأُثبِت أنَّ $\frac{dy}{dx}=\frac{1}{x}$ باستعمال الاشتقاق الضمني.

تبرير: إذا كان: $x^6-y^6=1$، فأجيب عن الأسئلة الأربعة الآتية تباعًا:

42 أجد $\frac{dy}{dx}$.

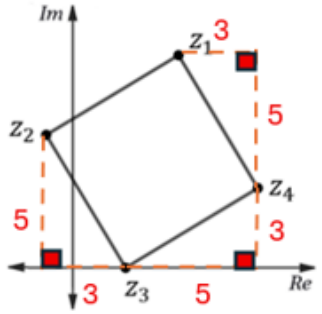
43 يُمكِن التعبير عن منحنى العلاقة: $x^2-y^2=1$ بالمعادلة الوسيطية: $x=\sec t, y=\tan t$، حيث: $-\frac{\pi}{2}<t<\frac{\pi}{2}$
أستعمل هذه الحقيقة لإيجاد $\frac{dy}{dx}$ بدلالة t.

44 أُثبِت أنَّ المقدارين الجبريين اللذين يُمثِّلان $\frac{dy}{dx}$ الناتجين في الفرعين السابقين متكافئان، مُبرِّرًا إجابتي.

46 تبرير: إذا مثَّل l أيَّ مماس لمنحنى المعادلة: $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{k}$، حيث k عدد حقيقي موجب، فأُثبِت أنَّ مجموع المقطع x والمقطع y للمستقيم l يساوي k، مُبرِّرًا إجابتي.

خامسًا : الفقرة 23 تحتاج إلى صفحة كاملة للحل.

نود التأكيد على أن هذا السؤال يعتمد على مهاراتي التحليل الرياضي والهندسة الإحداثية التي تعلّمهما الطالب سابقًا وأكد عليهما كتاب الثاني عشر ووظفهما في غير موضع، وعدد خطوات حله **4 فقط** كما أُشير في جدول عدد خطوات الحلّ أعلاه، وهو يصنف ضمن أسئلة مهارات التفكير العليا، وقد بدى جليًّا أن بعض من أثار اللغط حول الامتحان لجأوا إلى طرق جبرية غاية في التعقيد والطول لحل هذا السؤال. وفي ما يأتي توضيح لحل السؤال:



$$z_4 = 7 + 3i$$

$$z_1 = 4 + 8i$$

$$z_1 z_4 = 28 + 12i + 56i - 24$$

$$= 4 + 68i$$

نود الإشارة إلى وجود سؤالين في الكتاب المدرسي حول ربط الهندسة الإحداثية بالأعداد المركبة يعدان أكثر صعوبة من سؤال الامتحان.

إذا مثّلت النقطة M العـــدد: $z_1 = 1 - 8i$، ومثّلت النقطة N العـــدد: $z_2 = 4 + 7i$، وكانت O هي نقطة الأصل، فأُجيب عن الأسئلة الآتية تباعًا:

15 أُبيّن أنَّ المثلث OMN متطابق الضلعين.

16 أُبيّن أنَّ جيب تمام الزاوية MON يساوي $-\frac{4}{5}$.

17 أجد مساحة المثلث OMN.

تحدٍّ: بافتراض أنَّ z_1 عدد مُركَّب، مقياسه: $4\sqrt{5}$، وسعته: $\theta = \tan^{-1}(2)$:

59 أكتب z_1 بالصورة القياسية.

60 إذا كان: $z_2 = 7 - 3i, z_3 = -5 + i$، فأجد مساحة المثلث الذي رؤوسه: z_1, z_2, z_3 في المستوى المُركَّب.