الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المفتشية العامة للبيداغوجيا

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية من التعليم الثانوي

سبتمبر 2018

تقديم:

جاءت هذه التدرجات نتيجة لجهود السادة مفتشي التربية الوطنية وللملاحظات الميدانية التي أفادوا بها المفتشية العامة خاصة ما تعلق منها بالتأخّر المسجل في تنفيذ المنهاج، في بعض الشعب، خلال السنة الدراسية 2017/2016 وكذا الاختلالات التي برزت نتيجة لعوامل موضوعية منها ما تعلق بتوظيف الأساتذة الجدد. نستمر في السنة الدراسية 2019/2018 العمل بهذه التدرجات

إنّ أبرز ما جاءت به هذه التدرجات التي تدخل ضمن التعديل البيداغوجي، الجاري العمل به مع مطلع هذه السنة الدراسية يتمحور حول ضبط التعلمات من حيث تدرجها والوعاء الزمني المخصص لها مع مراعاة التوازن في توزيع كثافة المحتويات وإعطاء مكانة خاصة لميدان الإحصاء والاحتمالات على امتداد سنوات التعليم الثانوي. وتماشيا مع هذا التوجه نذكّر على سبيل المثال أنّه تم إدراج بعض المفاهيم في الإحصاء في السنة الأولى والتي كانت مدرجة في السنة الثانية كما تم تقديم تناول موضع الاحتمالات في السنتين الثانية والثالثة.

احتوت هذه الوثيقة على شروحات وافية عن كيفية تناول كل موضوع حسب كل شعبة مع اقتراح مقاربات وأمثلة عن ذلك. وعليه فالاطلاع الجيد على ما جاء في هذه الوثيقة يسمح للأستاذ خاصة الجدد منهم بفهم نيات المفتشية العامة في إحداث أرضية تربوية تساعد على الاستعداد للانطلاق في إصلاح التعليم الثانوي، كما تمكن الأستاذ من بالتزود بأدوات بيداغوجية تساعده على مواكبة الإصلاح المنتظر لمرحلة التعليم الثانوي.

نشير إلى أنّ كل تدرج تسبقه مجموعة من التوجيهات والإرشادات التي تساعد على إبراز المقاربة المتبناة من البرنامج عند تناول الموضوع المعني.

جويلية 2018

المفتشية العامة للبيداغوجيا

مذكرة منهجية:

لقد أثبت العمل بهذه التدرجات خلال السنة الدراسية 2018/2017 نجاعته خاصة بعد التعديل البيداغوجي الذي أعدّ خلال الفصل الثاني والذي مكّن التلاميذ والأساتذة من تخطي الصعوبات التي تعرضوا لها جراء الاضطرابات التي حدثت أنذاك. إنّ هذه التجربة تؤكد لنا على ضرورة وأهمية توخي المرونة في استخدام هذه التدرجات حسب متطلبات السياق المدرسي الذي عادة ما يحمل جملة من المتغيرات التربوية والمهنية إضافة إلى حالات طارئة وقد تكون في بعض الأحيان مفاجئة للأستاذ وللتلميذ وحتى للأولياء.

ومن هذا المنطلق ندعو كل الأساتذة إلى اعتماد هذه التدرجات خلال هذه السنة الدراسية 2019/2018 في تخطيط وتنظيم تعلّمات تلاميذهم وفي إعداد دروسهم، وذلك بالتنسيق مع أساتذة المادة على مستوى الثانوية وتحت الإشراف المباشر لمفتش التربية الوطنية بالمقاطعة، كما نؤكد في هذا الشأن على أهمية التكفل بالأساتذة الجدد والذين وظفوا مع مع مطلع هذه السنة الدراسية.

إنّ أهم ما يأخذه الأستاذ بخصوص الجانب التعليمي أي الديداكتيكي هو التركيز في ميدان الإحصاء والاحتمالات على إتاحة الفرصة للتلاميذ في اتجاهين الأول يتعلق بإدراك **مفهوم التجربة العشوائية** والثاني يتعلق بإدراك **مفهوم المحاكاة** وذلك من خلال ممارسة، في السنة الأولى، التجارب العشوائية والبحث عن مخارجها وكذلك إجراء المحاكاة لتجارب عشوائية باستعمال المجدولات. والتوضيح أكثر نشير إلى أنّ هذه الممارسة تمثل نقطة انطلاق وتمهيد للسنة الثانية عند تقديم **مفهوم الاحتمال وفق المقاربة التواترية** التي ينص عليها المنهاج الرسمي، إذ لا يمكن تناول مفهوم الاحتمال في السنة الثانية، من منطلق المنهاج دون التطرق إلى المفهومين السابقين. ففي السنة الثانية يعتمد التلميذ على المفهومين السابقين لكي يتناول مفهوم **تذبذب العيّنات** ثمّ **ميولها نحو الاستقرار** ثمّ **أمثلة التواترات فمفهوم الاحتمال** وأخيرا **الحساب على الاحتمالات** واستعمال **شجرة الاحتمالات**. وفي السنة الثالثة يتواصل العمل بتدعيم مفهوم الاحتمال وتوسيع الحساب على الاحتمالات.

نرجو من السادة الأساتذة العمل بهذا التوجه في ميدان الإحصاء والاحتمالات على امتداد سنوات التعليم الثانوي في الشعب المعنية بذلك.

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية ثانوي شعبتا آداب وفلسفة ولغات أجنبية

السنة الثانية آداب وفلسفة + لغات أجنبية ـــــــــــــــــــ توجيهات وتعاليق وأمثلة لأنشطة

النسب المئوية والمؤشرات:

(1) • يتم العمل حول النسب المئوية انطلاقاً من أنشطة مستقاة من محيط التلميذ (الحياة اليومية أو مواد دراسية أخرى).

(2) • تُدرس وضعيات تعبر فيها النسب المئوية عن النسبة إلى الكل، إضافة إلى وضعيات أخرى تعبر فيها عن نسبة النمو.

مثال: التعبير عن زيادة بـِ 5% بالضرب في $1,05$ وعن تخفيض (النقصان) بـِ 7% بالضرب في $0,93$.

لحساب مؤشر لسنة معيّنة، نقارن القيمة المأخوذة في هذه السنة بالقيمة المأخوذة 100 في سنة ما والمختارة كأساس.

الإحـصــاء:

(3) • تقترح أمثلة لتجارب عشوائية مختارة بعناية منجزة فعليا أو بالمحاكاة (مثل المجموع الناتج عند رمي حجري نرد)، حيث نقارن نتائج مختلفة العينات التي قياسها n والمتحصل عليها من إجراء التجربة العشوائية n مرة، وهو ما يسمح بتوضيح مفهوم تذبذب العينات. كما أنّ ضم مختلف العينات لبعضها البعض للحصول على عينة أكبر مقاسا، بما يسمح بملاحظة اقتراب تواترات من الاستقرار.

• يمكن إجراء المحاكاة تجريبياً أو باستعمال مجدول.

(4) • نلاحظ أنّ مدى سلسلة إحصائية يتعلق بالقيمتين الكبرى والصغرى فقط لهذه السلسلة، بينما انحرافها المعياري بكل قيم السلسلة؛ وأنّ القيم الشاذة لسلسلة تؤثر على انحرافها المعياري.

• يمكن أن تختلف الانحرافات المعيارية في سلاسل إحصائية لها نفس المدى أو لها نفس التكرار الكلي.

• إنّ استعمال مجدول أو حاسبة يمكننا من ملاحظة وبفعالية تأثير تغيّر المعطيات على الانحراف المعياري.

• تقترح أمثلة لحساب الانحراف المعياري لسلاسل إحصائية قيمها مجمعة في فئات متساوية.

(5) • يمكن مقارنة عدّة سلاسل إحصائية بواسطة مخططات بالعلب، حيث نعيّن الربعيين Q_1 و Q_3 والوسيط M_e والقيمتين الكبرى والصغرى لكل سلسلة.

• نعلق على المخططات بالعلب لقيم عددية متعلقة بسلاسل إحصائية لتفسير التشتت حول الوسيط (يمكن الحصول على هذه السلاسل بواسطة المحاكاة أو تكون معطاة).

(6) • يُعرف الانحراف الربعي على أنّه الفرق $Q_3 - Q_1$.

الاحـتـمـالات:

(7) • دراسة توزيع التواترات لعينة عشوائية (سلسلة إحصائية). إجراء محاكاة لبعض التجارب العشوائية والحصول على سلاسل إحصائية ودراسة استقرار تواتر هذه السلاسل حيث يتضح الربط بين الاحتمالات والتواترات.

(8) • نعتمد على ملاحظة توزيع تواترات مسجلة في تجارب منجزة أو محاكاة لإبراز قانون الاحتمال المرفق بكل تجربة.

• لتكن مجموعة النتائج الممكنة في تجربة عشوائية $\Omega = \{w_1; w_2; ...; w_n\}$. قانون احتمال على Ω هو ربط كل نتيجة w_i بعدد حقيقي p_i موجب حيث يكون $p_1 + p_2 + ... + p_n = 1$؛ أي أنّ العدد p_i يدعى احتمال أن تكون النتيجة هي w_i أي p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{w_i\}$.

(9) • نبيّن بواسطة أمثلة بسيطة (حساب المجموع عند رمي حجري نرد)، كيفية تعيين قانون الاحتمال بالرجوع إلى حالة تساوي الاحتمالات.

الـــدوال:

(10) • تُستعمل جداول قيم (بحاسبة أو بمجدول) لمقاربة نهاية دالة عند قيمة، عند حساب العدد المشتق.

• قاطع منحنى الدالة " مربّع " في نقطة فاصلتها x_0.

• الوضع النهائي.

(11) • تشرح العلاقة بين المماس والعدد المشتق.

(12) • يمكن الاستعانة بمبرمج يعطي معامل توجيه المماس عند كل نقطة فاصلتها x من منحنى دالة من المقرّر السنة الأولى ثانوي.

(13) • تقبل النتائج المتعلقة بحساب الدالة المشتقة لكل من: مجموع دالتين، جُداء دالتين، مقلوب دالة، الدالة "قوة".

• بالنسبة لمشتقة الدالة "قوّة" يُعتمد في تفسيرها على مشتق جُداء دالتين.

(14) • يُعطى نص النظرية (بدون برهان) التي تسمح باستنتاج اتجاه تغيّر دالة على مجال اعتماداً على إشارة مشتقتها.

(15) • يمكن استغلال الآلة الحاسبة البيانية لإظهار نقط تقاطع المنحنى ومحور الفواصل.

(16) • يمكن استثمار كل شكل والانتقال من شكل إلى آخر في حل معادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ وفي حل متراجحة من الدرجة الثانية بمجهول واحد.

• تقترح مسائل من الحياة العملية تتعلق بتعيين قيمة تحد من الأعلى (أو من الأدنى) مقداراً معيناً عبر دراسة تغيرات دالة وتحديد نهاياتها الحدّية. (مسائل الاستمثال optimisation). مثل تحديد أكبر مساحة لمستطيلات لها نفس المحيط.

المتتاليات العددية:

(17) • تقترح أمثلة " لتوليد " متتاليات بأشكال مختلفة:

ـ متتالية قيم $f(n)$ لدالة.

ـ متتالية معرّفة بعلاقات من الشكل: $u_{n+1}=f(u_n)$ والحد الأوّل u_0.

(18) • متتاليات حسابية معرّفة بـِ: $u_{n+1}=u_n+a$ والحد الأوّل u_0.

(19) • متتاليات هندسية معرّفة بـِ: $u_{n+1}=bu_n$ والحد الأوّل u_0.

(20) • أمثلة تصف وضعيات بواسطة متتالية. مثلاً: التزايد السكاني، تطور الإنتاج، ...

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: آداب وفلسفة + لغات أجنبية	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	النسب المئوية والمؤشرات	8 ساعات	4 أسابيع
	الاحصاء	4 ساعات	أسبوعان
	الاحتمالات	5 ساعات	أسبوعان ونصف
	الدوال	4 ساعات	أسبوعان
	تقويم ومعالجة	3 ساعات	أسبوع ونصف

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	النسب المئوية والمؤشرات	1	تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للفصل	2
2		2	**النسب المئوية:** معرفة حساب نسبة مئوية. (1)	1
		2	التمييز بين التغير المطلق والتغير النسبي.	1
3		3	معرفة تحويل زيادة أو تخفيض نسبة مئوية إلى ضرب.	1
		4	**المؤشرات:** معرفة حساب وتفسير مؤشر نمو ظاهرة (سعر، إنتاج، عدد السكان، ...).	1
4		5	التعبير عن زيادة أو تخفيض بنسبة مئوية.	1
		6	تحديد نسبة النمو (التطور) الإجمالي بمعرفة نسبتي نمو متتابعتين. (2)	1
5	الإحصاء	7	**محاكاة وضعيات بسيطة وملاحظة استقرار التواترات:** إنجاز محاكاة تجارب عشوائية بسيطة. (3)	1
		8	معرفة مفهوم تذبذب العينات.	1
6		9	**مؤشرات التشتت:** حساب التباين والانحراف المعياري لسلسلة إحصائية وتفسيره.(4)	1
		10	**الربعيات والمخططات بالعلبة:** معرفة تحديد وتفسير الربعين الأدنى(الأول) والأعلى(الثالث) Q_1 و Q_3.(5)	1
		11	**الانحراف الربعي:** تعيين الانحراف الربعي لسلسلة إحصائية، مخطط بالعلبة.(6)	
7	الاحتمالات	12	**مجموعة الإمكانيات:** تعيين مجموعة النتائج الممكنة تجربة عشوائية. (7)	1
		13	**الحوادث والعمليات عليها:** ـ حادثة بسيطة، حادثة مركبة. ـ التعرّف على: اتحاد حادثتين، تقاطع حادثتين، الحادثة العكسية.	1
8		14	**قانون الاحتمال:** معرفة قانون الاحتمال على مجموعة منتهية. (8)	1

		15	**حالة تساوي الاحتمال:** معرفة حساب احتمال حادثة (حالة تساوي الاحتمالات). (9)	1
9		16	حساب احتمال الحادثة العكسية واتحاد حادثتين وتقاطع حادثتين.	1
	الدوال	17	**مقاربة مفهوم العدد المشتق** (10)	1
10			تعيين العدد المشتق لدالة مرجعية (من البرنامج). $x \mapsto ax+b$ ؛ $x \mapsto x^2$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$	1
		18	تعيين معادلة المماس لمنحنى الدالة "مربّع" عند نقطة منه فاصلتها x_0. (11)	1
11		19	معرفة تعيين معادلة لمماس منحنى دالة مرجعية.	1

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**	**الشعبة: آداب وفلسفة + لغات أجنبية**	
الفصل الثاني: 10 أسابيع	**الدوال والجبر**	**12 ساعة**	**6 أسابيع**
	المتتاليات	**4 ساعات**	**أسبوعان**
	تقويم ومعالجة	**4 ساعات**	**أسبوعان**
	المجموع	**20 ساعة**	**10 أسابيع**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	الدوال	20	تعيين العدد المشتق لدالة f عند x_0. التعرّف على قابلية اشتقاق دالة f عند x_0. (12)	2
2		21	**الدالة المشتقة لدالة:** تعيين الدوال المشتقة للدوال المرجعية: $x \mapsto k$ ؛ $x \mapsto ax+b$ ؛ $x \mapsto x^2$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$.	1
		22	**العمليات على المشتقات:** معرفة مشتق مجموع دالتين، مشتق جُداء دالتين، حساب مشتق الدالة "قوّة": $x \mapsto x^n$. (13)	1
3		23	مشتق مقلوب دالة، حساب مشتق حاصل قسمة دالتين.	1
		24	**الدالة المشتقة واتجاه التغيّر:** إشارة المشتقة واتجاه تغيّر دالة على مجال. (14)	1
4		25	استعمال إشارة المشتقة لتعيين اتجاه تغيّر دالة على مجال. (تابع)	1
		26	**التمثيل البياني لثلاثي الحدود من الدرجة الثانية:** إنشاء التمثيل البياني لدالة:	1

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
			(15).$(a \neq 0)$ $x \mapsto ax^2+bx+c$	
5		27	تحديد جذور ثلاثي حدود من الدرجة الثانية وإشارته اعتماداً على: • التمثيل البياني. • الشكل النموذجي. • المميّز. • العبارة المحلّلة. (16)	2
6		28	**المعادلات من الدرجة الثانية:** حل معادلة من الدرجة الثانية باستعمال التمثيل البياني للدالة: $(a \neq 0)$ $x \mapsto ax^2+bx+c$.	1
		29	حل معادلة من الدرجة الثانية جبريا.	1
7	**المتتاليات العددية**	30	**توليد متتالية:** التعرف على متتاليات من الشكل: $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$ و u_0 معلوم. (17)	1
		31	**المتتاليات الحسابية:** التعرف على متتالية حسابية. (18)	1
8		32	التعرف على الحد العام لمتتالية حسابية.	1
		33	معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية حسابية ـ الوسط الحسابي.	1

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: آداب وفلسفة + لغات أجنبية	
الفصل الثالث: 6 أسابيع	**المتتاليات**	**8 ساعات**	**4 أسابيع**
	تقويم ومعالجة	**4 ساعات**	**أسبوعان**
	المجموع	**12 ساعة**	**6 أسابيع**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1		34	حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية حسابية.	1
		35	**المتتاليات الهندسية:** التعرف على متتالية هندسية. (19)	1
2		36	التعرف على الحد العام لمتتالية هندسية.	1
		37	معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية هندسية ـ الوسط الهندسي.	1
3		38	حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية هندسية.	1
		39	**اتجاه تغيّر متتالية:** تحديد اتجاه تغيّر متتالية حسابية أو هندسية.	1
4		40	دراسة وضعيات يؤول حلها إلى دراسة متتاليات حسابية أو متتاليات هندسية. (20)	2

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية ثانوي شعبة تسيير واقتصاد

السنة الثانية تسيير واقتصاد ـــــــــــــــــــــــ توجيهات وتعاليق وأمثلة لأنشطة

النسب المئوية والمؤشرات:

(1) • نتناول بالدراسة وضعيات أين تعبّر النسبة المئوية على نسبة الجزء إلى الكلّ وأخرى على تطوّر (نسبة الولادة، نسبة البطالة...). مثلاً، تترجم زيادة قدرها 5% بالضرب في 1,05 ويترجم تخفيض قدره 7% بالضرب في 0,93.

(2) • لحساب مؤشر لسنة معيّنة، نقارن القيمة المأخوذة في هذه السنة بالقيمة المأخوذة في سنة ما والمختارة كأساس 100.

والفائدة من حساب مؤشر ظاهرة معيّنة تكمن في ترجمته مباشرة في شكل زيادة أو تخفيض.

(3) • تقترح أنشطة تجعل التلميذ يلاحظ من خلالها بعض الأخطاء الشائعة عند حساب نسب مئوية متتالية، مثل اعتبار ارتفاع نسبة بمقدار ما يتبعه انخفاض بنفس المقدار هو رجوع إلى القيمة الابتدائية.

الإحصاء:

(4) • تُعطى أمثلة لسلاسل معطياتها: تكرارات، متوسطات، نسب مئوية، ... كما تقترح أمثل لسلاسل زمنية (تطوّر مقدار خلال فترة زمنية معيّنة).

(5) • تقترح أمثلة حول التمليس باستعمال الوسط الحسابي المتحرك. (lissage par moyenne mobile) أي تعويض قيمة بالوسط الحسابي بعض القيم المحيطة بها.

• تبرز أهمية التناسبية بين مساحة مستطيل يمثل فئة والتكرار الموافق لها.

(6) • نبيّن من خلال أمثلة مختارة كيف يسمح التباين أو الانحراف المعياري بوصف التشتت حول المتوسط وتمييز سلاسل لها نفس المتوسط.

• يُبرّر حساب التباين بالقاعدة: $V = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \overline{x}^2$ حيث $\overline{x}$ متوسط السلسلة.

• يُدرب التلاميذ على استعمال الحاسبة لحجز معطيات السلسلة والحصول على بذلك على مختلف الوسائط.

(7) • يُبيّن أنّ الانحراف بين ربعيين (interquartiles) يقيس التشتت حول الوسيط.

(8) • من خلال مثال مختار لتجربة عشوائية منجزة أو محاكاة (كالمجموع المحصّل عليه عند رمي نردين)، نسجل ونقارن نتائج مختلف السلاسل ذات n تجربة. نبرز هكذا تذبذب العينات وبتراكم مختلف السلاسل، يمكن ملاحظة استقرار معيّن لتواترات التكرارت.

الاحتـمـالات:

(9) • نستند على ملاحظة توزيع تواترات مسجلة في تجارب منجزة أو محاكاة لإبراز قانون الاحتمال المرفق بكل تجربة.

(10) • نبيّن، من خلال أمثلة بسيطة (كمجموع نتيجة رمي نردين)، كيف نعيّن قانون احتمال بالرجوع إلى حالة تساوي الاحتمال.

الـــدوال:

(11) • تكون دراسة الدالة "مكعب" مناسبة للتذكير بالمفاهيم الأساسية المتعلقة بالدوال (التعبير، التغيّرات، التمثيل البياني) المدروسة في السنة الأولى ثانوي.

(12) • بالنسبة إلى مركّب دالتين، نكتفي بتناول أمثلة بسيطة.

(13) • نعني بالدوال المرفقة، الدوال: $x \mapsto f(x)+k$ ؛ $x \mapsto -f(x)$ ؛ $x \mapsto |f(x)|$ ؛ $x \mapsto f(-x)$ ؛ $x \mapsto f(x+k)$ حيث k عدد حقيقي ثابت و f دالة معطاة.

(14) • نرتكز على التمثيلات البيانية للدوال في معلم متعامد ومتجانس لتبرير النتيجتين: $f(a+h)=f(a-h)$ و $\frac{f(a+h)+f(a-h)}{2}=b$ ... أو النتيجتين: $f(a)=f(2a-h)$ و $\frac{f(2a-h)+f(a)}{2}=b$.

الـدوال الـمـشـتـقـة:

(15) • نعتمد المقاربة الحركية والمقاربة بواسطة الوضع النهائي للقاطع (AM) لمنحنى عندما تقترب M إلى A.

• لا يُعطى تعريف شكلي للنهاية. سنكتفي بمقاربة حدسية للحسابات المنجزة.

• يُعرف العدد المشتق كنهاية للدالة $h \mapsto \frac{f(x_0+h)+f(x_0)}{h}$ عندما يؤول h إلى 0.

• العدد المشتق هو معامل التوجيه (أو الميل في معلم متعامد ومتجانس) للمماس.

(16) • يشار إلى الدوال غير قابلة للاشتقاق عند x_0 مثل $x \mapsto \sqrt{x}$ و $x \mapsto |x|$ عند 0.

• تقترح أمثلة يُطبق فيها العدد المشتق: ـ السرعة اللحظية لحركة مستقيمة لها معادلات زمنية بسيطة.
ـ الكلفة الهامشية.

• تُقبل النتائج المتعلقة بحساب مشتق مجموع، جُداء، وحاصل قسمة دالتين قابلتين للاشتقاق.

(17) • يُذكر بالعلاقة بين منحنى مستقيم وإشارة معامل توجيهه وبين تغيّر دالة تآلفية ونسبة تزايدها.

(18) • يُشرح التقريب المحلّي بين المنحنى والمماس العلاقة بين التغيّرات وإشارة المشتق ويسمح بقبول النظرية التي تعطي اتجاه تغيّر دالة قابلة للاشتقاق على مجال تبعا لإشارة مشتقها على هذا المجال.

• المماس عند A فاصلتها a من منحن (C_f) هو التمثل البياني لدالة تآلفية، نقبل أنّ هذه الدالة التآلفية هي أفضل تقريب تآلفي للدالة f عند a.(نكتفي بتقديم التعريف)
بعبارة أخرى، من أجل x قريب من a يكون: $f(x) \approx f(a)+f'(a)(x-a)$.

• نجعل التلميذ يلاحظ مثلاً، أنّ تطبيق زيادتين متتاليتين صغيرتين قدر كلّ منهما مثلاً 1% يكافئ تقريبا زيادة قدرها 2% وهو ما يعود إلى اعتبار $(1+x)^2$ مثل $1+2x$ وأنّ $y=1+2x$ هي معادلة المماس عند النقطة ذات الإحداثيتين $(0;1)$ للمنحنى الممثل للدالة $x \mapsto (1+x)^2$.

السلـوك التقـاربـي:

(19) • تُقبل النتائج وتُشرح بأمثلة مختارة وبحسابات مقرّبة وبالاستعانة بالتمثيل البياني للدوال.

• تُعتمد مقاربة حدسية لمفهوم النهاية.

(20) • يُوضّح المستقيم المقارب المائل انطلاقاً من أمثلة لدوال معطاة على الشكل: $x \mapsto ax + b + \varphi(x)$ حيث $\varphi(x)$ يؤول إلى 0 عند $+\infty$ و/أو عند $-\infty$.

المعادلات والمتراجحات:

(21) • نتناول حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الثانية من خلال مراجعة المفاهيم المدروسة سابقا والمتمثلة في استعمال المميز لحل معادلة من الدرجة 2 وذلك في سياق مرتبط بحل مشكلات.

• استعمال اشارة ثنائي حد لتعيين اشارة دالة أو حل متراجحة من الدرجة 2

(22) •نسمي " قطعاً مكافئاً " التمثيل البياني للدالة $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$ $(a \neq 0)$ حيث نبيّن المظهر (الشكل). اتجاه التغيّر وكذلك إحداثيي الرأس S.

• تُعطى أمثلة لثلاثيات الحدود الخاصة ومظاهر تمثيلاتها البيانية.

(23) •عند دراسة ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية وحل معادلة أو متراجحة من الدرجة الثانية، تُوضح العلاقة بين التمثيل البياني للدالة $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$ $(a \neq 0)$ بالنسبة إلى محور الفواصل وإشارة المميّز.

(24) •يُذكّر بحلّ جملة معادلتين خطيتين ذات مجهولين ويكون التركيز على وجاهة اختيار طريقة الحلّ تبعا للجملة المعطاة.

(25) •تقترح مشكلات من الحياة اليومية تؤدي إلى حل جملة معادلات.

• كما تقترح مشكلات "استمثال" بسيطة (Optimisation). في العديد من الوضعيات، يعود البحث عن أفضل حل إلى جعل مقدارا أعظمياً أو أصغرياً وفق شروط معيّنة، وهو ما نسميه استمثالاً.

مثال: تسعى مؤسسة إلى جعل تكاليف إنتاجها أصغرية وفوائدها أعظمية.

المتتاليـات العدديـة:

(26) •الهدف هو ترسيخ المفاهيم الأساسية الضرورية (تعريف، الكتابة بأدلة، ...).

(27) •يتعلق الأمر بمتتالية معرّفة بقاعدة ضمنية أو بمتتالية معرّفة بعلاقة تراجعية وحدّها الأوّل.

• يسمح المجدول بمقارنة النتائج المحصّل عليها بقاعدة ضمنية أو بعلاقة تراجعية.

• إذا أُعطيت المتتالية بالشكل: $u_n = f(n)$ فالحساب يتم مباشرة، وإذا أُعطيت المتتالية بعلاقة تراجعية نحسب الحدود حتى u_n باستعمال حاسبة مثلاً.

(28) •نجعل التلميذ يلاحظ، بهذه المناسبة، أنّه في التمثيل البياني لمتتالية حسابية (u_n) تكون النقط ذات الإحداثيات $(n;u_n)$ واقعة على المستقيم الذي معامل توجيهه يساوي أساس المتتالية والترتيب إلى المبدأ u_0.

(29) •بالنسبة إلى المتتاليات الهندسية نقتصر على تناول المتتاليات ذات الحدود الموجبة فقط.

(30) • استثمار النتائج من خلال وضعيات ملموسة (فوائد بسيطة، مركّبة، ...).

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: تسيير واقتصاد	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	النسب المئوية والمؤشرات	9 ساعات	3 أسابيع
	الاحصاء	9 ساعات	3 أسابيع
	الاحتمالات	6 ساعات	أسبوعان (2)
	الدوال (عموميات)	6 ساعات	أسبوعان (2)
	تقويم ومعالجة	6 ساعات	أسبوعان
	المجموع	36 ساعة	12 اسبوعا

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	النسب المئوية والمؤشرات	1	تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للفصل	3
2		2	**النسب المئوية:** حساب نسبة مئوية.	1
		3	**التغيّر المطلق والتغيّر النسبي:** التمييز بين التغيّر المطلق والتغيّر النسبي.	1
		4	إرجاع زيادة أو تخفيض إلى شكل ضرب. (1)	1
3		5	**نسبة تطوّر (تغيّر) نسبة مئوية، المؤشر:** حساب وترجمة مؤشر تطوّر ظاهرة (سعر، إنتاج، عدد السكان، ...). (2)	1
		6	التعبير بنسبة مئوية على زيادة أو تخفيض.	1
		7	تعيين نسبة التطور الإجمالية بمعرفة نسبتين متتاليتين للتطور. (3)	1
4	الإحصاء	8	**دراسة أمثلة لسلاسل معطيات:** ـ طبيعة المعطيات ـ طرائق التمثيل (4)	1
		9	تمثيل سلسلة إحصائية منظمة في فئات مختلفة الأطوال بمدرج تكراري	2
5		10	التمليس (lissage) بالأواسط المتحركة. (5)	2
		11	**التباين والانحراف المعياري:** حساب الانحراف المعياري وترجمته. (6)	1
6		12	**الربيعيات والعشريات:** حساب الربعيين (Les quartiles) والعشريين (Les 1er et 9éme déciles) لسلسلة إحصائية. (7)	1

		13	**المخطط بالعلبة:** ـ تمثيل سلسلة إحصائية بمخطط بالعلبة وترجمته. ـ مقارنة مخططات بالعلبة لسلاسل إحصائية مختلفة.	1
		14	دراسة مثال لتجربة عشوائية منجزة أو محاكاة. (8)	1
7	**الاحتمالات**	15	**مصطلحات الاحتمالات:** فضاء، حادثة، حادثة بسيطة، حادثة عكسية.	1
		16	**قانون احتمال على مجموعة منتهية:** تعريف نموذج ملائم لتجربة عشوائية في حالات بسيطة. (9)	1
		17	تعيين احتمال حادثة بسيطة انطلاقاً من قانون احتمال.	1
8		18	حساب كل من احتمال الحادثة المضادة لحادثة واتحاد وتقاطع حادثتين.	2
		19	حالة تساوي الاحتمال. (10)	1
9	**الدوال (عموميات)**	20	**الدوال المرجعية:** ـ معرفة تغيّرات الدالة "مكعب" $x \mapsto x^3$. ـ تمثيل الدالة "مكعب". (11)	1
		21	**العمليات على الدوال:** تعريف مجموع، جُداء، حاصل قسمة ومركّب دالتين عدديتين. (12)	2
10		22	**المنحنيات والتحويلات النقطية البسيطة:** استنتاج منحنيات دوال مرفقة انطلاقا من منحنيات دوال معطاة. (13)	2
		23	ـ البرهان على أنّ نقطة هي مركز تناظر المنحنى الممثل لدالة. ـ البرهان على أنّ مستقيم هو محور تناظر المنحنى الممثل لدالة. (14)	1

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**		**الشعبة: تسيير واقتصاد**
الفصل الثاني: 10 أسابيع	**المشتقات**	**9 ساعات**	**3 أسابيع**
	السلوك التقاربي	**6 ساعات**	**أسبوعان (2)**
	معادلات ومتراجحات من الدرجة 2. جمل معادلات (متراجحات خطية)	**9 ساعات**	**3 أسابيع**
	تقويم ومعالجة	**6 ساعات**	**أسبوعان (2)**
	المجموع	**30 ساعة**	**10 أسابيع**

الأسبوع	المحور	ر/ الدرس	العنوان	ح ساعي
1	الدوال المشتقة	24	**العدد المشتق:** العدد المشتق (التعريف والتفسير الهندسي أي المماس) (15)	1
		25	معرفة العدد المشتق للدوال المرجعية المقرّرة من أجل قيمة معيّنة x_0.	1
		26	**الترجمة الهندسية للعدد المشتق:** ـ ترجمة عدد مشتق بيانيا. ـ تعيين معادلة لمماس. إنشاء المماس عند نقطة A للمنحنى الممثل لدالة مرجعية مقرّرة.	1
2		27	**الدوال المشتقة:** تعريف الدالة المشتقة. حساب مشتق دالة كثير حدود، مجموع وجُداء وحاصل قسمة دالتين، الدالة من الشكل: $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$. (16)	2
		28	**المشتق واتجاه تغيّر دالة:** الربط بين اتجاه تغيّر دالة وإشارة مشتقتها. (17)	1
3			الربط بين اتجاه تغيّر دالة وإشارة مشتقتها. (تابع)	1
		29	تعيين القيم الحدية لدالة قابلة للاشتقاق على مجال.	1
		30	**التقريب التآلفي:** نكتفي بإعطاء التعريف للتقريب التآلفي لدالة عند قيمة، يتبع بأمثلة على التقريب بالتطبيق المتتابع لنسبة مئوية. (18)	1
4	السلوك التقاربي	31	**السلوك التقاربي:** السلوك التقاربي للدوال المرجعية عند ما لانهاية وعند الصفر. (19)	1
		32	**المستقيمات المقاربة:** تفسير وجود مستقيم مقارب يوازي أحد المحورين واستعماله في التمثيل البياني لدالة.	1
		33	نتائج العمليات على النهايات.	1
5			نتائج العمليات على النهايات. (تابع)	1
		34	تفسير وجود مستقيم مقارب مائل واستعماله في التمثيل البياني لدالة. (20)	2
6	المعادلات والمتراجحات	35	حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الثانية. (21)	1
		36	**ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية:** تمثيل دالة من الشكل: $x \mapsto ax^2+bx+c$ مع $a \neq 0$ وإنشاء جدول تغيّراتها. (22)	2
7		37	**المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية:** استعمال التمثيل البياني لثلاثي الحدود لاستنتاج وجود حلول المعادلة أو المتراجحة من الدرجة الثانية المرفقة. (23)	1
		38	**جملة معادلات خطية ذات مجهولين أو ثلاثة مجاهيل:** حل جملة ثلاث معادلات خطية ذات ثلاث مجاهيل. (24)	2
8		39	**الحل البياني لجملة متراجحتين خطيتين ذات مجهولين:** ترجمة متراجحة خطية ذات مجهولين بتجزئة المستوي. ـ حل جملة متراجحتين خطيتين ذات مجهولين بيانيا.	1

		40	حلّ مشكلات تتدخل فيها ثلاثيات الحدود أو معادلات أو متراجحات من الدرجة الثانية. (25)	**2**

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**	**الشعبة: تسيير واقتصاد**

الفصل الثالث: 6 أسابيع	**المتتاليات**	**12 ساعة**	**3 أسابيع**
	تقويم ومعالجة	**6 ساعات**	**أسبوعان (2)**
	المجموع	**18 ساعة**	**6 أسابيع**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	**المتتاليات العددية**	41	**عموميات:** تعريف متتالية عددية واستعمال الكتابات المناسبة. (26)	**1**
		42	**طرق توليد متتالية:** معرفة طرق توليد متتالية بقاعدة ضمنية أو بعلاقة تراجعية أي المتتاليات من الشكل: $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$ و u_0 معلوم. ـ حساب بعض الحدود لمتتالية. (27)	**1**
		43	**المتتاليات الحسابية:** تعريف متتالية حسابية والتعرّف عليها تبعاً لطريقة توليدها ووصفها باستعمال التعبير المناسب. (28)	**1**
2		44	التعرف على الحد العام لمتتالية حسابية (حساب الحد من المرتبة n لمتتالية حسابية بمعرفة حدّها الأوّل وأساسها).	**1**
		45	معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية حسابية ـ الوسط الحسابي.	**1**
		46	حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية حسابية.	**1**
3		47	**المتتاليات الهندسية:** التعرف على متتالية هندسية والتعرّف عليها تبعاً لطريقة توليدها ووصفها باستعمال التعبير المناسب. (29)	**1**
		48	التعرف على الحد العام لمتتالية هندسية (حساب الحد من المرتبة n لمتتالية هندسية بمعرفة حدّها الأوّل وأساسها).	**1**
		49	معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية هندسية ـ الوسط الهندسي.	**1**
4		50	حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية هندسية.	**1**
		51	**اتجاه تغيّر متتالية:** تحديد اتجاه تغيّر متتالية حسابية أو هندسية.	**1**
		52	دراسة وضعيات يؤول حلها إلى دراسة متتاليات حسابية أو متتاليات هندسية. (30)	**1**

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة علوم تجريبية

السنة الثانية علوم تجريبية ـــــــــــــــــــــــ توجيهات وتعاليق وأمثلة لأنشطة

الـــدوال:

(1) • ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى.
• تقترح أنشطة تتطلب كتابة دالة تناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف.
• تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g \circ f$ معرّفة.
• يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.
(2) • نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f+g$ ، $f \times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها.
• فيما يتعلق بالدالة $g \circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.
(3) • نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $|f|$ ، $x \mapsto f(x+b)$ ، $x \mapsto f(x+b)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم.
• توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.
(4) • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل.
• يمثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.

الاشـتـقاقيـة:

(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية.
• نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \dfrac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.
(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$ أي $f(x) \approx f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.
(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'(x)$ ويميّز بينهما.
• نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.
(8) • تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.
(9) • تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.
(10) • تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب.

الاحتمالات:

(11) • نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.

(12) • نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega=\{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$، ثمّ إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i=1$ و $p_i\geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i;p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.

(13) • بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...).

• ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، إتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.

(14) • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: $\dfrac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$

(15) • يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب,

(16) • لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.

المُرَجَّح في المستوي:

(17) • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين.

• تتم دراسة المُرَجَّح في المستوي.

(18) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.

النهايات:

(19) • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $|x|\to+\infty$ ثمّ عندما $x\xrightarrow{<}x_0$ ثمّ عندما $x\xrightarrow{>}x_0$.

(20) • يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية.

(21) • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y=ax+b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.

(22) • تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.

(23) • من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.

الزوايا الموجهة:

(24) • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.

(25) • نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-\pi;\pi]$.

• الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ".

(26) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$ ؛ $\pi+x$ ؛ $\pi-x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2}-x$ و $\frac{\pi}{2}+x$.

(27) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.

(28) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$ ، $\sin x < a$ ، ...

فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.

التحويلات النقطية في المستوي:

(29) • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية:

* الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات.
* الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).

الجُداء السُلّمي في المستوي:

(30) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلَّمي ويبرهن على تكافؤها.

• تبرز المساويات: $\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = AB^2 = \overrightarrow{AB}^2 = \overrightarrow{AB}\ \overrightarrow{AB}$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلَّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".

(31) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، $MA^2 + MB^2$ ، $MA^2 - MB^2$) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا.

المتتاليات العددية:

(32) • نُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من نحو ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.

• نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$.

• نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية.

• نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n;u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات.

• تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.

(33) • نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: ـ إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$. ـ أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n = f(n)$. ـ أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).

(34) • نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية.

• يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.

(35) • تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1.

• نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين.

الهندسة في الفضاء:

(36) • نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.

(37) • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء.

(38) • يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك.

• نستعمل الترميز $P(O;\vec{i},\vec{j})$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $(O;\vec{i},\vec{j})$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.

(39) • تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلة سطح الكرة التي مركزها مبدأ المعلم.

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: علوم تجريبية	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	الـــدوال	3 أسابيع	15 ساعة
	الاشتقاقيـــة	أسبوعان ونصف	12 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	15 ساعة
	المرجـــع	أسبوع ونصف	8 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	10 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	60 ساعة

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	الدوال	1	تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة	**2**
		2	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	**1**
			العمليات على الدوال: (تابع)	**1**
		3	تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**1**
2		4	دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**2**
		5	**اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل:** $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	**1**
			اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)	**2**
3		6	تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	**2**
		7	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	**1**
		8	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع	**2**
4	الاشتقاقية	9	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	**1**
		10	حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0 .	**1**
		11	**التفسير الهندسي للعدد المشتق:** تعيين معادلة المماس وتطبيقات. (6)	**2**

الأسبوع	الميدان	الرقم	المحتوى	الحجم الساعي
		12	**حساب مشتقات الدوال المألوفة:** $x \mapsto \sqrt{x}$ ؛ $x \mapsto x^n$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$.	1
5			**حساب مشتقات الدوال المألوفة:** $x \mapsto \sin x$ ؛ $x \mapsto \cos x$. (7)	1
		13	قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{1}{g}$ ؛ $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$.	2
		14	**المشتق واتجاه التغيّر:** تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	1
		15	استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	1
6		16	حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	2
	الاحتمالات	17	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	2
		18	**قانون الاحتمال:** استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)	1
7		19	وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	1
		20	**قانون الاحتمال:** نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	1
		21	حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة	1
		22	حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.	1
		23	**الاحتمالات المتساوية:** حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	1
8		24	حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)	1
		25	استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.	2
		26	**المتغيّر العشوائي:** تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	1
		27	حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	1
9		28	حل مسائل في الاحتمالات	2
	المُرَجِّح	29	إنشاء مُرَجِّح نقطتين، مُرَجِّح ثلاث نقط. (17)	2
		30	استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجِّح ثلاث نقط	1
10		31	حساب إحداثيي المُرَجِّح.	1
		32	استعمال المُرَجِّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.	1
		33	استعمال المُرَجِّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)	1

		34	توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	2

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: علوم تجريبية	
الفصل الثاني: 10 أسابيع	النهايات	أسبوعان ونصف	12 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوع ونصف	08 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	07 ساعات
	الجداء السلمي	أسبوعان ونصف	13 ساعة
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	10 ساعات
	المجموع	10 أسابيع	50 ساعة

الأسبوع	المحور	الدرس	العنوان	ح ساعي
1	النهايات	33	**النهايات والسلوك التقاربي لمنحنى دالة:** حساب نهاية دالة لما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل. (19)	2
		34	حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0.	1
		35	حساب النهايات باستعمال مبرهنات المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة. (20)	2
2		36	تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - (21)	2
		37	حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (22)	2
		38	حل مسائل (23)	1
3			حل مسائل (تابع)	2
	الزوايا الموجهة	39	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (24)	1
		40	**أقياس الزاوية الموجهة:** تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (25)	2
4		41	**حساب المثلثات:** توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية (26)	2
		42	**معادلات ومتراجحات مثلثية:** حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (27)	2
		43	حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (28)	1
5	التحويلات النقطية	44	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (29)	2
			توظيف التحويلات النقطية المدروسة سابقا (تابع)	1

		45	**التحاكي:** تعريف وخواص.	2
6		46	استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.	2
	الجداء السلّمي	47	**تعريف الجداء السلّمي وخواصه:** حساب الجداء السلّمي لشعاعين. (30) استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد	3
7		48	**تطبيقات الجداء السلمي:** كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.	3
		49	استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.	2
8		50	إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (31)	2
		51	توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.	3

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: علوم تجريبية	
الفصل الثالث: 6 أسابيع	**المتتاليات**	**أسبوعان**	**10 ساعات**
	الهندسة في الفضاء	**أسبوعان**	**10 ساعات**
	التقويم والمعالجة	**أسبوعان**	**10 ساعات**
	المجموع	**6 أسابيع**	**30 ساعة**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	المتتاليات العددية	52	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (32)	1
		53	**اتجاه تغيّر متتالية:** التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة. (33)	2
		54	**المتتاليات الحسابية:** التعرّف على متتالية حسابية. (34)	1
		55	حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.	1
2		56	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.	1
		57	**المتتاليات الهندسية:** التعرّف على متتالية هندسية.	1
		58	حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.	1
		59	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.	1
		60	**نهاية متتالية:** ـ حساب نهاية متتالية عددية. ـ المتتاليات المتقاربة. (35)	1

3	الهندسة في الفضاء	61	**الحساب الشعاعي في الفضاء:** ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (36)	1
		62	استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.	2
		63	**التعليم في الفضاء:** تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (37)	1
		64	تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (38)	1
4		65	تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.	1
		66	إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.	2
		67	**المسافة بين نقطتين:** استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (39)	1
		68	استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة سطح كرة.	1

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة تقني رياضي

السنة الثانية تقني رياضي ـــــــــــــــــــــــــــــــ توجيهات وتعاليق وأمثلة لأنشطة

الـــدوال:

(1) • ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى.
• تقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف.
• تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g \circ f$ معرّفة.
• يمكن استعمال الترميز $f\left(I\right)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.
(2) • نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f+g$ ، $f\times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها.
• فيما يتعلق بالدالة $g \circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.
(3) • نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $|f|$ ، $x \mapsto f\left(x+b\right)$ ، $x \mapsto f\left(x+b\right)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم.
• توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.
(4) • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل.
• يمثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.

الاشـتـقاقيـة:

(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية.
• تثار مسألة وجود العدد المشتق.
• نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \frac{f\left(x_0+h\right)-f\left(x_0\right)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'\left(x_0\right)$.
(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'\left(x_0\right)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'\left(x_0\right)\left(x-x_0\right)+f\left(x_0\right)$ أي $f\left(x\right) \approx f'\left(x_0\right)\left(x-x_0\right)+f\left(x_0\right)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.
(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'\left(x\right)$ ويميّز بينهما.
• نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.
(8) • تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.
(9) • تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.

(10) • تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب.

الاحتـمـالات:

(11) • نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.

(12) • نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega=\{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$، ثمّ إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i=1$ و $p_i\geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i\,;p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.

(13) • بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...).

• ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، إتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.

(14) • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$

(15) • يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب و[illegible]

(16) • لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.

المُرَجَّح في المستوي:

(17) • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين.

• تتم دراسة المُرَجَّح في المستوي.

(18) • يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر.

(19) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.

النـهـايـات:

(20) • يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x\mapsto ax+b$ ، $x\mapsto x^2$ ، $x\mapsto \frac{1}{x}$ ، $x\mapsto\sqrt{x}$.

(21) • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $|x|\to+\infty$ ثمّ عندما $x\xrightarrow{<}x_0$ ثمّ عندما $x\xrightarrow{>}x_0$.

(22) • يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية ودوال ناطقة أخرى.
(23) • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرِّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.
(24) • تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.
(25) • من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.

الزوايا الموجهة:

(26) • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.
(27) • نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-\pi;\pi]$.
• الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ".
(28) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$؛ $\pi + x$ ؛ $\pi - x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2} - x$ و $\frac{\pi}{2} + x$.
(29) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.
(30) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$ ، $\sin x < a$ ، ...
فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.

التحويلات النقطية في المستوي:

(31) • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية:

* الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات.
* الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).
• نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكيين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاك نسبته سالبة هو مركب تحاك نسبته موجبة وتناظر مركزي.
(32) • نُذكّر بأنّ البحث عن محل هندسي يجبرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثمّ إثبات الاحتواء العكسي في المرحلة الثانية، بينما يمكننا استعمال تحويل نقطي من تجاوز ذلك بالوصول إلى استنتاجات مباشرة.
• نقترح مسائل يبرز فيها التفكير المنطقي في اختيار وإيجاد عدّة طرق للحل (هندسة شعاعية، هندسة تحليلية، توظيف التحويلات النقطية، ...). عند البحث في هذه المسائل نستعمل ونثمّن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك. كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية.
• في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث.

الجُداء السُلّمي في المستوي:

(33) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلّمي ويبرهن على تكافؤها.
• تبرز المساويات: $\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = AB^2 = \overrightarrow{AB}^2 = \overrightarrow{AB}\,\overrightarrow{AB}$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".
(34) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، MA^2+MB^2 ، MA^2-MB^2) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا أو في البحث عن مجموعات نقط.

المتتاليات العددية:

(35) • نُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من □ نحو □ ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.
• نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n=f(n)$ أو $u_{n+1}=f(u_n)$.
• نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية.
• نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n;u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات.
• تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.
(36) • نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: ـ إشارة الفرق $u_{n+1}-u_n$. ـ أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n=f(n)$. ـ أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).
(37) • نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية.
• يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.

(38) • تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1.
• نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين.
• نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية أنّها متقاربة نحو ℓ إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل ℓ يشمل أيضاً كل حدود المتتالية ابتداءً من رتبة معيّنة.
• نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثالاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.

الهندسة في الفضاء:

(39) • نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.
(40) • نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.
(41) • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء.
(42) • يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك.
• نستعمل الترميز $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.
(43) • تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من:
* الكرة التي مركزها مبدأ المعلم.
* الأسطوانة الدوارنية التي محورها أحد محاور الإحداثيات.
* المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم ومحوره أحد محاور الإحداثيات.
في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أوّلا مقطع الكرة التي مركزها O ونصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z=0$ هو دائرة مركزها O ومعادلتها في المستوي $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ هي $x^2+y^2=r^2$ وثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغيّر z.

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: تقني رياضي	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	الــدوال	3 أسابيع	18 ساعة
	الاشتقاقيــة	أسبوعان ونصف	15 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	18 ساعة
	المرجــح	أسبوع ونصف	9 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	12 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	72 ساعة

الأسبوع	المحور	الدرس	العنوان	ح ساعي
1	الدوال	1	تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة	**4**
		2	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	**1**
			العمليات على الدوال: (تابع)	**1**
2		3	تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**1**
		4	دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**2**
		5	**اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل:** $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	**1**
			اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)	**2**
3		6	تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	**2**
		7	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	**2**
		8	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع	**2**
4	الإشتقاقية	9	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	**1**
		10	حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.	**1**
		11	**التفسير الهندسي للعدد المشتق:** تعيين معادلة المماس وتطبيقات. (6)	**2**
		12	**حساب مشتقات الدوال المألوفة:** $x\mapsto\sqrt{x}$ ؛ $x\mapsto x^n$ ؛ $x\mapsto\frac{1}{x}$ ، $x\mapsto\sin x$ ؛ $x\mapsto\cos x$. (7)	**2**
5		13	قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{1}{g}$ ؛ $\frac{f}{g}$ و $x\mapsto f(ax+b)$.	**2**
		14	**المشتق واتجاه التغيّر:** تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	**1**
		15	استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	**2**
		16	حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	**1**

6		17	حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. **تابع**	2
	الاحتمالات	18	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	2
		19	**قانون الاحتمال:** استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)	1
		20	وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	1
7		21	**قانون الاحتمال:** نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	1
		22	حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة	1
		23	حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.	2
		24	**الاحتمالات المتساوية:** حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	1
		25	حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)	1
8		26	استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.	2
		27	**المتغيّر العشوائي:** تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	2
		28	حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	2
9		29	حل مسائل في الاحتمالات	2
	المرجّح	30	إنشاء مُرَجّح نقطتين، مُرَجّح ثلاث نقط. (17)	2
		31	استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجّح ثلاث نقط	1
		32	حساب إحداثيي المُرَجّح.	1
10		33	استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.	1
		34	استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)	1
		35	توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	3

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: تقني رياضي	
الفصل الثاني: 10 أسابيع	النهايات	أسبوعان ونصف	15 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوع ونصف	09 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	09 ساعات
	الجداء السلمي	أسبوعان ونصف	15 ساعة
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	12 ساعات
	المجموع	10 أسابيع	60 ساعة

الأسبوع	المحور	الدرس	العنوان	ح ساعي
1	النهايات	31	**السلوك التقاربي لمنحنى دالة:** نهاية دالة لما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية (20)	2
		32	ـ حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ ـ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل.(21)	2
		33	حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0.	1
		34	حساب النهايات باستعمال مبرهنات (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة) (22)	1
2		35	تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. ـ البحث عن مستقيم مقارب مائل. (23)	3
		36	حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (24)	2
		37	حل مسائل (25)	1
3			حل مسائل (تابع)	3
3	الزوايا الموجهة	38	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (26)	1
		39	**أقياس الزاوية الموجهة:** تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (27)	1
		40	**حساب المثلثات:** توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية (28)	1
4			توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع)	2
		41	**معادلات ومتراجحات مثلثية:** حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (29)	3
		42	حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (30)	1

5	التحويلات النقطية في المستوى	43	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (31)	2
		44	**التحاكي:** تعريف وخواص.	2
		45	استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.	2
6		46	تعيين محل هندسي. (32)	2
		47	حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.	1
6	الجداء السلمي في المستوى	48	**تعريف الجداء السلّمي وخواصه:** حساب الجداء السلّمي لشعاعين. (33) استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد.	3
7		49	**تطبيقات الجداء السلمي:** ـ كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. ـ استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.	3
		50	استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.	2
		51	إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (34)	1
8			إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (تابع)	1
		52	إدراج العلاقات المترية المألوفة في البحث عن مجموعات نقط.	1
		53	توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.	3
		54	حل المعادلة $a\cos x + b\sin x = c$.	1

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**	**الشعبة: تقني رياضي**	
الفصل الثالث: 6 أسابيع	**المـتتاليات**	**أسبوعان**	**12 ساعات**
	الهندسة في الفضاء	**أسبوعان**	**13 ساعات**
	التقويم ومعالجة	**أسبوعان**	**12 ساعات**
	المجموع	**6 أسابيع**	**36 ساعة**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	المتتاليات العددية	55	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (35)	1
		56	**اتجاه تغيّر متتالية:** التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة. (36)	3
		57	**المتتاليات الحسابية:** التعرّف على متتالية حسابية. (37)	1
		58	حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.	1
2		59	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.	1
		60	**المتتاليات الهندسية:** التعرّف على متتالية هندسية.	1
		61	حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.	1
		62	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.	1
		63	**نهاية متتالية:** ـ حساب نهاية متتالية عددية. ـ المتتاليات المتقاربة.(38)	2
3	الهندسة في الفضاء	64	**المقاطع المستوية:** ـ إنشاء مقطع مكعب بمستو. ـ إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو.(39)	2
		65	**الحساب الشعاعي في الفضاء:** ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (40)	1
		66	استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.	1
		67	البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي.	1
		68	**التعليم في الفضاء:** تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (41)	1
4		69	تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (42)	1
		70	تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.	1
		71	إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.	1
		72	**المسافة بين نقطتين:** استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (43)	1
		73	استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدورانية، المخروط الدوراني.	2

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة رياضيات

السنة الثانية رياضي ــــــــــــــــــــــــــــ توجيهات وتعاليق وأمثلة لأنشطة

الــدوال:

(1) • ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى.

• تقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف.

• تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g \circ f$ معرّفة.

• يمكن استعمال الترميز $f\left(I\right)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.

(2) • نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f+g$ ، $f \times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها.

• فيما يتعلق بالدالة $g \circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.

(3) • نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $|f|$ ، $x \mapsto f\left(x+b\right)$ ، $x \mapsto f\left(x+b\right)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم.

• توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.

(4) • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل.

• يمثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.

الاشتـقاقيـة:

(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية.

• لا تثار مسألة وجود العدد المشتق.

• نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \dfrac{f\left(x_0+h\right)-f\left(x_0\right)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'\left(x_0\right)$.

(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'\left(x_0\right)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'\left(x_0\right)\left(x-x_0\right)+f\left(x_0\right)$ أي $f\left(x\right) \approx f'\left(x_0\right)\left(x-x_0\right)+f\left(x_0\right)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.

(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'\left(x\right)$ ويميّز بينهما.

• نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.

(8) • تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.

(9) • تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.

(10) • تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب.

الاحتـمـالات:

(11) • نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$ ؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.

(12) • نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega=\{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$، ثمّ إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i=1$ و $p_i\geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i;p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.

(13) • بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...).

• ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، اتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.

(14) • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة:

$$\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$$

(15) • يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب.

(16) • لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.

المُرَجَّح في المستوي:

(17) • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين.

• تتم دراسة المُرَجَّح في المستوي.

(18) • يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر.

(19) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.

النـهـايـات:

(20) • يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x\mapsto ax+b$ ، $x\mapsto x^2$ ، $x\mapsto\frac{1}{x}$ ، $x\mapsto\sqrt{x}$.

(21) • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $|x| \to +\infty$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{<} x_0$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{>} x_0$.

(22) • يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية ودوال ناطقة أخرى.

(23) • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرِّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.

(24) • تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.

(25) • من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.

الزوايا الموجهة:

(26) • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.

(27) • نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-\pi;\pi]$.

• الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ".

(28) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$؛ $\pi + x$ ؛ $\pi - x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2} - x$ و $\frac{\pi}{2} + x$.

(29) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.

(30) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$، $\sin x < a$، ...

فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.

التحويلات النقطية في المستوي:

(31) • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية:

* الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات.
* الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).

• نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكيين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاك نسبته سالبة هو مركب تحاك نسبته موجبة وتناظر مركزي.

(32) • نُذكّر بأنّ البحث عن محل هندسي يجبرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثمّ إثبات الاحتواء العكسي في المرحلة الثانية، بينما يمكننا استعمال تحويل نقطي من تجاوز ذلك بالوصول إلى استنتاجات مباشرة.

• نقترح مسائل يبرز فيها التفكير المنطقي في اختيار وإيجاد عدّة طرق للحل (هندسة شعاعية، هندسة تحليلية، توظيف التحويلات النقطية، ...). عند البحث في هذه المسائل نستعمل ونثمّن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك. كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية.

• في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث.

الجُداء السُلَّمي في المستوي:

(33) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلَّمي ويبرهن على تكافؤها.

• تبرز المساويات: $\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = AB^2 = \overrightarrow{AB}^2 = \overrightarrow{AB}\,\overrightarrow{AB}$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلَّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".

(34) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، $MA^2 + MB^2$ ، $MA^2 - MB^2$) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا أو في البحث عن مجموعات نقط.

المتتاليات العددية:

(35) • نُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من □ نحو □ ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.

• نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$.

• نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية.

• نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n;u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات.

• تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.

(36) • نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: - إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$. - أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n = f(n)$. - أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).

(37) • نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية.

• يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.

(38) • تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1.

• نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين.

• نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية أنّها متقاربة نحو ℓ إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل ℓ يشمل أيضاً كل حدود المتتالية ابتداءً من رتبة معيّنة.

• نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثالاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.

الهندسة في الفضاء:

(39) • نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.

(40) • نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.

(41) • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء.

(42) • يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك.

• نستعمل الترميز $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.

(43) • تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من:

* الكرة التي مركزها مبدأ المعلم.
* الأسطوانة الدوارنية التي محورها أحد محاور الإحداثيات.
* المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم ومحوره أحد محاور الإحداثيات.

في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أوّلا مقطع الكرة التي مركزها O ونصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z=0$ هو دائرة مركزها O ومعادلتها في المستوي $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ هي $x^2+y^2=r^2$ وثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغيّر z.

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: رياضيات	
الفصل الأول: 12 أسبوعا	الـــدوال	3 أسابيع	21 ساعة
	الاشتقاقيــة	أسبوعان ونصف	18 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	21 ساعات
	المرجــع	أسبوع ونصف	10 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	14 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	84 ساعة

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	الدوال	1	تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة	**4**
		2	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	**2**
			العمليات على الدوال: (تابع)	**1**
2		3	تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**2**
		4	دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.	**2**
		5	**اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل:** $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	**1**
			اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)	**2**
3		6	تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	**2**
		7	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	**3**
		8	حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع	**2**
4	الاشتقاقية	9	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	**1**
		10	حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.	**2**
		11	**التفسير الهندسي للعدد المشتق:** تعيين معادلة المماس. (6)	**1**
			التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. **تابع**	**2**

الأسبوع	الميدان	الرقم	المحتوى	الحجم
5		12	**حساب مشتقات الدوال المألوفة** $x \mapsto \sqrt{x}$ ؛ $x \mapsto x^n$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$ ؛ $x \mapsto \sin x$ ؛ $x \mapsto \cos x$. (7)	1
			حساب مشتقات الدوال المألوفة $x \mapsto \sin x$ ؛ $x \mapsto \cos x$. (7)	1
		13	قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{1}{g}$ ؛ $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$.	3
		14	**المشتق واتجاه التغيّر:** تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	2
		15	استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	2
		16	حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	3
6	الاحتمالات	17	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	2
		18	**قانون الاحتمال:** استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)	2
		19	وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	1
		20	**قانون الاحتمال:** نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	2
7		21	حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة	1
		22	حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.	2
		23	**الاحتمالات المتساوية:** حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	1
		24	حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)	1
		25	استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.	2
8		26	**المتغيّر العشوائي:** تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	2
		27	حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	2
		28	حل مسائل في الاحتمالات	3
	المُرجّح	29	إنشاء مُرَجّح نقطتين، مُرَجّح ثلاث نقط. (17)	2
9		30	استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجّح ثلاث نقط	2
		31	حساب إحداثيي المُرَجّح.	1
		32	استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.	1
		33	استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)	1
10			توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	1

		34	توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. **تابع**	2

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**	**الشعبة: رياضيات**	
الفصل الثاني: 10 أسابيع	**النهايات**	**أسبوعان ونصف**	**17 ساعات**
	الزوايا الموجهة	**أسبوع ونصف**	**11 ساعات**
	التحويلات النقطية	**أسبوع ونصف**	**10 ساعات**
	الجداء السلمي	**أسبوعان ونصف**	**18 ساعة**
	التقويم والمعالجة	**أسبوعان**	**14 ساعات**
	المجموع	**10 أسابيع**	**70 ساعة**

الأسبوع	المحور	رقم الدرس	العنوان	ح ساعي
1	النهايات	31	**السلوك التقاربي لمنحنى دالة:** نهاية دالة عندما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية (20)	2
		32	ـ حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ ـ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل.(21)	2
		33	حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0 أي معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور التراتيب.	1
		34	حساب النهايات باستعمال مبرهنات المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة. (22)	2
2		35	تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. ـ البحث عن مستقيم مقارب مائل. (23)	4
		36	حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (24)	2
		37	حل مسائل (25)	1
3			حل مسائل (تابع)	3
3	الزوايا الموجهة	38	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (26)	1
		39	**أقياس الزاوية الموجهة:** تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (27)	2
		40	**حساب المثلثات:** توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (28)	1

4			توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع)	2
		41	**معادلات ومتراجحات مثلثية:** حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (29)	3
		42	حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (30)	2
5	التحويلات النقطية	43	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (31)	3
		44	**التحاكي:** تعريف وخواص.	2
		45	استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.	2
6		46	تعيين محل هندسي. (32)	2
		47	حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.	1
6	الجداء السلمي في المستوي	48	**الجداء السُلَّمي وخواصه:** تعريفه، التعامد والجداء السلّمي، حساب الجداء السلّمي. (33)	4
7		49	**تطبيقات الجداء السلمي:** ـ كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. ـ استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.	4
		50	استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.	2
		51	إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (34)	1
8		52	إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا وللبحث عن مجموعات نقط. (تابع)	3
		53	توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.	3
		54	حل المعادلة $a\cos x + b\sin x = c$.	1

المادّة: رياضيات	**المستوى: السنة الثانية ثانوي**	**الشعبة: رياضيات**	
الفصل الثالث: 6 أسابيع	**المــتتاليات**	**2 أسبوعان**	**14 ساعات**
	الهندسة في الفضاء	**2 أسبوعان**	**14 ساعات**
	التقويم ومعالجة	**2 أسبوعان**	**14 ساعات**
	المجموع	**6 أسابيع**	**42 ساعة**

ح ساعي	العنوان	رقم الدرس	المحور	الأسبوع
1	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (35)	55	المتتاليات العددية	1
3	**اتجاه تغيّر متتالية:** التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة. (36)	56		
1	**المتتاليات الحسابية:** التعرّف على متتالية حسابية. (37)	57		
1	حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.	58		
1	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.	59		
1	**المتتاليات الهندسية:** التعرّف على متتالية هندسية.	60		2
1	حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.	61		
1	حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.	62		
2	**نهاية متتالية:** ـ حساب نهاية متتالية عددية. ـ المتتاليات المتقاربة.(38)	63		
2	حساب نهاية متتالية باستعمال نظريات الحد الأعلى، الحد الأدنى والحصر في حساب النهاية.	64		
2	**المقاطع المستوية:** ـ إنشاء مقطع مكعب بمستو. ـ إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو. (39)	65	الهندسة في الفضاء	3
1	**الحساب الشعاعي في الفضاء:** ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (40)	66		
2	استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.	67		
1	البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي.	68		
1	**التعليم في الفضاء:** تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (41)	69		
1	تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (42)	70		4

		71	تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.	1
		72	إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.	2
		73	**المسافة بين نقطتين:** استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (43)	1
		74	استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدورانية، المخروط الدوراني.	2