المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة التربية والتعليم

الدليل التدريبي لبرنامج

تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة (العلمي والصناعي)

الفصل الدراسي الثاني

الفئة المستهدفة: مشرفو رياضيات، معلمو الرياضيات للمرحلة الثانوية

الرتبة: جميع الرتب

إعداد

المركز الوطني لتطوير المناهج

حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمان/2022

فهرست المحتويات

الموضوع	الصفحة
فهرس المحتويات	2
بطاقة منهاج التنمية المهنية والنتاج العام والنتاجات الخاصة للبرنامج	4
شروط اجتياز البرنامج التدريبي	6
الجدول الزمني للبرنامج التدريبي	7
مسرد مصطلحات للمحتوى التدريبي	9
إرشادات عامة للمدربين والمتدربين	10
اليوم الأول	
نشاط (1/1) التكامل: البناء على ما تم دراسته في موضوعات التكامل سابقا	12
ورقة العمل (1/1)	13
نموذج (1/ 1) (نتاجات التعلم لوحدة التكامل في الصف الحادي عشر علمي)	14
نشاط (1/ 2) تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (1)	15
ورقة العمل (2/1)	16
نشاط (1/ 3) تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (2)	18
ورقة العمل (1/ 3)	19
نشاط (4/1) أسئلة مهارات التفكير العليا	20
ورقة العمل (4/1)	21
اليوم الثاني	
نشاط (1/2) التكامل بالكسور الجزئية	23
ورقة العمل (1/2)	25
نشاط (2/2) المتجهات: البناء على التعلم السابق	27
ورقة العمل (2/2)	28
نموذج (1/2) (نتاجات التعلم لوحدة المتجهات في كل من الصفين العاشر والثاني عشر العلمي)	29
نشاط (2/3) النقاط والمتجهات في الفضاء واستخدام الورق المنقط متساوي القياس	30
ورقة العمل (3/2)	31
اليوم الثالث	
نشاط (1/3) النقاط والمتجهات في الفضاء: الأبعاد والنسب	32

ورقة العمل (1/3)	33
نشاط (2/3) المتجهات المتوازية والنقاط المتسامتة في الفضاء	34
ورقة العمل (2/3)	35
نشاط (3/3) المستقيمات في الفضاء	36
ورقة العمل (3/3)	37
نشاط (4/3) التدريس المصغر: وحدة المتجهات	38
اليوم الرابع	
نشاط (1/4) العلاقات بين أزواج المستقيمات في الفضاء	39
ورقة العمل (1/4)	40
نشاط (2/4) الزوايا بين المتجهات والمستقيمات في الفضاء	41
ورقة العمل (2/4)	42
نشاط (3/4) الإسقاط العمودي في الفضاء	43
ورقة العمل (3/4)	44
اليوم الخامس	
نشاط (1/5) المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي	45
ورقة العمل (1/5)	46
نموذج (1/5): اختيار وصياغة مسائل عملية حول المتغير العشوائي الهندسي وتحليلها	47
نموذج (2/5): مقارنات بين المتغيرين العشوائيين الهندسي وذي الحدين	48
نشاط (2/5) القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي	49
ورقة العمل (2/5)	50
نشاط (3/5) التدريس المصغر – وحدة الإحصاء والاحتمالات	51
المراجع والملاحق	52

منهاج التنمية المهنية: بطاقة منهاج التنمية المهنية

اسم البرنامج	تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة		عدد الساعات: 25
رقم المساق	الرتبة: جميع الرتب الفئة المستهدفة: مشرفو الرياضيات، معلمو الرياضيات للمرحلة الثانوية (العلمي والصناعي)	المعايير: التخصصية	نوع البرنامج: إلزامي
مجال المعايير: التعلم والتعليم / التخصصي			
النتاج العام: تمكين معلمي الرياضيات للصف للثاني الثانوي العلمي والصناعي على تقديم مقرر الفصل الدراسي الثاني من المنهاج المطور للطلبة وتعريفهم على الموضوعات الجديدة في هذا المقرر ومهارات تدريسها.			

النتاجات الخاصة:

- تحسن المقدرة على الربط بين نتاجات تعلم الموضوعات التي يحتويها كتاب الصف الثاني عشر العلمي بنتاجات تعلم الموضوعات ذاتها في الصفوف السابقة.
- التخطيط لتقديم دروس كتاب الصف الثاني عشر ضمن الزمن المقرر بفعالية.
- تعرف كيفية إيجاد كل من إزاحة جسم متحرك في مسار مستقيم والمسافة التي يقطعها الجسم في فترة زمنية معطاة خلال حركته بمعلومية قاعدة اقتران السرعة المتجهة أو منحناه.
- تعرف الحالات المختلفة لإيجاد الكسور الجزئية.
- تبرير خطوات إيجاد الكسور الجزئية في كل من الحالات المختلفة.
- تمييز حدود المادة المطلوبة من حيث أشكال الكسور الجبرية في درس التكامل بالكسور الجزئية.
- تمثيل النقاط والمتجهات في الفضاء باستخدام الورق المنقط متساوي القياس ومعرفة ميزته.
- إيجاد طول قطعة مستقيمة في الفضاء وتحديد إحداثيات منتصفها وإحداثيات النقاط التي تقسمها بنسبة معلومة.
- التعرف إلى شرط توازي متجهين، وشرط وقوع ثلاث نقاط في الفضاء على استقامة، وتطبيق كل منهما في المسائل.
- التعرف إلى المعادلة المتجهة للمستقيم في الفضاء وتطبيقها في مسائل هندسية.
- التعرف إلى حالات العلاقة بين مستقيمين في الفضاء.
- تصنيف مستقيمين في الفضاء إلى (متوازيين، متخالفين، متقاطعين) بمعلومية معادلة متجهة لكل منهما
- إيجاد نقطة تقاطع مستقيمين في الفضاء بمعلومية المعادلة المتجهة لكل منهما.
- إيجاد قياس الزاوية بين متجهين في الفضاء.
- إيجاد مساحة مثلث في الفضاء إذا علمت إحداثيات رؤوسه.
- إيجاد قياسات الزوايا الحادة بين مستقيمين في الفضاء.
- إيجاد المسقط العمودي لنقطة على مستقيم في الفضاء.

• التعرف على تجربة برنولي والتجربة الاحتمالية الهندسية. • تمييز المتغير العشوائي الهندسي عن المتغير العشوائي ذي الحدين. • تعرف التوزيع الاحتمالي والتوقع للمتغير العشوائي الهندسي. • التعرف على القاعدة التجريبية وملاحظة انسجامها مع جدول التوزيع الطبيعي المعياري. • تطبيق القاعدة التجريبية في مسائل مختلفة.
منهجية التقديم: تدريب وجاهي + تطبيق عملي
منهجية التقييم والمهام المرافقة: اختبار + تقييم معتمد على الأداء

نموذج شروط اجتياز البرنامج التدريبي[1] (هذه الشروط خاصة ببرامج الرتب)
العلامة الكلية 100%

شرط الاجتياز	توزيع نسبة العلامات	وصف الشرط	رقم النشاط/ ورقة العمل	العلامة المقترحة
التطبيق والمهام العملية والمشاريع[2]	%60	قيام المشارك بتنفيذ المهام الواردة في أوراق العمل / المشاركة في تنفيذها بفعالية ضمن عمل مجموعته. يتم رصد أداء المشارك من قبل المدربين في نماذج خاصة لكل ورقة عمل.	جميع أوراق العمل وعددها 14	4 علامات لكل ورقة عمل (سلم تقدير يملؤه أحد المدربين كل نشاط)
المشاركة	%20	يشارك المتدرب في المناقشات التي يثيرها المدرب ويجيب عن التساؤلات المطروحة ويبادر لطرح الأسئلة. يتم رصد المشاركة من قبل المدرب في نموذج خاص بكل جلسة.	يوميا أربع علامات	4 علامات لكل يوم. (سلم تقدير يملؤه أحد المدربين نهاية كل يوم تدريبي)
اختبار نظري	%20	اختبار نظري في النتاجات الخاصة بالدورة الممكن قياسها بالورقة والقلم، يكون الامتحان من ملحقات هذه الحقيبة.	اليوم الخامس النشاط الأخير	20
المجموع	%100			

[1] وفق تعليمات اعتماد مزودي الخدمة والبرامج التدريبية والمدربين والمقيمين في وزارة التربية والتعليم رقم (9) لسنة 2020، التي تتضمن شروط اجتياز المتدرب للبرنامج التدريبي بالنسب المذكورة بالإضافة للتعليمات التفصيلية الآتية:

- أن لا تقل نسبة حضوره للبرنامج التدريبي عن (90%) من عدد الساعات الكلي للبرنامج.
- أن لا تقل علامة المتدرب في الاختبار النظري عن 70%.
- أن لا يقل مجموع علامات المتدرب الكلي (في المشاركة، والمهام العملية والمشاريع، والاختبار النظري) عن 65%.

[2] المهام العملية والمشاريع: هي المهام التطبيقية العملية والمشاريع التي يُكلَّف المتدرب بتنفيذها اعتمادا على موضوع البرنامج التدريبي المطروح، مثل تطبيق حصة صفية ، أو تطبيق درس تطبيقي، أو عقد مجتمع تعلم، أو اعداد خطة معينة ، أو اعداد مشروع معين وتطبيقه...

الجدول الزمني للبرنامج التدريبي

البرنامج	اليوم	رقم الجلسة	موضوعات الأنشطة	الزمن	
				دقيقة	ساعة
تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة / الفصل الدراسي الثاني	الأول	الأولى	(1/1) التكامل / البناء على ما تم دراسته في موضوعات التكامل سابقا (2/1) تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (1)	15 15	1 1
			استراحة	30	0
		الثانية	(3/1) تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (2) (4/1) أسئلة مهارات التفكير العليا	00 00	1 1
	الثاني	الأولى	(1/2) التكامل بالكسور الجزئية	10	2
			استراحة	30	00
		الثانية	(2/2) المتجهات: البناء على التعلم السابق (3/2) النقاط والمتجهات في الفضاء: الورق المنقط متساوي القياس	20 00	1 1
	الثالث	الأولى	(1/3) النقاط والمتجهات في الفضاء: الأبعاد والنسب (2/3) المتجهات المتوازية والنقاط المتسامتة في الفضاء	05 05	1 1
			استراحة	30	00
		الثانية	(3/3) المستقيمات في الفضاء (4/3) التدريس المصغر: وحدة المتجهات	20 00	1 1
	الرابع	الأولى	(1/4) العلاقات بين أزواج المستقيمات في الفضاء (2/4) الزوايا بين المستقيمات والمتجهات في الفضاء	30 00	1 1
			استراحة	30	00
		الثانية	(3/4) الإسقاط العمودي في الفضاء	00	2
	الخامس	الأولى	(1/5) المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي (2/5) القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي	30 30	1 1
			استراحة	30	00
		الثانية	(3/5) التدريس المصغر: وحدة الإحصاء والاحتمالات	30	01
	إجمالي زمن البرنامج التدريبي			**00**	**25**

مسرد مصطلحات للمحتوى التدريبي:

الرقم	المصطلح	التعريف
1	الإزاحة (displacement)	كمية متجهة تساوي التغير في موقع جسم خلال فترة زمنية ما
2	المسافة (distance)	كمية قياسية تساوي طول المسار الذي يقطعه الجسم خلال فترة زمنية
3	التكامل بالكسور الجزئية (integration by partial fraction)	استعمال تجزئة المقادير الجبرية النسبية إلى مجموع عدة كسور أبسط بهدف إيجاد تكاملاتها
4	الشرط الأولى (initial condition)	قيم معروفة ومترابطة للمتغيرات الظاهرة في المعادلة التفاضلية
5	الحل العام "للمعادلة التفاضلية" (general solution)	علاقة بين المتغيرات التي تظهر تفاضلاتها في المعادلة التفاضلية وتحوي ثابت اختياري للتكامل (أو أكثر)
6	الحل الخاص "للمعادلة التفاضلية" (particular solution)	علاقة بين المتغيرات التي تظهر تفاضلاتها في المعادلة التفاضلية بعد تطبيق الشرط الأولي على الحل العام، ولا تحوي ثابت اختياري للتكامل.
7	الثمن "في الفضاء" (octant)	جزء من ثمانية أجزاء من الفضاء بعد تقسيمه بالمستويات الإحداثية الثلاثة xy, yz, zx حيث يحافظ كل متغير داخل كل ثمن على إشارته.
8	متجه الموقع (Position vector)	متجه الموقع للنقطة A هو متجه نقطة بدايته نقطة الأصل O ونقطة نهايته A
9	متجه الإزاحة (displacement vector)	متجه الإزاحة من النقطة A إلى النقطة B هو متجه نقطة بدايته A ونقطة نهايته B
10	متجه الوحدة (unit vector)	متجه طوله وحدة واحدة بغض النظر عن اتجاهه.
11	متجهات الوحدة الأساسية (principle unit vectors)	متجهات طول كل منها وحدة واحدة وكل منها في الاتجاه الموجب لأحد المحاور الإحداثية الثلاثة.

12	معادلة متجهة لمستقيم (vector equation of a line)	معادلة تعطي متجه الموقع لأية نقطة على المستقيم في الفضاء بدلالة متغير وسيط مثل t.
13	مستقيمان متخالفان (skew lines)	مستقيمان في الفضاء لا يمكن لأي مستوى أن يحويهما معا (غير متقاطعين وغير متوازيين)
14	المستقيمان المتوازيان (parallel lines)	مستقيمان غير متقاطعين ويوجد مستوى يحويهما معا.
15	الضرب القياسي (dot product)	عملية ضرب متجهين ينتج عنها كمية غير متجهة (قياسية) ويرمز لهذه العملية بالرمز (.) dot
16	تجربة برنولي (bernoulli trial)	هي أي تجربة عشوائية لها ناتجان فقط (نجاح، أو فشل).
17	التجربة الاحتمالية الهندسية (geometric probability experiment)	تكرار تجربة برنولي حتى وقوع أول نجاح.
18	التجربة الاحتمالية ذات الحدين (binomial probability experiment)	تكرار تجربة برنولي عددا محددا من المرات.
19	المتغير العشوائي ذو الحدين (binomial random variable)	عدد مرات النجاح في التجربة الاحتمالية ذات الحدين.
20	المتغير العشوائي الهندسي (geometric random variable)	عدد مرات تكرار محاولة برنولي في تجربة احتمالية هندسية.

ملاحظة: المصطلحات المذكورة في مسرد المصطلحات هي الواردة في الدليل التدريبي فقط، للمزيد الرجوع إلى الكتاب المدرسي

إرشادات عامة للمدربين والمتدربين

1. تعد الحقيبة التدريبية الأداة الرئيسة عند تدريب المعلمين؛ لذا يجب تغطية جميع جوانبها والالتزام بحدودها.
2. اقرأ الدليل التدريبي بعناية وقم بحل جميع أنشطته بنفسك ثم تحقق من صحة إجاباتك بمقارنتها مع الإجابات الملحقة بالحقيبة التدريبية.
3. قم بالإعداد للجلسات التدريبية التي ستدرب فيها إعداداً جيداً كي يكون واضحاً في ذهنك ما ستفعله. ثم ضع خطة للتدريب وتأكد أنك تعرف نتاجات الجلسة وتفهمها وأنك حضرت جميع المواد اللازمة.
4. لا تفتح المجال لمناقشة قضايا خارجة عن إطار النشاط المحدد إلا بالقدر الذي تجده مرتبطا بالضرورة وقم بإحالة الموضوع غير ذي الصلة إلى الوقت المناسب له من أيام الدورة أو إلى الجهات المعنية به وذلك حتى يتسنى لك إتمام برنامج الدورة بنجاح.
5. حافظ دائماً على أن تكون الغرفة مهيأة حسب الطريقة التي تريدها وتأكد من توفر المصادر، وهذا يعني أن عليك دائماً أن تصل قبل موعد بدء التدريب.
6. عند تقديم ملاحظاتك، ليكن صوتك واضحا ولتبدُ مبتسماً وواثقاً من نفسك.
7. عند تقديم ملاحظاتك، يفضل الاستناد إلى النصوص الموجودة في هذا الدليل، وحاول قدر الإمكان الالتزام بالزمن المخصص لكل مداخلة.
8. عند تقديم أي نشاط قم دائماً بالإشارة إلى هدف النشاط في مرحلة مبكرة (ليس بالضرورة أن يكون ذلك عند بداية النشاط – فربما أنك تريد التهيئة لذلك النشاط بطريقة ما – على سبيل المثال–عن طريق ربطه بالنشاط السابق والتهيئة له عند بداية النشاط السابق). لاحظ أنه لم يتم طرح هذه النقطة بشكل منفصل في الإرشادات المخصصة لكل نشاط.
9. عند تقديم النشاطات، قم دائماً بإعلام المتدربين عن المدة الزمنية المخصصة لهم للقيام بكل مهمة.
10. تجنب إصدار الأحكام اللفظية بناء على استجابات المتدربين وإجاباتهم.
11. من الضروري أن تقوم كل مجموعة باختيار ممثلها بغرض تقديم التغذية الراجعة في بداية التمارين التي تتطلب ذلك كي تتاح الفرصة لأعضاء المجموعة الأقل ثقة بشكل خاص بأن يعدو أنفسهم للمهمة.
12. أكد دائماً على ضرورة إتاحة الفرصة لجميع أعضاء المجموعة لتمثيل مجموعتهم بالدور، ولا تسمح لشخص واحد أن يهيمن على باقي أعضاء المجموعة ويمثل مجموعته في جميع المرات التي تطلب فيها مشاركة المجموعة.
13. من الضروري أن يشترك في النقاشات مشاركون من مجموعات مختلفة، وعدم التركيز على مجموعة واحدة، ويمكن استعمال بطاقات الأسماء لاختيار المتدربين عشوائياً.
14. عند استعمال جهاز العرض تجنب ان تقف أمامه، بل قف إلى جانبه كي لا تحجب الصورة عن المتدربين وراع أنك تواجه المتدربين.

15. عند عرض الشرائح لا تقم بقراءتها، لأن المتدربين يستطيعون قراءتها فضلاً عن أنه يوجد نسخ منها في المواد التدريبية التي بين أيديهم.
16. عند إعداد لوحة Flip chart تجنب وضع الكثير من النقاط على اللوحة واكتب بطريقة منظمة وبخط واضح.
17. قم بالتجول بين المتدربين أثناء عملهم كي تستمع لنقاشاتهم وتتأكد من أنهم يفهمون المطلوب فهماً صحيحاً.
18. إذا وجدت نفسك طرفاً في نقاشات المجموعات فلا تظهر بمظهر الخبير الذي يمتلك الإجابات الصحيحة ويعطيها، بل تسائل معهم بطريقة حصيفة دون تقديم إجابات.
19. إذا وجدت إحدى المجموعات نفسها عالقة في إحدى القضايا فلا باس من تقديم فكرة أو فكرتين لدفع العمل إلى الأمام، وإذا فعلت ذلك انتقل بعدها بسرعة إلى مجموعة أخرى.
20. ابدأ الجلسة الثانية بعد الاستراحة حسب الوقت المحدد بدقة لبداية الجلسة الثانية حتى ولو لم يكن جميع المتدربين موجودين.
21. احرص دائماً على أن تنهي الجلسة بملاحظة إيجابية ومراجعة للتعلم الذي حصل أثناء الجلسة.

اليوم الأوّل

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (1/1) زمن النشاط: 75 دقيقة

اسم النشاط: التكامل: البناء على ما تم دراسته في موضوعات التكامل سابقا اليوم: الأول

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- مقدمة ترحيبية بالمشاركين / المشاركات وتمهيد للبرنامج التدريبي.
- طرح السؤالين الآتيين على المشاركين/ المشاركات.

– هل واجهت مشكلة في إتمام منهاج الفصل الأول بموعده؟ ما أبرز الأسباب؟ ماهي المقترحات؟

– في أي صف يبدأ الطالب تعلم موضوع التكامل؟ وماذا يحوي مقرر ذلك الصف عن هذا الموضوع؟

نتاج النشاط:

- التعرّف إلى البرنامج التدريبي ونتاجاته.
- تحسن القدرة على ربط نتاجات تعلم موضوعات التكامل التي يحتويها كتاب الصف الثاني عشر العلمي بنتاجات تعلم موضوعات التكامل في الصفوف السابقة.
- التخطيط لتقديم دروس التكامل في الصف الثاني عشر ضمن الزمن المقرر بفعالية.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1-1) – النموذج (1) عدد 9 لكل مجموعة – أوراق وأقلام – ورق قلاب – كتاب الطالب الصف 11 الفصل 2 لكل مجموعة نسختان– جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني وحوار ومناقشة (فكّر – زاوج – شارك)

إجراءات تنفيذ النشاط:

- الترحيب بالمشاركين / المشاركات والتعريف بنفسك (المدرب) ووظيفتك وخبراتك.
- إعطاء كل مشارك/ مشاركة فرصة (نصف دقيقة) ليعرّف عن نفسه
- تنفيذ فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق).
- توزيع المشاركين / المشاركات الى مجموعات.
- الطلب إلى كل مجموعة أن تقسم نفسها لثلاث فرق متساوية في العدد (ما أمكن) (10 دقائق).
- الطلب من المشاركين / المشاركات تنفيذ ورقة العمل رقم (1/1) بتوجيه من المدرب/ المدربة كما يأتي:
  - يملأ كل فريق نماذج نتاجات التعلم عن درس واحد من دروس الوحدة، ويقدم المدرب خلال ذلك الإرشاد والتوجيه لعمل الفرق. (25 دقيقة)
  - يعطي كل فريق نتائج عمله للفرق الأخرى في المجموعة ذاتها للاطلاع ومناقشة وتحسين عمل الفرق داخل كل مجموعة. (20 دقيقة).
- الطلب إلى كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض ما توصلت إليه المجموعة من تنفيذ ورقة العمل. (15 دقيقة) ، – قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (1/1)

أطّلعُ بعناية على وحدة التكامل في كتاب الطالب للصف الحادي عشر الفصل الدراسي الثاني وأقوم بما يلي مستعينا بالنموذج (1/1) المرفق:

1) أكتبُ نتاجات التعلم التفصيلية لكل درس من دروس الوحدة في الصف الحادي عشر.
2) أضيف بمحاذاة كل نتاج أسجله في الجدول سؤالا واحدا أختاره لقياس تحقق ذلك النتاج.

النموذج (1/1)

نتاجات التعلم في وحدة التكامل للصف الحادي عشر العلمي

رقم الدرس في الوحدة: ..... عنوانه: .....

النتاج الخاص	سؤال لقياس تحقق النتاج	ملاحظات

رقم المجموعة: ..... أعضاء الفريق:

...../...../...../...../.....

.....

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة	
رقم النشاط: (2/1)	زمن النشاط: 75 دقيقة
اسم النشاط: تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (1)	اليوم: الأول الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز: إذا تحرك جسم في فترة زمنية معينة، ما الفرق بين إزاحته والمسافة التي قطعها في تلك الفترة؟

نتاج النشاط:

- تعرف كيفية إيجاد كل من إزاحة جسم متحرك في مسار مستقيم والمسافة التي يقطعها هذا الجسم في فترة زمنية معطاة خلال حركته، إذا علمت قاعدة اقتران السرعة المتجهة للجسم.

التعلم القبلي: اقتران الموقع واقتران السرعة المتجهة ودلالة إشارة كل منهما.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/1) – كتاب الطالب – أوراق وأقلام – ورق قلاب– جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- توزيع المشاركين / المشاركات الى مجموعات.
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات مناقشة الأسئلة الواردة في المهمة (1) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة بهدف استخلاص المفاهيم التي يجب تأكيدها لدى المشاركين ومعالجة الأخطاء المفاهيمية الشائعة. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات الإجابة عن أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات الإجابة عن أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (2/1) فرديًّا، والاكتفاء بالتأكد من وصول كل متدرب للجواب الصحيح لكل من الفقرتين (20 دقيقة)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (2/1)

المهمة (1)

إذا تحرك جسم في مسار مستقيم متجها نحو الاتجاه الموجب وكان موقعه الابتدائي **4m** عندما **t=0s** ، وعندما وصل للموقع **s=18m**، سكن لحظيا وغير اتجاه حركته وتحرك حتى وصل الموقع **18m−** عندما **t=5s**

1) أرسم مخططا على محور s لحركة الجسم في الفترة الزمنية [0,5]
2) أجد إزاحة الجسم خلال تلك الفترة الزمنية.
3) أجد المسافة التي قطعها الجسم خلال تلك الفترة الزمنية.
4) ما العلاقة بين تحديد اتجاه حركة الجسم وإيجاد المسافة التي يقطعها؟
5) هل يمكن أن تتساوى المسافة والإزاحة لجسم متحرك في مسار مستقيم؟ وهل يمكن الجزم بأن أي منهما تكون أكبر من الأخرى دائما؟ أبرر إجاباتي.
6) أصف حركة الجسم الذي تكون إزاحته في أي فترة زمنية تساوي المسافة التي يقطعها في تلك الفترة.

المهمة (2)

أطّلعُ على كل من المفهومين الأساسيين في صفحة 21 من كتاب الطالب، ثم أناقش السؤالين الآتيين:

مفهوم أساسي

الإزاحة

إذا تحرَّك جسم في مسار مستقيم وَفق اقتران الموقع $s(t)$، فإنَّ سرعته المتجهة هي: $v(t) = s'(t)$، وإزاحته في الفترة الزمنية $[t_1, t_2]$ هي:

$$s(t_2) - s(t_1) = \int_{t_1}^{t_2} v(t)dt .$$

مفهوم أساسي

المسافة الكلية المقطوعة

إذا تحرَّك جسم في مسار مستقيم وَفق اقتران الموقع $s(t)$، فإنَّ سرعته المتجهة هي: $v(t) = s'(t)$، والمسافة الكلية التي قطعها الجسم في الفترة الزمنية $[t_1, t_2]$ هي:

$$\int_{t_1}^{t_2} |v(t)|\, dt$$

1) هل أحتاج قاعدة اقتران الموقع لحساب كل من إزاحة الجسم والمسافة التي يقطعها في فترة زمنية معطاة أم يكفي معرفة اقتران السرعة المتجهة للجسم؟ أبرر إجابتي.

2)هل هناك حاجة إلى رسم مخطط مواقع الجسم وتغيرات اتجاه حركته لحساب المسافة؟ أبرر إجابتي

المهمة (3)

تحرك جسيم في مسار مستقيم بحيث تعطى سرعته المتجهة **v** بوحدة المتر كل ثانية بالعلاقة

$$\boldsymbol{v(t) = 3t^2 - 21t + 30}$$

حيث **t** الزمن بالثواني منذ بدء الحركة.

1) أجد إزاحة الجسيم في الفترة الزمنية [0,6]

2) أجد المسافة التي قطعها الجسم في الفترة الزمنية [0,6]

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (1/ 3) زمن النشاط: 60 دقيقة

اسم النشاط: تطبيقات التكامل: الحركة في مسار مستقيم (2) اليوم: الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- كيف يمكن إيجاد إزاحة جسم متحرك في مسار مستقيم، والمسافة التي يقطعها ذلك الجسم، إذا كان اقتران السرعة المتجهة متشعبًا؟ وماذا لو أُعطينا منحنى الاقتران v(t) بدلا من قاعدته؟
- كيف يمكن إيجاد إزاحة جسم متحرك في مسار مستقيم، والمسافة التي يقطعها ذلك الجسم، إذا علم منحنى السرعة المتجهة – الزمن لذلك الجسم في فترة زمنية معينة؟

نتاج النشاط:

- تعرف كيفية إيجاد كل من الإزاحة الحاصلة لجسم متحرك في مسار مستقيم والمسافة التي يقطعها هذا الجسم في فترة زمنية معطاة خلال حركته بمعلومية منحنى اقتران السرعة المتجهة أو قاعدته المعرفة بأكثر من قاعدة (اقتران متشعب)

التعلم القبلي: إيجاد الإزاحة والمسافة بالاستناد لاقتران السرعة المتجهة، وتعرف اقتران الموقع، واقتران السرعة المتجهة ودلالة إشارة كل منهما.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1/ 3) – كتاب الطالب – أوراق وأقلام – ورق قلاب– جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في الأسئلة الواردة في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل رقم (3/1) في مجموعات ثنائية. (20 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (3/1) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، والطلب من المجموعات مناقشة الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال، واقتراح طرق لمعالجة هذه الأخطاء. (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (3/1)

المهمة (1)

يتحرك جسيم في مسار مستقيم، وتعطى سرعته المتجهة بالاقتران:

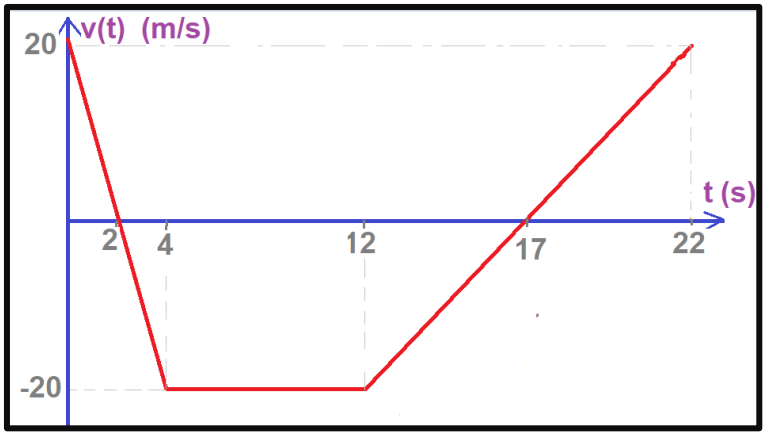
$$v(t) = \begin{cases} 12 - 6t & ,0 \le t \le 2 \\ t^2 - 10t + 16 & ,2 < t \le 9 \end{cases}$$

حيث t الزمن بالثواني، و v سرعته المتجهة بالمتر لكل ثانية. إذا كان الموقع الابتدائي للجسيم هو 12 m، فأجد كلًّا مما يأتي:

1) موقع الجسيم بعد ثانية واحدة من بدء الحركة.
2) موقع الجسيم بعد 6 ثوان من بدء الحركة.
3) المسافة التي يقطعها الجسيم في الفترة الزمنية [0,9]

المهمة (2)

يبين الشكل الآتي منحنى السرعة المتجهة– الزمن لجسم يتحرك في مسار مستقيم في الفترة الزمنية [0, 22]. إذا بدأ الجسم حركته من الموقع 18– عندما t = 0، فأجد كلًّا مما يأتي:



1) إزاحة الجسم في الفترة الزمنية المعطاة.
2) المسافة التي قطعها الجسم في تلك الفترة الزمنية المعطاة.
3) موقع الجسم بعد مرور 22 ثانية.
4) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقتراح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (4/1) زمن النشاط: 60 دقيقة

اسم النشاط: أسئلة مهارات التفكير العليا اليوم: الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- ما المقصود بأسئلة مهارات التفكير العليا؟
- في ضوء تدريسك للمنهاج المطور للفصل الدراسي الأول، أقترح –كمعلم– استراتيجيات تقديم أسئلة مهارات التفكير العليا في كل درس للطلبة؟

نتاج النشاط:

- القدرة على تقديم أسئلة مهارات التفكير العليا في الوحدة بشكل يحقق الهدف المنشود منها.

التعلم القبلي: هرم بلوم – تقديم وحدة التكامل (الشروحات–المفاهيم الأساسية–صناديق الهامش–الأمثلة–تمارين أتحقق من فهمي– تمارين أتدرب وأحل المسائل– كتاب التمارين)

أدوات ومستلزمات النشاط: كتاب الطالب وكتاب التمارين – أوراق وأقلام – ورق قلاب– جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في الأسئلة الواردة في فقرة "التهيئة والتحفيز". (15 دقيقة)
  - يقسم المدرب المشاركين إلى 5 مجموعات، ويكلف كل مجموعة بحل مهمة واحدة فقط من المهام في ورقة العمل (4/1) – وهي من أسئلة مهارات التفكير العليا في وحدة التكامل– ويطلب إلى المجموعات تنفيذ الآتي: (25 دقيقة)
  - حل أسئلة المهمة حلًّا مفصلًا.
  - تحديد مهارات التفكير العليا التي ينطوي عليها حل السؤال بالنسبة للطالب.
- يطلب المدرب من كل مجموعة اختيار ممثل عنها لحل السؤال ومناقشته مع المشاركين/ المشاركات أمام جميع المشاركين. (20 دقيقة)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (1/4)

المهمة (1)

الدرس 1: تكامل اقترانات خاصة صفحة 27

تحدَّ: أجد كُلًّا من التكاملات الآتية:

54 $\int \frac{\sec x}{\sin x - \cos x}\, dx$ 55 $\int \frac{\cot x}{2 + \sin x}\, dx$ 56 $\int \frac{1}{x \ln x^3}\, dx$

المهمة (2)

الدرس 2: التكامل بالتعويض صفحة 46

44 تبرير: إذا كان f اقترانًا متصلًا، فأُثبِت أنَّ: $\int_0^{\pi/2} f(\cos x)\, dx = \int_0^{\pi/2} f(\sin x)\, dx$.

45 تبرير: إذا كان a وb عددين حقيقيين موجبين، فأُثبِت أنَّ: $\int_0^1 x^a (1-x)^b\, dx = \int_0^1 x^b (1-x)^a\, dx$.

المهمة (3)

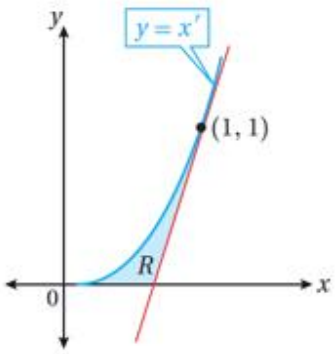
الدرس 3: التكامل بالكسور الجزئية صفحة 59

تحدَّ: أجد كُلًّا من التكاملات الآتية:

40 $\int \frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}\, dx$

المهمة (4)

الدرس 5: المساحات والحجوم　　صفحة 89



تحدٍّ: يُبيِّن الشكل المجاور المنطقة R المحصورة بين منحنى الاقتران: $y = x^r$، حيث: $r \geq 1$، والمحور x، ومماس منحنى الاقتران عند النقطة $(1, 1)$:

34 أُثبِت أنَّ مماس منحنى الاقتران يقطع المحور x عند النقطة $\left(\frac{r-1}{r}, 0\right)$.

35 أستعمل النتيجة من الفرع السابق لإثبات أنَّ مساحة المنطقة R هي $\frac{r-1}{2r(r+1)}$ وحدة مربعة.

36 أجد قيمة الثابت r التي تجعل مساحة المنطقة R أكبر ما يُمكِن.

المهمة (5)

الدرس 6: المعادلات التفاضلية　　صفحة 104

تبرير: يُمكِن نمذجة مُعدَّل تحلُّل مادة مُشِعَّة بالمعادلة التفاضلية: $\frac{dx}{dt} = -\lambda x$، حيث x الكتلة المتبقية من المادة المُشِعَّة بالمِلّيغرام بعد t يومًا، و $\lambda > 0$:

36 أُثبِت أنَّه يُمكِن كتابة الحلِّ العام للمعادلة التفاضلية في صورة: $x = ae^{-\lambda t}$، حيث a ثابت، مُبرِّرًا إجابتي.

37 إذا كان عمر النصف للمادة المُشِعَّة هو الوقت اللازم لتحلُّل نصف هذه المادة، و a كتلة المادة الابتدائية، فأُثبِت أنَّ عمر النصف للمادة المُشِعَّة هو $\frac{\ln 2}{\lambda}$، مُبرِّرًا إجابتي.

اليوم الثاني

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة	
رقم النشاط: (1/2)	زمن النشاط: 130 دقيقة
اسم النشاط: التكامل بالكسور الجزئية	اليوم: الثاني
	الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز: ما أشكال تجزئة المقادير الجبرية النسبية التي تعلمها الطالب في صف11 علمي، والتي يحتاجها في وحدة التكامل في الصف 12 علمي؟

نتاج النشاط:

- تعرف أشكال عمليات تجزئة المقادير الجبرية النسبية التي يحتاجها الطالب في وحدة التكامل، واكتساب مهارات تجزئة المقادير الجبرية النسبية في كل حالة.
- القدرة على تبرير خطوات العمل في تجزئة كل شكل من أشكال المقادير الجبرية النسبية.
- التنبه لحدود المادة المطلوبة من حيث أشكال تجزئة المقادير الجبرية النسبية التي يتعامل معها المقرر.

التعلم القبلي: تحليل كثيرات الحدود، تساوي الاقترانات، التكاملات التي تؤول إلى لوغاريتم طبيعي، تجزئة المقادير الجبرية النسبية.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1/2) – كتاب الطالب – أوراق وأقلام – ورق قلاب– جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات الإجابة عن أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل رقم (1/2) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين.(15 دقيقة)
- يعرض المدرب/ المدربة السؤال 1 من مهمة (2) في ورقة العمل (1/2) في ثلاث دقائق (دون إجابته) ويحاول استثارة تفكيرهم حوله، ثم إعطاء المشاركين/ المشاركات دقائق إضافية لمناقشة المهمة والإجابة عنها. (15 دقيقة)

- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات الإجابة عن أسئلة المهمة (3) من ورقة العمل رقم (1/2) فرديًّا(20 دقيقة)
- يشرح المدرب/ المدربة الطريقة الصحيحة لتجزئة المقدار الجبري النسبي المطلوب تكامله في المهمة 3 ويبرر سبب اختيار هذه الطريقة، وعجز الأشكال الأخرى للتجزئات المقترحة عن تلبية المطلوب، كما يوضح أن الإجابات التي تؤدي إليها طرق حل هذا التكامل (تعويض/أجزاء/كسور جزئية) هي إجابات متطابقة وإن بدا على بعضها عدم التطابق للوهلة الأولى (15 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات الإجابة عن أسئلة المهمة (4) من ورقة العمل رقم (1/2) فرديًّا (20 دقيقة)
- توضيح مشكلة السؤال الثاني من المهمة والتحذير من تجاوز حدود المادة أو اختيار أسئلة دون تحضير جيد لها (10 دقائق)
- غلق النشاط من المدرّب/ المدربة بإعطاء ملخّص. (5 دقائق)

ورقة العمل (1/2)

المهمة (1)

أطلع على ملخص الحالات التي عرضها كتاب الطالب لتجزئة المقادير الجبرية النسبية في الصفحة 48 وأقوم بما يلي:

> وبما أنَّ عملية تجزئة المقادير النسبية تعتمد على عوامل المقام، فإنَّه توجد حالات للتكامل بالكسور الجزئية بناءً على نوع عوامل المقام، مثل الحالات الثلاث الآتية التي سأتعلَّمها في هذا الدرس:
>
> - عوامل المقام كثيرات حدود خطية مختلفة.
> - عوامل المقام كثيرات حدود خطية، أحدها مُكرَّر.
> - عوامل المقام كثيرات حدود، أحدها تربيعي غير قابل للتحليل (مُميِّزه سالب)، وغير مُكرَّر.

1) أُعطي مثالا لمقدار جبري نسبي على كل نوع من الأنواع الثلاثة.
2) أكتب شكل الكسور الجزئية التي تنتج من تجزئة كل من الكسور التي أعطيتها في السؤال السابق مبررا إجابتي.
3) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل الفقرة السابقة من هذه المهمة؟ وكيف يمكن معالجة هذه الأخطاء؟

المهمة (2)

يظهر في المربع الآتي جزء من عملية تجزئة الكسر $\frac{x-5}{x^2-x-2}$ تمهيدا لإجراء تكامل له.

بتحليل المقام

$$\frac{x-5}{x^2-x-2}=\frac{x-5}{(x+1)(x-2)}$$

بكتابة كسرين جزئيين مقاماهما العاملان الخطيان

$$\frac{x-5}{(x+1)(x-2)}=\frac{A}{x+1}+\frac{B}{x-2}$$

بضرب طرفي المعادلة في (م. م. أ) لمقامي الكسرين الجزئيين

$$x-5=A(x-2)+B(x+1)$$

1) سأل أحد الطلبة: كيف يمكن إيجاد الثابتين A و B بالرغم من وجود معادلة واحدة فقط تحتوي 3 مجاهيل؟ ألم نتعلم سابقاً أن عدد المجاهيل يجب أن يساوي عدد المعادلات؟ فكيف أجيب هذا الطالب؟

2) هل يمكن تعويض أي قيمتين حقيقيتين مكان x من أجل إيجاد A، B؟ أم يجب اختيار القيمتين 2، 1− ؟

المهمة (3)

أجد التكامل التالي بثلاث طرائق مختلفة وأتحقق من تطابق الإجابات الثلاثة:

$$\int \frac{x}{(x+1)^3}\,dx$$

المهمة (4)

1) أجد التكامل التالي:

$$\int \frac{2+2e^{2x}-e^{3x}}{e^{3x}+e^{x}}\,dx$$

2) هل من المناسب طرح التكامل التالي على طلبة الثانوية العامة؟ أبرر إجابتي؟ أليس له نظائر في الكتاب؟

$$\int \frac{4x^2-2x+6}{x^3+2x}\,dx$$

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (2/2) زمن النشاط: 80 دقيقة

اسم النشاط: المتجهات – البناء على التعلم السابق اليوم: الثاني

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

في أي صف يبدأ الطالب تعلم موضوع المتجهات؟ وماذا يحوي مقرر ذلك الصف عن هذا الموضوع؟

نتاج النشاط:

- المقارنة بين نتاجات تعلم وحدة المتجهات في الصف الثاني عشر، ونتاجات التعلم لوحدة المتجهات في الصف العاشر.

التعلم القبلي: المستوى الإحداثي– المسافة بين نقطتين في المستوى– منتصف قطعة مستقيمة في المستوى– النسب المثلثية للزاوية الحادة والمنفرجة– الكميات المتجهة والكميات القياسية.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/2) – النموذج (1/2) عدد 12 لكل مجموعة – أوراق وأقلام – ورق قلاب – كتاب الصف العاشر وكتاب الصف الثاني عشر لكل مجموعة – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- توزيع المشاركين / المشاركات الى مجموعات.
- الطلب إلى كل مجموعة أن تقسم نفسها لثلاث فرق متساوية في العدد (ما أمكن) (5 دقائق).
- الطلب من المشاركين / المشاركات تنفيذ ورقة العمل رقم (2/2) بتوجيه من المدرب/ المدربة كما يأتي:
  - يملأ كل فريق نماذج نتاجات التعلم عن أحد الصفين المذكورين (وذلك لجميع دروس الوحدة)، ويقدم المدرب خلال ذلك الإرشاد والتوجيه لعمل الفرق (30 دقيقة)
  - يعطي كل فريق نتائج عمله للفرق الأخرى في المجموعة ذاتها للاطلاع ومناقشة وتحسين عمل الفرق داخل كل مجموعة. (5 دقائق)
  - تناقش المجموعة مجتمعة (الفريقان) وتملأ العمود المخصص (عمود الملاحظات في النموذج (1/2) لدروس الصف الثاني عشر) (15 دقيقة)
- الطلب إلى كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض ما توصلت إليه المجموعة من تنفيذ ورقة العمل. (20 دقيقة)
- غلق النشاط من المدرّب/ المدربة بإعطاء ملخّص.

ورقة العمل (2/2)

أطّلع بعناية على كل من وحدة المتجهات في كتاب الطالب للصف العاشر/ الفصل الدراسي الثاني ووحدة المتجهات في كتاب الصف الثاني عشر/الفصل الدراسي الثاني وأقوم بما يلي مستعينا بالنموذج (1/2) المرفق:

1) أكتبُ نتاجات التعلم التفصيلية لكل درس من دروس الوحدة في الصف العاشر ولكل درس من دروس الوحدة في الصف الثاني عشر.

3) أقارن بين النتاجات في الصفين. أي النتاجات في الصف الثاني عشر مرتبطة بشكل كبير بنظيراتها في الصف العاشر؟ وأيها قليلة الارتباط؟ وأيها جديدة كليا؟
أقوم بتسجيل ذلك في جدول النتاجات الخاص بالصف الثاني عشر في عمود الملاحظات بصيغة (مرتبط بشدة، قليل الارتباط، جديد كليا)

4) إذا كنتُ مطلعا على ما يحويه مقرر الفيزياء للصف العاشر حول موضوع المتجهات،
أناقش: هل من فروق في تقديم موضوع المتجهات بين كتابي الرياضيات والفيزياء؟ ما أهمها إن وجدت؟
(يمكن الرجوع لكتاب الفيزياء الصف العاشر الفصل الدراسي الأول صفحات 13-16 وملاحظة الرموز المستخدمة وطرق التعبير عن الاتجاه ومرجعيته)

النموذج (1/2)

نتاجات التعلم في وحدة المتجهات للصفين العاشر والثاني عشر العلمي

الصف: ..... رقم الدرس في الوحدة: ..... عنوانه: .....

النتاج الخاص	سؤال لقياس تحقق النتاج	ملاحظات

رقم المجموعة: ..... أعضاء الفريق:

...../...../...../.....

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (3/2) زمن النشاط: 60 دقيقة

اسم النشاط: النقاط والمتجهات في الفضاء– الورق المنقط اليوم: الثاني

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

هل سمعت بالورق المنقط متساوي القياس؟ ما ميزة استخدامه في تمثيل العناصر في الفضاء على ورق المربعات؟

نتاج النشاط:

- تمثيل النقاط والمتجهات في الفضاء باستخدام الورق المنقط متساوي القياس ومعرفة مميزاته.
- تخيل النقاط والمستقيمات والمستويات في الفضاء.
- تمييز الرموز الرياضية المستخدمة في وحدة المتجهات.

التعلم القبلي: الهندسة الإحداثية.

أدوات ومستلزمات النشاط:

أقلام رصاص ومساطر ومحايات، ورق المستوى المنقط (15 لكل مجموعة)، ورقة عمل (3/2) –أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل رقم (3/2) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (3/2) في مجموعات ثنائية (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (3/2)

المهمة (1)

1) أقارن بين تقسيم المحورين الإحداثيين x و y للمستوى الإحداثي وتقسيم المستويات الإحداثية xy, yz, xz للفضاء من حيث: عدد المناطق الناتجة عن التقسيم، وإشارة كل متغير داخل كل منطقة من هذه المناطق.

2) كيف يمكن تبسيط نظام الإحداثيات في الفضاء للطلبة الذين يعانون صعوبة في التخيل؟

3) ما الطريقة التي اختارها الكتاب المطور لترتيب المحاور الإحداثية الثلاثة في الفضاء عند الرسم؟ وما الأخطاء التي قد يقع فيها الطلبة عند دراسة هذه الجزئية من الدرس الأول؟

4) أمثّل النقاط التالية في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد باستخدام الورق المنقط متساوي القياس.

$$A(2,3,4),\ B(0,\ -2,2),C(-3,0,8),\ D(4,1,\ -4)$$

5) ما ميزة استخدام الورق المنقط متساوي القياس لتمثيل العناصر المختلفة في الفضاء؟

المهمة (2)

1) **رموز رياضية:** أوضح الفرق بين كل مما يلي:

a) $(2,3,4)$، $\langle 2,3,4\rangle$

b) AB, $\overline{AB}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overline{AB}$, $\left|\overrightarrow{AB}\right|$, $\overleftarrow{AB}$

2) أمثل في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد كلا مما يلي باستخدام الورق المنقط متساوي القياس:

a) متجه الموقع للنقطة $N(-3,4,-2)$

b) المتجه $\overrightarrow{PQ}$ حيث $P(5,-3,3),\ Q(1,2,-3)$

c) متوازي المستطيلات الذي يوازي كلٌ واحد من المستويات **xy, yz, xz** وجهين من أوجهه وتمثل النقاط **A(4,2,−1), B(−3,2,−1), C(4,2,5), D(4,−1,−1)** أربعة من رؤوسه. (أكتبُ إحداثيات باقي الرؤوس وأجد حجمه ومساحته الكلية)

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب ص110- ص122

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (1/3) زمن النشاط: 65 دقيقة

اسم النشاط: النقاط والمتجهات في الفضاء– الأبعاد والنسب اليوم: الثالث الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

هل سبق لك تقديم موضوع المسافة بين نقطتين في المستوى؟ منتصف قطعة مستقيمة؟ ما التبرير الذي قدمته للطلبة حول صحة القوانين المستخدمة؟ هل قدت الطلبة لاستنتاج القواعد أم أن هذا صعب؟

نتاج النشاط:

- إيجاد البعد بين نقطتين في الفضاء مع التبرير.
- استخدام المتجهات لإيجاد النقطة التي تقسم قطعة مستقيمة في الفضاء بنسبة معلومة (ومنها نقطة المنتصف)
- توظيف قاعدة المثلث في جمع المتجهات والعلاقات بين المتجهات (متوازية– متساوية....).

التعلم القبلي:

الهندسة التحليلية المستوية (المستوى الإحداثي، المسافة بين نقطتين في المستوى، تنصيف قطعة مستقيمة في المستوى)

أدوات ومستلزمات النشاط:

ورقة عمل (1/3) –أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط:

تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل رقم (1/3) في مجموعات ثنائية. (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (1/3) في مجموعات ثنائية (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين ثم قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط (15 دقيقة).

ورقة العمل (1/3)

مهمة (1)

1) كيف يمكن تبرير صحة قانون المسافة بين نقطتين (في المستوى أولا ثم في الفضاء)؟ أستخدمُ توضيحا هندسيا.

2) أستخدم المتجهات لتبرير صحة قانون إحداثيات نقطة منتصف قطعة مستقيمة في الفضاء.

3) إذا كانت $\mathbf{A(-4,5,-1)}$, $\mathbf{B(12,1,7)}$ فأجد كلا مما يلي:

a) $\mathbf{AB}$

b) إحداثيات منتصف $\overline{\boldsymbol{AB}}$

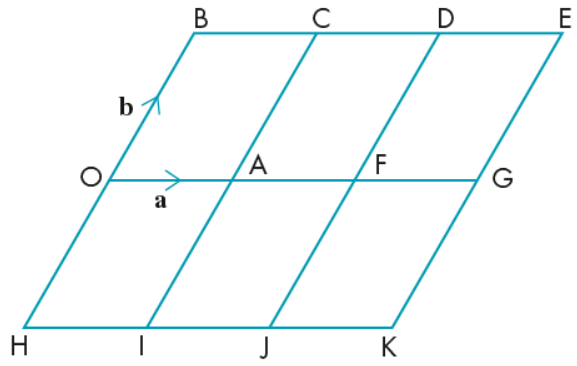
c) إحداثيات النقطة **D** الواقعة على $\overline{\boldsymbol{AB}}$ بحيث $\boldsymbol{BD:DA = 1:3}$ (بطريقتين)

d) إحداثيات النقطة **E** الواقعة على $\overline{\boldsymbol{AB}}$ بحيث $\boldsymbol{BE:EA = 2:1}$

e) ما هي الصعوبات التي يمكن أن يواجهها الطلبة في التعامل مع النسب الواردة في السؤالين السابقين؟

مهمة (2)

اعتماداً على الشكل المجاور الذي تظهر فيه أشكال رباعية جميعها متوازيات أضلاع، أكتب كلاً من المتجهات الآتية بدلالة a وb



- $\overrightarrow{OK}$
- $\overrightarrow{OH}$
- $\overrightarrow{OI}$
- $\overrightarrow{OJ}$
- $\overrightarrow{CO}$
- $\overrightarrow{OC}$
- $\overrightarrow{DI}$
- $\overrightarrow{AK}$
- $\overrightarrow{AB}$
- $\overrightarrow{JE}$
- $\overrightarrow{DK}$
- $\overrightarrow{CK}$

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرسين الأول والثاني من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (2/3) زمن النشاط: 65 دقيقة

اسم النشاط: المتجهات المتوازية والنقاط المتسامتة في الفضاء اليوم: الثالث

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

متى نقول عن متجهين في الفضاء أنهما متوازيين؟ وهل يشمل ذلك المتجهين اللذين لهما اتجاهين متعاكسين؟

نتاج النشاط:

- التعرف إلى شرط توازي متجهين، وشرط وقوع ثلاث نقاط في الفضاء على استقامة واحدة، وتطبيق كل منهما في مسائل هندسية.

التعلم القبلي: المتجه في المستوى الإحداثي، متجه الموقع، تساوي المتجهات، جمع المتجهات وقاعدة المثلث.

أدوات ومستلزمات النشاط: كتاب الطالب، ورقة عمل (2/3) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

إجراءات تنفيذ النشاط:

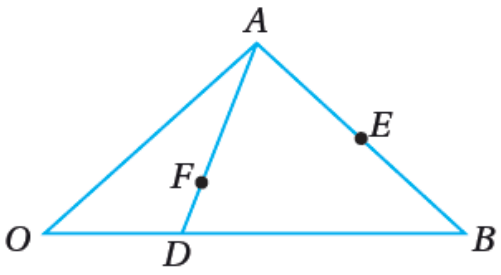
- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- يناقش المدرب/ المدربة مع المتدربين/ المتدربات توازي المتجهات بخطوتين:
  - يطلب من بعضهم التطوع لكتابة الشرط اللازم حتى نحكم بتوازي متجهين في الفضاء
  - يطلب من بعضهم أن يصف طريقة تطبيق الشرط المذكور للحكم على توازي متجهين كل منهما معطى بالصورة الإحداثية ويناقش الحالات المختلفة مستندا للمفهوم الأساسي صفحة 126 وبمربعي أتعلم صفحة 127 من كتاب الطالب للصف الثاني عشر العلمي. (20 دقيقة)
- يطرح المدرب/ المدربة السؤال الآتي: "كيف يمكن إثبات أن ثلاثة نقاط في الفضاء تقع على استقامة واحدة" ثم يناقش إجاباتهم للربط بين إجابة هذا السؤال وبين توازي المتجهات. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة ورقة العمل رقم (2/3) في مجموعات ثنائية. (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، والتأكيد على الخطوات المنطقية الصحيحة لإثبات كونها 3 نقاط واقعة على استقامة واحدة، والطلب من المجموعات مناقشة الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال، واقتراح طرق لمعالجة هذه الأخطاء (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (2/3)

1) أحل سؤال أتحقق من فهمي صفحة 130 من كتاب الطالب

أتحقَّق من فهمي

يظهر في الشكل المجاور المثلث OAB.



إذا كان: $\overrightarrow{OA} = \vec{a}, \overrightarrow{OB} = \vec{b}$، وكانت النقطة D تقع على $\overline{OB}$، والنقطة E منتصف $\overline{AB}$، والنقطة F تقع على $\overline{AD}$، حيث: $\overrightarrow{OF} = \frac{2}{5}(\vec{a} + \vec{b})$، فأُثبِت أنَّ O، وF، و E تقع على استقامة واحدة.

2) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقتراح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (3/3) زمن النشاط: 80 دقيقة

اسم النشاط: المستقيمات في الفضاء اليوم: الثالث

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

تكتب معادلة المستقيم في المستوى على الصورة الإحداثية $y = ax + b$ حيث a ميل المستقيم وb مقطعه من محور **y**، ويمكن كتابة معادلة المستقيم في المستوى إن علم ميله وأي نقطة تقع عليه، فماذا يلزم لكتابة معادلة مستقيم في الفضاء؟ هل يكفي معرفة نقطتين عليه؟ وكيف سيكون شكل هذه المعادلة؟

نتاج النشاط:

- التعرف إلى المعادلة المتجهة للمستقيم في الفضاء.

التعلم القبلي: متجه الموقع، تساوي المتجهات، توازي المتجهات، قاعدة المثلث لجمع المتجهات.

أدوات ومستلزمات النشاط: كتاب الطالب، ورقة عمل (3/3) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- يعرض المدرب/ المدربة المعادلة المتجهة للمستقيم (المفهوم الأساسي صفحة 131) من كتاب الطالب (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل رقم (3/3) في مجموعات ثنائية. (20 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (3/3) في مجموعات ثنائية (15 دقيقة)
- يناقش المدرب/ المدربة إجابة المهمة (2)، وذلك بطرح الأسئلة المتسلسلة على المشاركين وصولا لاستنتاج الشرط المطلوب في كل من السؤالين في هذه المهمة، ويحرص على تعزيز المشاركين في الحوار (15 دقيقة)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (3/3)

مهمة (1)

إذا كانت النقطتان $\mathbf{A(-2,3,-1)}$ ، $\mathbf{B(4,-1,3)}$، فأجيب عن كل مما يأتي:

1) أكتب معادلة متجهة للمستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$

(هل من المناسب أن تكون صيغة هذا السؤال "أكتب المعادلة المتجهة للمستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$؟ أبرر إجابتي)

2) هل تقع النقطة $\boldsymbol{D(8,-5,8)}$ على المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$؟

3) إذا وقعت النقطة $\boldsymbol{(k,h,27)}$ على المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ فأجد قيمة كل من **h**، **k**.

4) أجد نقطة تقاطع المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ مع كل من المستويات **xy**، **yz**، **xz**.

5) هل يقطع المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ أيا من المحاور الإحداثية الثلاثة؟ وفي أية نقاط؟

مهمة (2)

إذا كانت: $\vec{\boldsymbol{r}} = \langle \boldsymbol{x_0, y_0, z_0} \rangle + \boldsymbol{t}\langle \boldsymbol{a,b,c} \rangle$ معادلة متجهة للمستقيم **L**، فأجيب عن كل مما يأتي:

1) إذا كان $\boldsymbol{a,b,c \neq 0}$ ، أستنتجُ الشرط اللازم ليقطع هذا المستقيم محور ***y***، وأكتبُ إحداثيات نقطة تقاطع ***L*** مع محور ***y*** في تلك الحالة.

2) أستنتجُ الشرط اللازم ليكون المستقيم ***L*** موازيا للمستوى ***yz***، وأكتبُ البعد بين ***L*** والمستوى ***yz*** في تلك الحالة.

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرسين الثاني والثالث من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (4/3) زمن النشاط: 60 دقيقة

اسم النشاط: التدريس المصغّر اليوم: الثالث

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز: لنفترض أنه طلب منك اختيار أحد دروس **وحدة المتجهات** من الكتاب المطور لتدريسه فأي الدروس تختار؟ لماذا؟

نتاج النشاط:

- التخطيط لتقديم أحد الدروس من **وحدة المتجهات** /كتاب الرياضيات المطور للصف الثاني عشر
- تقديم درس مصغّر حول الدرس الذي تم اختياره

التعلم القبلي: دورة تخطيط الدروس (التخطيط اليومي)

أدوات ومستلزمات النشاط: أقلام تخطيط وورق قلّاب، كتاب الطالب وكتاب التمارين.

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني وتدريس مصغّر ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات اختيار أحد الدروس من **وحدة المتجهات** / كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات وضع خطة لتدريس هذا الدرس تتضمن كل مما يأتي: (30 دقيقة)
  - النتاجات التي يسعى الدرس إلى تحقيقها.
  - الموضوعات الرياضية التي يقدمها الدرس.
  - وصف مختصر لكيفية تقديم كل موضوع.
  - الزمن المخصص لتقديم كل موضوع.
  - التدريبات والمسائل التي يحلها المعلم داخل الغرفة الصفية مع الطلبة
  - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة بأنفسهم داخل الغرفة الصفية
  - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة واجباً منزلياً.
  - استراتيجيات لتعزيز استفادة الطلبة من عناصر الدرس الآتية: المصطلحات الجديدة، صندوق المفهوم الأساسي، صندوق مراجعة المفهوم، الدعم البياني، ملحق الصيغ والقوانين في نهاية الكتاب.
- الطلب من كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض الخطّة أمام جميع المشاركين. (15 دقيقة)
- إعطاء وقت مناسب لإجراء نقاش حول نقاط القوّة ونقاط التحسين في الخطّة (10 دقائق)
- غلق النشاط من المدرّب بإعطاء ملخّص. (5 دقائق)

اليوم الرابع

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (1/4) زمن النشاط: 90 دقيقة

اسم النشاط: العلاقات بين أزواج المستقيمات في الفضاء اليوم: الرابع

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- ما هي الحالات المختلفة للعلاقة بين مستقيمين في المستوى؟ في الفضاء؟
- هل يمكن إيجاد نقطة تقاطع مستقيمين في الفضاء من معادلتيهما المتجهتين؟ كيف؟

نتاج النشاط:

- التعرف إلى حالات العلاقة بين مستقيمين في الفضاء.
- تحديد العلاقة بين مستقيمين في الفضاء (متوازيين، متخالفين، متقاطعين) إذا علمت المعادلة المتجهة لكل منهما.
- إيجاد نقطة تقاطع مستقيمين متقاطعين في الفضاء إذا علمت معادلة متجهة لكل منهما.

التعلم القبلي: المعادلة المتجهة لمستقيم في الفضاء، توازي المتجهات في الفضاء.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1/4) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في الأسئلة الواردة في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)
- يعرض المدرب/ المدربة المهمة (1) من ورقة العمل (1/4) على شاشة العرض، ويدير حوارا متسلسلا مع جميع المشاركين للإجابة عن فقرات المهمة بالترتيب. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (1/4) في مجموعات ثنائية (25 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (20 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (3) من ورقة العمل رقم (1/4) في مجموعات ثنائية (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (10 دقيقة)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (1/4)

مهمة (1)

إذا كانت: $\vec{r} = \langle x_1, y_1, z_1 \rangle + t\langle a, b, c \rangle$ المعادلة المتجهة للمستقيم l_1، وكانت

$\vec{r} = \langle x_2, y_2, z_2 \rangle + u\langle d, e, f \rangle$ المعادلة المتجهة للمستقيم l_2، والذي لا ينطبق على l_1 أبين متى يكون:

1) المستقيمان l_1، l_2 متوازيين؟
2) المستقيمان l_1، l_2 متقاطعين؟
3) المستقيمان l_1، l_2 متخالفين؟

سؤال إضافي: لو لم ينص السؤال على أن المستقيمين l_1، l_2 غير متطابقين، فماذا يلزم من شروط حتى ينطبقا؟

المهمة (2)

أحدد ما إذا كان كل مستقيمين مما يأتي متوازيين متوازيين أو متقاطعين أو متخالفين، ثم أجد نقطة تقاطعهما إن كانا متقاطعين:

1) المستقيم L_1 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 1, 2, -5 \rangle + t\langle 6, -3, 3 \rangle$ ، والمستقيم L_2 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 7, 0, 3 \rangle + u\langle 4, -2, 2 \rangle$

2) المستقيم $\overline{AB}$ والمستقيم $\overline{CD}$ حيث $A(-5,11,0)$, $B(21,-15,4)$, $C(7,1,-3)$, $D(10,-8,12)$

3) المستقيم L_1 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle -1, 2, 6 \rangle + t\langle 4, -5, 1 \rangle$ ، والمستقيم L_2 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 1, -1, 3 \rangle + u\langle -2, 1, 2 \rangle$

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرسين الثاني والثالث من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (2/4) زمن النشاط: 60 دقيقة

اسم النشاط: الزوايا بين المتجهات والمستقيمات في الفضاء اليوم: الرابع

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- كيف أجد قياس الزاوية بين مستقيمين في المستوى الإحداثي إذا أُعطيتُ معادلتيهما؟ ماذا عن مستقيمين في الفضاء؟
- ما الفرق بين الزاوية بين متجهين في الفضاء والزاوية بين مستقيمين في الفضاء؟

نتاج النشاط:

- إيجاد قياس الزاوية بين متجهين في الفضاء.
- إيجاد مساحة مثلث في الفضاء إذا علمت إحداثيات رؤوسه.
- إيجاد قياسات زوايا بين مستقيمات في الفضاء.

التعلم القبلي: الضرب القياسي للمتجهات، حالات العلاقة بين مستقيمين في الفضاء.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/4) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show– آلات حاسبة علمية.

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في الأسئلة الواردة في فقرة "التهيئة والتحفيز" (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة ورقة العمل رقم (2/4) في مجموعات ثلاثية (25 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (25 دقيقة)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (2/4)

إذا كانت$\mathbf{M(-4,1,6),\ N(2,-5,4),\ H(6,-1,-3)}$، فأجد كلًّا مما يأتي:

1) قياس الزاوية بين المتجهين: $\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{MH}$

2) قياس الزاوية الحادة بين المستقيمين: $\overleftrightarrow{HN}\ \overleftrightarrow{HM}$,

3) الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها الطلبة عند حل السؤالين 1، 2 ؟ وطرق معالجة هذه الأخطاء.

4) مساحة Δ**MNH** .

5) المساحة المطلوبة في السؤال السابق (4) دون استخدام أي تقريب.

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرسين الثاني والثالث من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (3/4) زمن النشاط: 120 دقيقة

اسم النشاط: الإسقاط العمودي في الفضاء اليوم: الرابع

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

إذا وقعت كل من النقطة **(P)** والمستقيم **(L)** في المستوى الإحداثي **xy**، فكيف يمكن إيجاد كل من إحداثيي أقرب نقطة إلى **(P)** والواقعه على المستقيم **(L)** وإحداثيا النقطة الناتجة من انعكاس **P** حول **L؟**

نتاج النشاط:

- إيجاد المسقط العمودي لنقطة على مستقيم في الفضاء.
- تطبيق الإسقاط العمودي لإيجاد قياسات وحجوم تخص مجسمات (هرم، منشور..)

التعلم القبلي: الضرب القياسي للمتجهات، حالات العلاقة بين مستقيمين في الفضاء، الهرم والمنشور وكيفية حساب الحجم ومساحة السطح لكل منهما.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (3/4) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (15 دقيقة) (يعرض المدرب نقطة ومستقيما في المستوى عمليا ويستمع لطرق متعددة للإجابة عن السؤال المطروح)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (1) من ورقة العمل (3/4) في مجموعات ثنائية (25 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (25 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل (3/4) في مجموعات ثنائية (25 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (30 دقيقة)
- في حال توفر وقت يطرح المدرب تحدي حساب المساحة الكلية لسطح الهرم المذكور في مهمة 2
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (3/4)

مهمة (1)

إذا كانت $\vec{r} = \langle 1, 2, -5\rangle + t\langle 2, -1, 1\rangle$ معادلةً متجهةً للمستقيم **L**، وكانت:

$A(7,-1,-2)$, $P(-6,2,-9)$، فأجيب عن الأسئلة الآتية تباعًا:

1) أبين أن **A** تقع على **L**

2) أبين **P** لا تقع على **L**

1) أجد مسقط العمود من النقطة **P** على المستقيم **L**

2) أجد بعد النقطة **P** عن المستقيم **L**

3) أجد قياس الزاوية الحادة بين المستقيم **L** والمستقيم **AP** (بطريقتين)

مهمة (2)

إذا كان **HABCD** هرما رباعيا رأسه النقطة $H(10,16,18)$ وقاعدته متوازي الأضلاع **ABCD** حيث:

$A(-3,1,0)$, $B(2,-7,4)$, $C(7,1,-4)$، فأجيب عن الأسئلة الآتية تباعًا:

1) أجد إحداثيات الرأس الرابع لقاعدة الهرم (النقطة **D**)

2) أجد مساحة قاعدة الهرم.

3) إذا علمت أن نقطة تقاطع قطري القاعدة هو مسقط العمود من النقطة **H** على مستوى القاعدة، أجد حجم الهرم **HABCD**.

4) أجد قياس كل من $\angle HAC, \angle HBD$

المهمة (3)

ظهر في إحدى فقرات المهمة (2) في ورقة العمل (1/4) (خلال الجلسة الأولى من هذا اليوم) مستقيمين متوازيين. أجد البعد بينهما.

- ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرس الثالث من الوحدة

اليوم الخامس

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (1/5) زمن النشاط: 90 دقيقة

اسم النشاط: المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي اليوم: الخامس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

عند سحب كرة عشوائيا من صندوق فيه ثلاث كرات بيضاء وواحدة سوداء، ثم تكرار المحاولة مع الإرجاع حتى ظهور كرة سوداء، ما توقع عدد مرات السحب حتى تظهر الكرة السوداء لأول مرة في هذه التجربة؟

نتاج النشاط:

- التعرف على تجربة برنولي والتجربة الاحتمالية الهندسية.
- تمييز المتغير العشوائي الهندسي عن المتغير العشوائي ذي الحدين.
- تعرف التوزيع الاحتمالي والتوقع للمتغير العشوائي الهندسي.

التعلم القبلي: المتغير العشوائي، التوزيع الاحتمالي، التوقع والتباين للمتغير العشوائي المنفصل.

أدوات ومستلزمات النشاط: كتاب الطالب، ورقة عمل (1/5) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق).
- يناقش المدرب/ المدربة خطوات تحديد مجموعة قيم المتغير العشوائي المطلوب توقعه ويشرع في تكوين جدول التوزيع الاحتمالي ويستثير تفكير المشاركين لإكمال الحل ولا يكمله بهذه الطريقة بل يكشف فقط عن صعوبة الإكمال بهذا النحو ويذكرهم أن توزيع المتغير العشوائي الهندسي يجيب عن هذا التساؤل بشكل أسهل (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين الاطلاع على الدرس الأول من وحدة الإحصاء والاحتمالات في كتاب الطالب ثم تنفيذ المهمة (1) من ورقة العمل (1/5) (20 دقيقة)
- يوضح المدرب بنفسه أوجه التشابه والفروق بين التجربتين والمتغيرين العشوائيين مستعينا بعرض الجدول على الشاشة وتقديم مثال لكل منهما (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين تنفيذ المهمة (2) من ورقة العمل (1/5)، وتقوم كل مجموعة بكتابة النموذج (2/5) ورقة كبيرة (ورق قلاب) ويتم إعداد معرض باللوحات (20 دقيقة)

(يؤكد المدرب أن الهدف من طلب اقتراح المسائل في هذه المهمة وتحليلها ليس المقصود به الطالب وما سيشرح له بل المتدرب (المعلم) والتوثق من إدراكه الكامل لحيثيات كل مسألة)

- يستعرض المدرب والمشاركون جميع اللوحات بالتجوال ومناقشة كل المجموعة في المسألة المقترحة وتحليلها. .(15 دقيقة)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (1/5)

مهمة (1)

1) أتحدثُ شارحا الفرق بين التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية الهندسية، والتجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية ذات الحدين.
2) أملأ جدول المقارنة في النموذج (2/5) المخصص لهذه المهمة.

مهمة (2)

أكتب مثالا عمليا على المتغير العشوائي الهندسي ثم أقوم بتحليله على غرار المثال التالي وأملأ النموذج (1/5) المخصص لهذه المهمة.

مثال:

المسألة المقترحة	في مسابقة رياضية فردية يقوم اللاعب برمي سهم نحو الهدف، ويتاح له فرصة رمية تالية فقط إذا أصاب الهدف، وهكذا حتى يخطئ الهدف لأول مرة فتنتهي اللعبة، إذا كان احتمال إصابة أحد اللاعبين للهدف في كل مرة ثابت ويساوي 60%، أجدُ احتمال أن يرمي هذا اللاعب ست رميات بالضبط إذا شارك في هذه المسابقة؟
المحاولة التي تتكرر	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف
التجربة العشوائية الكاملة	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف عددا من الرميات حتى أول خطأ
ما هو النجاح في كل محاولة؟	أن يخطئ اللاعب الهدف **(m)**
احتمال النجاح في كل محاولة **(p)**	0.4
الفضاء العيني للتجربة	$\boldsymbol{\Omega = \{m, hm, hhm, hhhm, hhhhm, \dots\}}$
دلالة المتغير العشوائي **X**	عدد الرميات التي سيرميها اللاعب في المسابقة
قيم المتغير العشوائي **X**	$\boldsymbol{\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}}$
التوزيع الاحتمالي لـ **X**	$\boldsymbol{x \sim Geo(0.4) \rightarrow P(X = x) = 0.4(0.6)^{x-1}}$
المطلوب إيجاده في السؤال	$\boldsymbol{P(X = 6)}$
إيجاد المطلوب	$\boldsymbol{P(X = 6) = 0.4(0.6)^5 \approx 0.0311}$

نموذج (1/5)

اختيار المسائل العملية للمتغير العشوائي الهندسي وتحليلها

المسألة المقترحة	
المحاولة التي تتكرر	
التجربة العشوائية الكاملة	
ما هو النجاح في كل محاولة؟	
احتمال النجاح في كل محاولة **(p)**	
الفضاء العيني للتجربة	
دلالة المتغير العشوائي **X**	
قيم المتغير العشوائي **X**	
التوزيع الاحتمالي لـ **X**	
المطلوب إيجاده في السؤال	
إيجاد المطلوب	

نموذج (2/5)

مقارنات

التجربة العشوائية الهندسية – التجربة العشوائية ذات الحدين

المتغير العشوائي الهندسي – المتغير العشوائي ذو الحدين

		التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي الهندسي	التجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي ذو الحدين
أوجه التشابه			
الاختلافات	عدد المحاولات		
	دلالة المتغير X		
	مجموعة قيم X		
	المعاملات ورموزها ودلالتها		
	التوزيع الاحتمالي ورموزه		
	التوقع		

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (2/5) زمن النشاط: 90 دقيقة

اسم النشاط: القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي اليوم: الخامس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

توجد (زوايا مشهورة) اعتدنا حفظ نسبها المثلثية دون الحاجة لاستخدام الآلة الحاسبة أو الرجوع للجداول، هل توجد قيم مشهورة للمساحة تحت منحنى التوزيع الطبيعي يمكن الاعتماد عليها بدلا من الرجوع للجدول؟

نتاج النشاط:

- التعرف على القاعدة التجريبية وملاحظة انسجامها مع جدول التوزيع الطبيعي المعياري.
- تطبيق القاعدة التجريبية في مسائل مختلفة.

التعلم القبلي: المتغير العشوائي المتصل، التوزيع الطبيعي والتوزيع الطبيعي المعياري وخصائصه.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/5) – أوراق وأقلام – ورق قلاب – جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق)

1) الطلب إلى المشاركين/ المشاركات الاطلاع على المفهوم الأساسي صفحة 180 من كتاب الطالب ومناقشته في مجموعات ثنائية، ثم إدارة نقاش جماعي حول المفهوم، والطلب إلى المشاركين/ المشاركات دعم إجاباتهم مستعملين الرسوم البيانية. (25 دقيقة)

- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات تنفيذ المهمة (1) من ورقة العمل (2/5) في مجموعات ثنائية (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات تنفيذ المهمة (2) من ورقة العمل (2/5) (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخّص حول أهم النقاط. (10 دقائق)

ورقة العمل (2/5)

مهمة (1)

إذا كانت معدلات كميات السولار التي تستهلكها يوميًّا المركبات التابعة لإحدى المؤسسات العامة تتبع توزيعا طبيعيا وسطه الحسابي 12 لتر وانحرافه المعياري 2.5 لتر، فأجد كلًّا مما يأتي:

1) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها اليومي بين 9.5 و14.5 لترا.
2) النسبة المئوية للمركبات التي يزيد معدل استهلاكها على 17 لترا.
3) النسبة المئوية للمركبات التي يقل معدل استهلاكها عن 14.5 لترا.
4) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 7 و19.5 لترا.
5) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 14.5 و19.5 لترا

مهمة (2)

إذا كان $\boldsymbol{Z \sim N(0,1)}$ فأجد كلًّا مما يأتي مستعملًا القاعدة التجريبية:

1) قيمة $\boldsymbol{z}$ التي تحقق: $\boldsymbol{P(-z < Z < z) = 0.997}$
2) قيمتين ل $\boldsymbol{z}$ كل منهما تحقق: $\boldsymbol{P(z < Z < z + 3) = 0.815}$
3) قيمة $\boldsymbol{z}$ التي تحقق: $\boldsymbol{P(Z > z) = 0.975}$

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة

رقم النشاط: (3/5) زمن النشاط: 90 دقيقة

اسم النشاط: التدريس المصغّر اليوم: الخامس

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز: لنفترض أنه طلب منك اختيار أحد دروس **وحدة الإحصاء والاحتمالات** من الكتاب المطور لتدريسه فأي الدروس تختار؟ لماذا؟

نتاج النشاط:

- التخطيط لتقديم أحد الدروس من **وحدة الإحصاء والاحتمالات** /كتاب الرياضيات المطور للصف الثاني عشر
- تقديم درس مصغّر حول الدرس الذي تم اختياره

التعلم القبلي: دورة تخطيط الدروس (التخطيط اليومي)

أدوات ومستلزمات النشاط: أقلام تخطيط وورق قلّاب، كتاب الطالب وكتاب التمارين.

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني وتدريس مصغّر ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات اختيار أحد الدروس من **وحدة الإحصاء والاحتمالات** / كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات وضع خطة لتدريس هذا الدرس تتضمن كل مما يأتي: (30 دقيقة)
  - النتاجات التي يسعى الدرس إلى تحقيقها.
  - الموضوعات الرياضية التي يقدمها الدرس.
  - وصف مختصر لكيفية تقديم كل موضوع.
  - الزمن المخصص لتقديم كل موضوع.
  - التدريبات والمسائل التي يحلها المعلم داخل الغرفة الصفية مع الطلبة
  - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة بأنفسهم داخل الغرفة الصفية
  - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة واجباً منزلياً.
  - استراتيجيات لتعزيز استفادة الطلبة من عناصر الدرس الآتية: المصطلحات الجديدة، صندوق المفهوم الأساسي، صندوق مراجعة المفهوم، الدعم البياني، ملحق الصيغ والقوانين في نهاية الكتاب.
- الطلب من كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض الخطّة أمام جميع المشاركين. (15 دقيقة)
- إعطاء وقت مناسب لإجراء نقاش حول نقاط القوّة ونقاط التحسين في الخطّة (20 دقائق)
- غلق النشاط من المدرّب بإعطاء ملخّص. (10 دقائق)

المراجع

- الإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها.
- كتب الرياضيات المطورة الصادرة عن المركز الوطني لتطوير المناهج.
- موقع وزارة التربية والتعليم

https://moe.gov.jo/

- موقع المركز الوطني لتطوير المناهج

http://nccd.gov.jo/

الملاحق

ورقة العمل (1/1)

أطّلعُ بعناية على وحدة التكامل في كتاب الطالب للصف الحادي عشر الفصل الدراسي الثاني وأقوم بما يلي مستعينا بالنموذج (1/1) المرفق:

5) أكتبُ نتاجات التعلم التفصيلية لكل درس من دروس الوحدة في الصف الحادي عشر.
6) أضيف بمحاذاة كل نتاج أسجله في الجدول سؤالا واحدا أختاره لقياس تحقق ذلك النتاج.

ورقة العمل (2/1)

المهمة (1)

إذا تحرك جسم في مسار مستقيم متجها نحو الاتجاه الموجب وكان موقعه الابتدائي **4m** عندما **t=0s** ، وعندما وصل للموقع **s=18m**، سكن لحظيا وغير اتجاه حركته وتحرك حتى وصل الموقع **18m−** عندما **t=5s**

7) أرسم مخططا على محور s لحركة الجسم في الفترة الزمنية [0,5]
8) أجد إزاحة الجسم خلال تلك الفترة الزمنية.
9) أجد المسافة التي قطعها الجسم خلال تلك الفترة الزمنية.
10) ما العلاقة بين تحديد اتجاه حركة الجسم وإيجاد المسافة التي يقطعها؟
11) هل يمكن أن تتساوى المسافة والإزاحة لجسم متحرك في مسار مستقيم؟ وهل يمكن الجزم بأن أي منهما تكون أكبر من الأخرى دائما؟ أبرر إجاباتي.
12) أصف حركة الجسم الذي تكون إزاحته في أي فترة زمنية تساوي المسافة التي يقطعها في تلك الفترة.

المهمة (2)

أطّلعُ على كل من المفهومين الأساسيين في صفحة 21 من كتاب الطالب، ثم أناقش السؤالين الآتيين:

مفهوم أساسي

الإزاحة

إذا تحرَّك جسم في مسار مستقيم وَفق اقتران الموقع $s(t)$، فإنَّ سرعته المتجهة هي: $v(t) = s'(t)$، وإزاحته في الفترة الزمنية $[t_1, t_2]$ هي:

$$s(t_2) - s(t_1) = \int_{t_1}^{t_2} v(t)dt .$$

مفهوم أساسي

المسافة الكلية المقطوعة

إذا تحرَّك جسم في مسار مستقيم وَفق اقتران الموقع $s(t)$، فإنَّ سرعته المتجهة هي: $v(t) = s'(t)$، والمسافة الكلية التي قطعها الجسم في الفترة الزمنية $[t_1, t_2]$ هي:

$$\int_{t_1}^{t_2} |v(t)|\, dt$$

1) هل أحتاج قاعدة اقتران الموقع لحساب كل من إزاحة الجسم والمسافة التي يقطعها في فترة زمنية معطاة أم يكفي معرفة اقتران السرعة المتجهة للجسم؟ أبرر إجابتي.

2)هل هناك حاجة إلى رسم مخطط مواقع الجسم وتغيرات اتجاه حركته لحساب المسافة؟ أبرر إجابتي

المهمة (3)

تحرك جسيم في مسار مستقيم بحيث تعطى سرعته المتجهة **v** بوحدة المتر كل ثانية بالعلاقة

$$\boldsymbol{v(t) = 3t^2 - 21t + 30}$$

حيث **t** الزمن بالثواني منذ بدء الحركة.

3) أجد إزاحة الجسيم في الفترة الزمنية [0,6]

4) أجد المسافة التي قطعها الجسم في الفترة الزمنية [0,6]

ورقة العمل (3/1)

المهمة (1)

يتحرك جسيم في مسار مستقيم، وتعطى سرعته المتجهة بالاقتران:

$$v(t) = \begin{cases} 12 - 6t & ,0 \le t \le 2 \\ t^2 - 10t + 16 & ,2 < t \le 9 \end{cases}$$

حيث t الزمن بالثواني، و v سرعته المتجهة بالمتر لكل ثانية. إذا كان الموقع الابتدائي للجسيم هو 12 m، فأجد كلًّا مما يأتي:

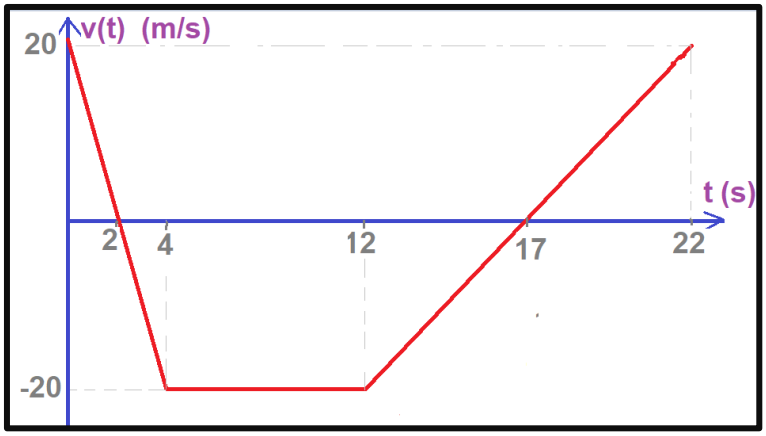
4) موقع الجسيم بعد ثانية واحدة من بدء الحركة.

5) موقع الجسيم بعد 6 ثوان من بدء الحركة.

6) المسافة التي يقطعها الجسيم في الفترة الزمنية [0,9]

المهمة (2)

يبين الشكل الآتي منحنى السرعة المتجهة– الزمن لجسم يتحرك في مسار مستقيم في الفترة الزمنية [0, 22]. إذا بدأ الجسم حركته من الموقع 18– عندما t = 0، فأجد كلًّا مما يأتي:



5) إزاحة الجسم في الفترة الزمنية المعطاة.

6) المسافة التي قطعها الجسم في تلك الفترة الزمنية المعطاة.

7) موقع الجسم بعد مرور 22 ثانية.

8) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقتراح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

ورقة العمل (1/4)

المهمة (1)

الدرس 1: تكامل اقترانات خاصة صفحة 27

تحدَّ: أجد كُلًّا من التكاملات الآتية:

54 $\int \frac{\sec x}{\sin x - \cos x}\, dx$ 55 $\int \frac{\cot x}{2 + \sin x}\, dx$ 56 $\int \frac{1}{x \ln x^3}\, dx$

المهمة (2)

الدرس 2: التكامل بالتعويض صفحة 46

44 تبرير: إذا كان f اقترانًا متصلًا، فأُثبِت أنَّ: $\int_0^{\pi/2} f(\cos x)\, dx = \int_0^{\pi/2} f(\sin x)\, dx$.

45 تبرير: إذا كان a وb عددين حقيقيين موجبين، فأُثبِت أنَّ: $\int_0^1 x^a (1-x)^b\, dx = \int_0^1 x^b (1-x)^a\, dx$.

المهمة (3)

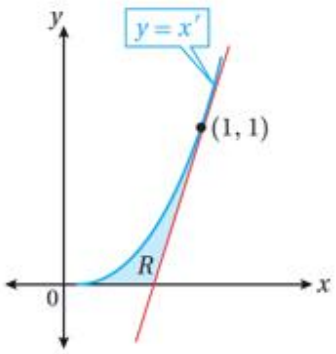
الدرس 3: التكامل بالكسور الجزئية صفحة 59

تحدَّ: أجد كُلًّا من التكاملات الآتية:

40 $\int \frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}\, dx$

المهمة (4)

الدرس 5: المساحات والحجوم　　صفحة 89



تحدٍّ: يُبيِّن الشكل المجاور المنطقة R المحصورة بين منحنى الاقتران: $y = x^r$، حيث: $r \geq 1$، والمحور x، ومماس منحنى الاقتران عند النقطة $(1, 1)$:

34 أُثبِت أنَّ مماس منحنى الاقتران يقطع المحور x عند النقطة $\left(\frac{r-1}{r}, 0\right)$.

35 أستعمل النتيجة من الفرع السابق لإثبات أنَّ مساحة المنطقة R هي $\frac{r-1}{2r(r+1)}$ وحدة مربعة.

36 أجد قيمة الثابت r التي تجعل مساحة المنطقة R أكبر ما يُمكِن.

المهمة (5)

الدرس 6: المعادلات التفاضلية　　صفحة 104

تبرير: يُمكِن نمذجة مُعدَّل تحلُّل مادة مُشِعَّة بالمعادلة التفاضلية: $\frac{dx}{dt} = -\lambda x$، حيث x الكتلة المتبقية من المادة المُشِعَّة بالملّيغرام بعد t يومًا، و $\lambda > 0$:

36 أُثبِت أنَّه يُمكِن كتابة الحلِّ العام للمعادلة التفاضلية في صورة: $x = ae^{-\lambda t}$، حيث a ثابت، مُبرِّرًا إجابتي.

37 إذا كان عمر النصف للمادة المُشِعَّة هو الوقت اللازم لتحلُّل نصف هذه المادة، و a كتلة المادة الابتدائية، فأُثبِت أنَّ عمر النصف للمادة المُشِعَّة هو $\frac{\ln 2}{\lambda}$، مُبرِّرًا إجابتي.

ورقة العمل (1/2)

المهمة (1)

أطلع على ملخص الحالات التي عرضها كتاب الطالب لتجزئة المقادير الجبرية النسبية في الصفحة 48 وأقوم بما يلي:

> وبما أنَّ عملية تجزئة المقادير النسبية تعتمد على عوامل المقام، فإنَّه توجد حالات للتكامل بالكسور الجزئية بناءً على نوع عوامل المقام، مثل الحالات الثلاث الآتية التي سأتعلَّمها في هذا الدرس:
>
> - عوامل المقام كثيرات حدود خطية مختلفة.
> - عوامل المقام كثيرات حدود خطية، أحدها مُكرَّر.
> - عوامل المقام كثيرات حدود، أحدها تربيعي غير قابل للتحليل (مُميِّزه سالب)، وغير مُكرَّر.

4) أُعطي مثالا لمقدار جبري نسبي على كل نوع من الأنواع الثلاثة.
5) أكتب شكل الكسور الجزئية التي تنتج من تجزئة كل من الكسور التي أعطيتها في السؤال السابق مبررا إجابتي.
6) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل الفقرة السابقة من هذه المهمة؟ وكيف يمكن معالجة هذه الأخطاء؟

المهمة (2)

يظهر في المربع الآتي جزء من عملية تجزئة الكسر $\frac{x-5}{x^2-x-2}$ تمهيدا لإجراء تكامل له.

بتحليل المقام

$$\frac{x-5}{x^2-x-2}=\frac{x-5}{(x+1)(x-2)}$$

بكتابة كسرين جزئيين مقاماهما العاملان الخطيان

$$\frac{x-5}{(x+1)(x-2)}=\frac{A}{x+1}+\frac{B}{x-2}$$

بضرب طرفي المعادلة في (م. م. أ) لمقامي الكسرين الجزئيين

$$x-5=A(x-2)+B(x+1)$$

3) سأل أحد الطلبة: كيف يمكن إيجاد الثابتين A و B بالرغم من وجود معادلة واحدة فقط تحتوي 3 مجاهيل؟ ألم نتعلم سابقاً أن عدد المجاهيل يجب أن يساوي عدد المعادلات؟ فكيف أجيب هذا الطالب؟

4) هل يمكن تعويض أي قيمتين حقيقيتين مكان x من أجل إيجاد A، B؟ أم يجب اختيار القيمتين 2، 1− ؟

المهمة (3)

أجد التكامل التالي بثلاث طرائق مختلفة وأتحقق من تطابق الإجابات الثلاثة:

$$\int \frac{x}{(x+1)^3}\,dx$$

المهمة (4)

3) أجد التكامل التالي:

$$\int \frac{2+2e^{2x}-e^{3x}}{e^{3x}+e^{x}}\,dx$$

4) هل من المناسب طرح التكامل التالي على طلبة الثانوية العامة؟ أبرر إجابتي؟ أليس له نظائر في الكتاب؟

$$\int \frac{4x^2-2x+6}{x^3+2x}\,dx$$

ورقة العمل (2/2)

أطّلع بعناية على كل من وحدة المتجهات في كتاب الطالب للصف العاشر/ الفصل الدراسي الثاني ووحدة المتجهات في كتاب الصف الثاني عشر/الفصل الدراسي الثاني وأقوم بما يلي مستعينا بالنموذج (1/2) المرفق:

2) أكتبُ نتاجات التعلم التفصيلية لكل درس من دروس الوحدة في الصف العاشر ولكل درس من دروس الوحدة في الصف الثاني عشر.

7) أقارن بين النتاجات في الصفين. أي النتاجات في الصف الثاني عشر مرتبطة بشكل كبير بنظيراتها في الصف العاشر؟ وأيها قليلة الارتباط؟ وأيها جديدة كليا؟
أقوم بتسجيل ذلك في جدول النتاجات الخاص بالصف الثاني عشر في عمود الملاحظات بصيغة (مرتبط بشدة، قليل الارتباط، جديد كليا)

8) إذا كنتُ مطلعا على ما يحويه مقرر الفيزياء للصف العاشر حول موضوع المتجهات،
أناقش: هل من فروق في تقديم موضوع المتجهات بين كتابي الرياضيات والفيزياء؟ ما أهمها إن وجدت؟

ورقة العمل (3/2)

المهمة (1)

6) أقارن بين تقسيم المحورين الإحداثيين x و y للمستوى الإحداثي وتقسيم المستويات الإحداثية xy, yz, xz للفضاء من حيث: عدد المناطق الناتجة عن التقسيم، وإشارة كل متغير داخل كل منطقة من هذه المناطق.

7) كيف يمكن تبسيط نظام الإحداثيات في الفضاء للطلبة الذين يعانون صعوبة في التخيل؟

8) ما الطريقة التي اختارها الكتاب المطور لترتيب المحاور الإحداثية الثلاثة في الفضاء عند الرسم؟ وما الأخطاء التي قد يقع فيها الطلبة عند دراسة هذه الجزئية من الدرس الأول؟

9) أمثّل النقاط التالية في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد باستخدام الورق المنقط متساوي القياس.

$$A(2,3,4),\ B(0,\ -2,2),C(-3,0,8),\ D(4,1,\ -4)$$

10) ما ميزة استخدام الورق المنقط متساوي القياس لتمثيل العناصر المختلفة في الفضاء؟

المهمة (2)

3) **رموز رياضية:** أوضح الفرق بين كل مما يلي:

c) $(2,3,4)$، $\langle 2,3,4\rangle$

d) AB, $\overline{AB}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AB}$, $\left|\overrightarrow{AB}\right|$, $\overleftarrow{AB}$

4) أمثل في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد كلا مما يلي باستخدام الورق المنقط متساوي القياس:

d) متجه الموقع للنقطة $N(-3,4,-2)$

e) المتجه $\overrightarrow{PQ}$ حيث $P(5,-3,3),\ Q(1,2,-3)$

f) متوازي المستطيلات الذي يوازي كلٌ واحد من المستويات **xy, yz, xz** وجهين من أوجهه وتمثل النقاط **A(4,2,−1), B(−3,2,−1), C(4,2,5), D(4,−1,−1)** أربعة من رؤوسه. (أكتبُ إحداثيات باقي الرؤوس وأجد حجمه ومساحته الكلية)

ورقة العمل (1/3)

مهمة (1)

4) كيف يمكن تبرير صحة قانون المسافة بين نقطتين (في المستوى أولا ثم في الفضاء)؟ أستخدمُ توضيحا هندسيا.

5) أستخدم المتجهات لتبرير صحة قانون إحداثيات نقطة منتصف قطعة مستقيمة في الفضاء.

6) إذا كانت $\mathbf{A(-4,5,-1)}$, $\mathbf{B(12,1,7)}$ فأجد كلا مما يلي:

f) $\mathbf{AB}$

g) إحداثيات منتصف $\overline{\boldsymbol{AB}}$

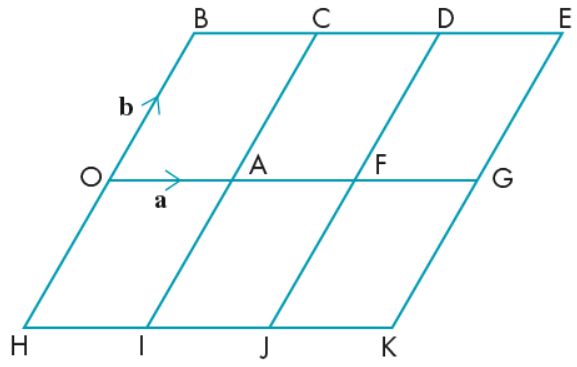
h) إحداثيات النقطة **D** الواقعة على $\overline{\boldsymbol{AB}}$ بحيث $\boldsymbol{BD:DA = 1:3}$ (بطريقتين)

i) إحداثيات النقطة **E** الواقعة على $\overline{\boldsymbol{AB}}$ بحيث $\boldsymbol{BE:EA = 2:1}$

j) ما هي الصعوبات التي يمكن أن يواجهها الطلبة في التعامل مع النسب الواردة في السؤالين السابقين؟

مهمة (2)

اعتماداً على الشكل المجاور الذي تظهر فيه أشكال رباعية جميعها متوازيات أضلاع، أكتب كلاً من المتجهات الآتية بدلالة a وb



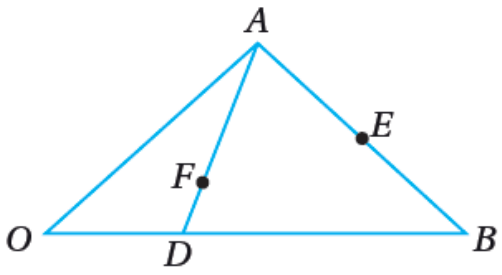
- $\overrightarrow{OK}$
- $\overrightarrow{OH}$
- $\overrightarrow{OI}$
- $\overrightarrow{OJ}$
- $\overrightarrow{CO}$
- $\overrightarrow{OC}$
- $\overrightarrow{DI}$
- $\overrightarrow{AK}$
- $\overrightarrow{AB}$
- $\overrightarrow{JE}$
- $\overrightarrow{DK}$
- $\overrightarrow{CK}$

ورقة العمل (2/3)

3) أحل سؤال أتحقق من فهمي صفحة 130 من كتاب الطالب

أتحقَّق من فهمي

يظهر في الشكل المجاور المثلث OAB.



إذا كان: $\overrightarrow{OA} = \vec{a}, \overrightarrow{OB} = \vec{b}$، وكانت النقطة D تقع على $\overline{OB}$، والنقطة E منتصف $\overline{AB}$، والنقطة F تقع على $\overline{AD}$، حيث: $\overrightarrow{OF} = \frac{2}{5}(\vec{a} + \vec{b})$، فأُثبِت أنَّ O، وF، و E تقع على استقامة واحدة.

4) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقتراح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

ورقة العمل (3/3)

مهمة (1)

إذا كانت النقطتان $\mathbf{A(-2,3,-1)}$ ، $\mathbf{B(4,-1,3)}$، فأجيب عن كل مما يأتي:

6) أكتب معادلة متجهة للمستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$

(هل من المناسب أن تكون صيغة هذا السؤال "أكتب المعادلة المتجهة للمستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$؟ أبرر إجابتي)

7) هل تقع النقطة $\boldsymbol{D(8,-5,8)}$ على المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$؟

8) إذا وقعت النقطة $\boldsymbol{(k,h,27)}$ على المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ فأجد قيمة كل من **h**، **k**.

9) أجد نقطة تقاطع المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ مع كل من المستويات **xy**، **yz**، **xz**.

10) هل يقطع المستقيم $\overleftrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ أيا من المحاور الإحداثية الثلاثة؟ وفي أية نقاط؟

مهمة (2)

إذا كانت: $\vec{\boldsymbol{r}} = \langle \boldsymbol{x_0, y_0, z_0} \rangle + \boldsymbol{t}\langle \boldsymbol{a,b,c} \rangle$ معادلة متجهة للمستقيم **L**، فأجيب عن كل مما يأتي:

3) إذا كان $\boldsymbol{a,b,c \neq 0}$ ، أستنتجُ الشرط اللازم ليقطع هذا المستقيم محور ***y***، وأكتبُ إحداثيات نقطة تقاطع ***L*** مع محور ***y*** في تلك الحالة.

4) أستنتجُ الشرط اللازم ليكون المستقيم ***L*** موازيا للمستوى ***yz***، وأكتبُ البعد بين ***L*** والمستوى ***yz*** في تلك الحالة.

ورقة العمل (1/4)

مهمة (1)

إذا كانت: $\vec{r} = \langle x_1, y_1, z_1 \rangle + t\langle a, b, c \rangle$ المعادلة المتجهة للمستقيم l_1، وكانت

$\vec{r} = \langle x_2, y_2, z_2 \rangle + u\langle d, e, f \rangle$ المعادلة المتجهة للمستقيم l_2، والذي لا ينطبق على l_1 أبين متى يكون:

4) المستقيمان l_1، l_2 متوازيين؟

5) المستقيمان l_1، l_2 متقاطعين؟

6) المستقيمان l_1، l_2 متخالفين؟

سؤال إضافي: لو لم ينص السؤال على أن المستقيمين l_1، l_2 غير متطابقين، فماذا يلزم من شروط حتى ينطبقا؟

المهمة (2)

أحدد ما إذا كان كل مستقيمين مما يأتي متوازيين متوازيين أو متقاطعين أو متخالفين، ثم أجد نقطة تقاطعهما إن كانا متقاطعين:

4) المستقيم L_1 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 1, 2, -5 \rangle + t\langle 6, -3, 3 \rangle$ ، والمستقيم L_2 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 7, 0, 3 \rangle + u\langle 4, -2, 2 \rangle$

5) المستقيم $\overline{AB}$ والمستقيم $\overline{CD}$ حيث $A(-5,11,0)$, $B(21,-15,4)$, $C(7,1,-3)$, $D(10,-8,12)$

6) المستقيم L_1 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle -1, 2, 6 \rangle + t\langle 4, -5, 1 \rangle$ ، والمستقيم L_2 والذي له المعادلة المتجهة: $\vec{r} = \langle 1, -1, 3 \rangle + u\langle -2, 1, 2 \rangle$

ورقة العمل (2/4)

إذا كانت$\mathbf{M(-4,1,6),\ N(2,-5,4),\ H(6,-1,-3)}$، فأجد كلًّا مما يأتي:

6) قياس الزاوية بين المتجهين: $\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{MH}$

7) قياس الزاوية الحادة بين المستقيمين: $\overleftrightarrow{HN}\ \overleftrightarrow{HM}$,

8) الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها الطلبة عند حل السؤالين 1، 2 ؟ وطرق معالجة هذه الأخطاء.

9) مساحة $\Delta\mathbf{MNH}$.

10) المساحة المطلوبة في السؤال السابق (4) دون استخدام أي تقريب.

ورقة العمل (3/4)

مهمة (1)

إذا كانت $\vec{r} = \langle 1, 2, -5\rangle + t\langle 2, -1, 1\rangle$ معادلةً متجهةً للمستقيم **L**، وكانت:

$\mathbf{A(7,-1,-2)}$, $\mathbf{P(-6,2,-9)}$، فأجيب عن الأسئلة الآتية تباعًا:

1) أبين أن **A** تقع على **L**

2) أبين **P** لا تقع على **L**

1) أجد مسقط العمود من النقطة **P** على المستقيم **L**

2) أجد بعد النقطة **P** عن المستقيم **L**

3) أجد قياس الزاوية الحادة بين المستقيم **L** والمستقيم **AP** (بطريقتين)

مهمة (2)

إذا كان **HABCD** هرما رباعيا رأسه النقطة $\mathbf{H\ (10,16,18)}$ وقاعدته متوازي الأضلاع **ABCD** حيث:

$\mathbf{A(-3,1,0)}$, $\mathbf{B(2,-7,4)}$, $\mathbf{C(7,1,-4)}$، فأجيب عن الأسئلة الآتية تباعًا:

5) أجد إحداثيات الرأس الرابع لقاعدة الهرم (النقطة **D**)

6) أجد مساحة قاعدة الهرم.

7) إذا علمت أن نقطة تقاطع قطري القاعدة هو مسقط العمود من النقطة **H** على مستوى القاعدة، أجد حجم الهرم **HABCD**.

8) أجد قياس كل من $\angle HAC, \angle HBD$

المهمة (3)

9) ظهر في إحدى فقرات المهمة (2) من ورقة العمل (1/4) مستقيمين متوازيين. أجد البعد بينهما.

ورقة العمل (1/5)

مهمة (1)

3) أتحدثُ شارحا الفرق بين التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية الهندسية، والتجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية ذات الحدين.

4) أملأ جدول المقارنة في النموذج (1/5) المخصص لهذه المهمة.

مهمة (2)

أكتب مثالا عمليا على المتغير العشوائي الهندسي ثم أقوم بتحليله على غرار المثال التالي وأملأ النموذج (1/5) المخصص لهذه المهمة.

مثال:

المسألة المقترحة	في مسابقة رياضية فردية يقوم اللاعب برمي سهم نحو الهدف، ويتاح له فرصة رمية تالية فقط إذا أصاب الهدف، وهكذا حتى يخطئ الهدف لأول مرة فتنتهي اللعبة، إذا كان احتمال إصابة أحد اللاعبين للهدف في كل مرة ثابت ويساوي 60%، أجدُ احتمال أن يرمي هذا اللاعب ست رميات بالضبط إذا شارك في هذه المسابقة؟
المحاولة التي تتكرر	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف
التجربة العشوائية الكاملة	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف عددا من الرميات حتى أول خطأ
ما هو النجاح في كل محاولة؟	أن يخطئ اللاعب الهدف **(m)**
احتمال النجاح في كل محاولة **(p)**	0.4
الفضاء العيني للتجربة	$\boldsymbol{\Omega = \{m, hm, hhm, hhhm, hhhhm, \dots\}}$
دلالة المتغير العشوائي **X**	عدد الرميات التي سيرميها اللاعب في المسابقة
قيم المتغير العشوائي **X**	$\boldsymbol{\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}}$
التوزيع الاحتمالي لـ **X**	$\boldsymbol{x \sim Geo(0.4) \rightarrow P(X = x) = 0.4(0.6)^{x-1}}$
المطلوب إيجاده في السؤال	$\boldsymbol{P(X = 6)}$
إيجاد المطلوب	$\boldsymbol{P(X = 6) = 0.4(0.6)^5 \approx 0.0311}$

ورقة العمل (2/5)

مهمة (1)

إذا كانت معدلات كميات السولار التي تستهلكها يوميًّا المركبات التابعة لإحدى المؤسسات العامة تتبع توزيعا طبيعيا وسطه الحسابي 12 لتر وانحرافه المعياري 2.5 لتر، فأجد كلًّا مما يأتي:

6) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها اليومي بين 9.5 و14.5 لترا.
7) النسبة المئوية للمركبات التي يزيد معدل استهلاكها على 17 لترا.
8) النسبة المئوية للمركبات التي يقل معدل استهلاكها عن 14.5 لترا.
9) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 7 و19.5 لترا.
10) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 14.5 و19.5 لترا

مهمة (2)

إذا كان $\boldsymbol{Z \sim N(0,1)}$ فأجد كلًّا مما يأتي مستعملًا القاعدة التجريبية:

4) قيمة $\boldsymbol{z}$ التي تحقق: $\boldsymbol{P(-z < Z < z) = 0.997}$
5) قيمتين ل $\boldsymbol{z}$ كل منهما تحقق: $\boldsymbol{P(z < Z < z + 3) = 0.815}$
6) قيمة $\boldsymbol{z}$ التي تحقق: $\boldsymbol{P(Z > z) = 0.975}$