تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

الملف خطة توزيع المنهج
موقع المناهج ⇦ المناهج الكويتية ⇦ الصف الثاني عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي			
روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	توزيع الحصص الإفتراضية(المتزامنة وغير المتزامنة)
2	استنتاجات كورس اول في مادة الفيزياء
3	بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
4	دفتر متابعة في مادة الفيزياء
5	قوانين الطاقة والشغل في مادة الفيزياء

وزارة التربية

كويت جديدة
NEWKUWAIT

التوجيه الفني العام للعلوم

معتمد
وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – الكويت

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

التوجيهات الفنية
لمادة الفيزياء

الصف الثاني عشر

الفترة الدراسية الأولى

للعام الدراسي 2024 - 2025 م

الموجه العام للعلوم بالتكليف
أ.دلال المسعود

فريق العمل

روابط إلكترونية تفاعلية

1	الموقع الإلكتروني للتوجيه الفني العام للعلوم	القناة التربوية الكويتية للمرحلة الثانوية(فيزياء)
2	الامتحان العملي	التدريب على الامتحان العملي
3	توزيع المفاهيم العلمية	مصادر التعلم
4	كتاب الطالب	كراسة التطبيقات
5	بنك الأسئلة	نموذج إجابة بنك الأسئلة

توزيع المنهج للصف الثاني عشر علمي

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
الصف:	الثاني عشر علمي	الفصل الدراسي:	الأول
		الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الأول	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الأوّل: الطاقة	ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
		الدرس (1-1) الشغل 1. تعريف الشغل 2. الشغل الناتج عن قوّة منتظمة 1.2 قوّة منتظمة موازية لاتّجاه الحركة 2.2قوّة منتظمة تصنع زاوية مع اتّجاه الحركة	1	
الثاني		**تابع/ الدرس (1-1) الشغل** 3.2 الشغل كمّية موجبة أو سالبة 4.2 محصّلة الشغل لمجموعة من القوى المنتظمة	1	
		تابع/الدرس (1-1) الشغل 5.2 الشغل الناتج عن قوّة منتظمة على مسار منحني 6.2 التمثيل البياني للشغل الناتج عن قوّة منتظمة	1	**الأجزاء المعلقة:** الاستنتاج من سطر 14 إلى سطر 22 ص18 مع الرسم شكل 8
		تابع /الدرس (1-1) الشغل 3.الشغل الناتج عن قوّة متغيّرة	1	ص21 من سطر 1 إلى سطر8 مع الشكل 13

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ منى إبراهيم الأنصاري التوجيه الفني العام للعلوم وزارة التربية التوجيه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: ٢٠٢٤/٧/٣ تهاني دغار المطيري مراقب المراقبة الأولى للمناهج الدراسية وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:
- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
		الفصل الدراسي:	الأول
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الثالث	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الأول: الطاقة	ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
		الدرس (1-2) الشغل والطاقة 1. تعريف الطاقة 2. الطاقة الحركية 3. العلاقة بين الطاقة الحركية والشغل	1	**(الأجزاء المعلقة):** بند (ب) سطر 30 ص24 بند(ج) و(د) ص25
		تابع/ الدرس (1-2) الشغل والطاقة الشغل والتغير في الطاقة الحركية إجراء نشاط عملي (1) في كرّاسة التطبيقات	1	
الرابع		**تابع/ الدرس (1-2) الشغل والطاقة** 4. الطاقة الكامنة 1.4الطاقة الكامنة المرنة	1	
		تابع/ الدرس (1-2) الشغل والطاقة 2.4الطاقة الكامنة (الوضع) التثاقلية	1	
		تابع /الدرس (1-2) الشغل والطاقة 3.4 التغيّر في طاقة الوضع التثاقلية 5.الطاقة الميكانيكية	1	**(الأجزاء المعلقة):** مراجعة الدرس (1-2) تابع ص33 خامساً وسادساً تحقق من مهاراتك: رقم 4 و 5 ص47

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ امنى إبراهيم الأنصاري الموجه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: ٢٠٢٤/٧/٣ تهاني ضغار المطيري مراقب المراقبة الإدارية لشئون المراقبة وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
		الفصل الدراسي:	الأول
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الخامس	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الأول: الطاقة	**الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة** 1.الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية 2.الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية (الطاقة الداخلية) U 3.حفظ بقاء الطاقة الكلّية	1	
		تابع/ الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة 4.حفظ بقاء الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	1	
		ممارسات وتطبيقات	1	**أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين**
السادس		**تابع/ الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة** 4.حفظ بقاء الطاقة الميكانيكية في نظام معزول إجراء نشاط عملي (2) في كرّاسة التطبيقات	1	
		تابع/ الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة 5.عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	1	**(الأجزاء المعلقة):** مسألة الهامش باللون الأخضر رقم2 أ- وب ص41
		تابع/ الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة تطبيقات عددية على حفظ وعدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	1	

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ أمنى إبراهيم الأنصاري الموجه الفني العام للعلوم وزارة التربية التوجيه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: د. تهاني نعار المطيري ٢٠٢٤/٧/٣ مراقب الإدارة الإدارة تطوير المناهج وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
		الفصل الدراسي:	الأول
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
السابع	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران	**الدرس (2-1) عزم الدوران** **(عزم القوّة)τ** 1.تعريف عزم الدوران (عزم القوّة) 2.حساب مقدار عزم القوّة	1	
		تابع/ الدرس (2-1)عزم الدوران **(عزم القوّة) τ** 3.اتّجاه عزم القوّة	1	
		ممارسات وتطبيقات	1	**أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين**
الثامن		**تابع/ الدرس (2-1) عزم الدوران** **(عزم القوّة) τ** 4. العزوم المتّزنة إجراء نشاط عملي (3) في كرّاسة التطبيقات	2	
		تابع/ الدرس (2-1) عزم الدوران **(عزم القوّة) τ** 5.عزم القوّة ومركز الثقل 6.عزم الازدواج	1	

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ امنى إبراهيم الأنصاري التوجيه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: ٢٠٢٤/٧/٣٥ تهاني دخيل المطيري مراقب المرحلة الابتدائية وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
		الفصل الدراسي:	الأول
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
التاسع	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الثالث: كمية الحركة الخطية	**الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني(I)** 1. القصور الذاتي الدوراني(I) 2.العوامل المؤثّرة في القصور الذاتي الدوراني	1	**(الأجزاء المعلقة)** نشاط (4): القصور الذاتي الدوراني(I) في كراسة التطبيقات
		تابع/الدرس (2-2) **القصور الذاتي الدوراني(I)** 3.قوانين القصور الذاتي الدوراني 4.نظرية المحور الموازي	1	**(الأجزاء المعلقة)** الدرس (2-3) ديناميكا الدوران من ص 66 إلى ص75 تعليق الدرس (2-4) كمية الحركة الزاوية من ص 76 إلى ص 84 مراجعة الفصل الثاني -جدول المفاهيم ص85 بالكامل ماعدا عزم الازدواج – القصور الذاتي الدوراني -الأفكار الرئيسية سطر26 و27 ص85 + ص 86 - تحقق من فهمك ص87 رقم2 و4 - تحقق من مهاراتك ص88رقم1،2،3و6
		ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
العاشر		**الدرس (3-1) كمّية الحركة والدفع** 1.كمّية الحركة 2. الدفع يغيّر كمّية الحركة	1	**(الأجزاء المعلقة)** من سطر 25 ص 92 إلى نهاية ص93
		تابع/ الدرس (3-1) كمّية الحركة والدفع 3.القانون الثاني لنيوتن	1	
		الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمّية الحركة والتصادمات 1.حفظ (بقاء) كمّية الحركة إجراء نشاط عملي (5) في كرّاسة التطبيقات	1	

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ امنى إبراهيم الأنصاري الموجه الفني العام للعلوم وزارة التربية التوجيه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: ٢٠٢٤/٧/١٥ تهاني ضمار المطيري مراقب الدراسات الأولى لمناهج التربية وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2025 / 2024
		الفصل الدراسي:	الأول
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الأول

الأسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الحادي عشر	الوحدة الأولى: الحركة الفصل الثالث: كمية الحركة الخطية	**تابع/الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمّية الحركة والتصادمات** 2.سرعة ارتداد المدفع	1	
		تابع/الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمّية الحركة والتصادمات 3.التصادمات 4.أنواع التصادمات أ-التصادم المرن إجراء نشاط عملي (6) في كرّاسة التطبيقات	2	
الثاني عشر		**تابع/ الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمّية الحركة والتصادمات** ب-التصادم اللامرن واللامرن كلّياً إجراء نشاط عملي (7) في كرّاسة التطبيقات	1	**(الأجزاء المعلقة)** -مراجعة الدرس (3-2) ص108رابعاً بند ب – خامساً -تحقق من فهمك ص112رقم4
		تابع/الدرس (3-2) حفظ(بقاء) كمّية الحركة والتصادمات تطبيقات عددية على التصادم	1	
		ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
الثالث عشر		**الاختبارات العملية**	3	
المجموع الكلي لعدد الحصص في الفصل الدراسي:			**38 حصة** **29 فعلي + 6 ممارسات +3 عملي**	

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
الموجه الفني العام: أ/ امنى إبراهيم الأنصاري الموجه الفني العام للعلوم وزارة التربية التوجيه الفني العام للعلوم	مدير إدارة تطوير المناهج: ٢٠٢٤/٧/٣ تهاني ضمار المطيري مراقب المراقبة الإداري لمناهج الدراسية وزارة التربية إدارة تطوير المناهج

ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة تطوير المناهج.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.
- ولا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة تطوير المناهج وأخذ موافقتها

آلية التقويم لفيزياء -الصف الثاني عشر علمي
الفترة الدراسية الأولى 2024-2025م

الأعمال الفصلية		النسبة	الاختبار النظري	الاختبار العملي	المجموع
النسبة	الدرجة				
%30	24	%70	52	4	80

معدل درجات الأعمال		
الأسابيع الأولى	الشفهي	3
	الأعمال التحريرية	3
	الامتحان القصير (1) في الأسبوع الخامس	5
الأسابيع المتبقية	الشفهي	3
	الأعمال التحريرية	3
	الامتحان القصير (2) في الأسبوع التاسع	5
العرض التقديمي		2
مجموع درجات الأعمال		24

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

ضوابط الأعمال الفصلية

❖ **درجة الشفهي:**

ترصد درجة الشفهي خلال الفترة الدراسية الواحدة أثر من مرة وعلى فترات متساوية ويحسب المعدل.

❖ **درجة الأعمال التحريرية:**

ترصد درجة الأعمال التحريرية خلال الفترة الدراسية الواحدة أكثر من مرة وعلى فترات متساوية ويحسب المعدل.

❖ **درجة العرض التقديمي:**

ترصد مرة واحدة خلال الفترة الدراسية الواحدة ابتداء من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الأخير.

❖ **الامتحانات القصيرة:**

مدة الامتحان القصير (20) دقيقة ويعده معلم الفصل ويعتمده رئيس القسم حسب التوجيهات.

(مع التأكيد للطلبة على الأجزاء والدروس المعلقة)

الموجه الفني العام للعلوم بالتكليف
أ/ دلال سعد المسعود

وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم

تابع: آلية التقويم لفيزياء -الصف الثاني عشر علمي
الفترة الدراسية الأولى 2024-2025م

آلية تقييم العرض التقديمي:

- في بداية العام الدراسي يطرح على المتعلمين آلية تقييم العرض التقديمي ، ابتداءً من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الأخير.
- يختار المتعلم موضوعاً يتفق مع المفاهيم العلمية الواردة في المنهج الدراسي .
- يعد المعلم خطة زمنية تتضمن أسماء المتعلمين وموعد تقديم عروضهم التقديمية بكشف يتضمن (اسم المتعلم ، الموضوع، التاريخ، الدرجة).
- لا يتعدى عدد العروض التقديمية بالحصة الواحدة عن عرضين بواقع (5) دقائق لكل عرض.
- للمتعلم الحرية بالاستعانة في عرضه التقديمي بوسائل مناسبة مثل (لوحة – مجسم- تقرير -بطاقات – فيلم تعليمي – الآيباد- تجربة) أو أي طريقة مناسبة أخرى.
- يُقيم المتعلم بصفة فردية على العرض التقديمي .

almanahj.com/kw

أهداف العرض التقديمي:

- تعزيز الثقة بالنفس لدى المتعلمين والتغلب على الخوف.
- تنمية قدرات الاقناع ةمهارة العرض والإلقاء بأسلوب علمي.
- تنمية قدرات المعلمين في اختيار تقنيات التواصل المناسبة من خلال الإستعانة بالوسائل الإيضاحية.
- تنمية قدرات المتعلمين على البحث العلمي والتعلم الذاتي .
- اكتشاف ميول المتعلمين العلمية .

الموجه الفني العام للعلوم بالتكليف
أ.دلال المسعود
الموجه الفني العام للعلوم بالتكليف
أ/ دلال سعد المسعود

وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم
2

تابع: آلية التقويم لفيزياء -الصف الثاني عشر علمي
الفترة الدراسية الأولى 2024-2025م

أُطر الاختبارات القصيرة

	موعد التنفيذ	محتوى الاختبار
الاختبار القصير (1)	الأسبوع الخامس	**كتاب الطالب الصف الثاني عشر علمي** من ص14إلى ص32
الاختبار القصير (2)	الأسبوع التاسع	**كتاب الطالب الصف الثاني عشر علمي** من ص 34 إلى ص57

المناهج الكويتية
almanahj.com

الملاحظات:

١- **التأكيد على عدم إدراج الدروس المعلقة حسب توزيع المنهج في الاختبارات.**
٢- **المسألة لا تزيد عن مطلوبين.**
٣- **الأسئلة تكون بطريقة (كتاب الطالب أو بنوك الأسئلة المعتمدة).**
٤- **الاطلاع على التوجيهات (فيما لا يسأل المتعلم عنه).**

الاختبار القصير الأول:

السؤال	نوعية السؤال	عدد بنود السؤال	الدرجة
الأول	أ-اختيار من متعدد	2 x 0.5	1
	ب-إكمال فراغ	2 x 0.5	1
الثاني	أ-تعليل أو ماذا يحدث مع التفسير أو رسم بياني أو مقارنة	2 x 0.5	1
	ب-مسألة	2 x 1	2
المجموع		5	

الاختبار القصير الثاني:

السؤال	نوعية السؤال	عدد بنود السؤال	الدرجة
الأول	أ-اختيار من متعدد	2 x 0.5	1
	ب-إكمال فراغ	2 x 0.5	1
الثاني	أ-تعليل أو ماذا يحدث مع التفسير أو رسم بياني أو مقارنة	2 x 0.5	1
	ب-مسألة	2 x 1	2
المجموع		5	

الموجه الفني العام للعلوم بالتكليف
أ/ دلال سعد المسعود
١٤٤١/١/٢٠

وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم

أولاً: توجيهات عامة

مع بداية هذا العام الدراسي الجديد 2025/2024 م، لا يسعنا إلا أن نتوجه إلى زملائنا في الميدان بأسمى أمنيات الخير والتوفيق لهم في عملهم وأن يكلله الله بالقبول فهو ولي ذلك والقادر عليه.

1-الالتزام بالمادة العلمية الواردة في كتاب المتعلم وما ورد في توجيهات تدريس المجال من تفسيرات لها وعدم إضافة أو حذف أي مادة علمية إليها أو منها واعتبارها المرجع الأساسي للمحتوى العلمي.

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2-المفاهيم والحقائق العلمية في جميع الأنشطة العلمية الواردة بكتاب المتعلم ضمن المادة العلمية التي يُسأل عنها المتعلم في الامتحانات.

3-**المتعلم غير مطالب في الامتحانات بالتالي:**

- ✓ حفظ أسماء العلماء وإنجازاتهم.
- ✓ كتابة الاستنتاجات الرياضية لأي من القوانين التي درسها.
- ✓ المحتوى العلمي المذكور بالمقدمة التي تكتب قبل كل فصل، وأن كان للمعلم أن يوظفها في حلقة قدم وحفز.
- ✓ عدم مطالبة المتعلم بالفقرات الإثرائية أو حفظ أي قيم للثوابت الواردة في كتاب المتعلم.

ثانياً: محتوى الجزء الأول

يتضمن الوحدة الأولى فقط وهي وحدة الحركة وهي مجزأة إلى (3) فصول وفق التوزيع المختصر التالي:

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الوحدة الأولى: - الحركة								
الفصل الأول: الطاقة			الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران			الفصل الثالث: كمية الحركة الخطية		
14+ 3حصة ممارسات			7+1حصة ممارسات			8+2حصة ممارسات		
محتوى الفصل			محتوى الفصل			محتوى الفصل		
الدرس	الموضوع	عدد الحصص	الدرس	الموضوع	عدد الحصص	الدرس	الموضوع	عدد الحصص
1-1	الشغل	4	1-2	عزم الدوران (عزم القوة)	5	1-3	كمية الحركة والدفع	2
2-1	الشغل والطاقة	5	2-2	القصور الذاتي الدوراني	2	2-3	حفظ (بقاء) كمية الحركة والتصادمات	6
3-1	حفظ (بقاء) الطاقة	5	3-2	ديناميكا الدوران	معلق			
			4-2	كمية الحركة الزاوية				
ممارسات وتطبيقات		3	ممارسات وتطبيقات		1	ممارسات وتطبيقات		2
29 حصة +3 اختبارات عملية + 6 حصص ممارسات وتطبيقات =38 حصة								

ثالثاً: آلية تطبيق حصص الممارسات والتطبيقات

الهدف من حصة الممارسات والتطبيقات

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

1-إطلاق طاقات المتعلمين في المجالات المختلفة.

2-ربط المادة العلمية بالمواد المختلفة. (مثال: مهارة التحدث والاستماع، سرد قصة)

3-إبراز إبداعات المتعلمين.

4-جعل المتعلم أكثر إيجابية ومشاركة في الحصص الدراسية، بما يتوافق مع مهارات القرن الحادي والعشرين.

توجيهات لتطبيق حصص الممارسات والتطبيقات

1-للمتعلم الحق في اختيار ما يرغب تقديمه خلال الحصة مثل:

2-التحدث في موضوع بشكل شيق وجاذب.

3-عرض الإبداعات لدى المتعلم في أحد المواضيع التي يختارها (علمي، أدبي، فني، تكنولوجي)

4-نقد موضوعي لمفهوم يرغب مشاركته مع زملاءه.

5-أنشطة ترفيهية وعلوم مرحة.

توجيهات الفصل الأول: الطاقة

يتكون هذا الفصل من (3) دروس

الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الدرس (1 – 1)	الشغل	4
الدرس (1 – 2)	الشغل والطاقة	5
الدرس (1 – 3)	حفظ (بقاء) الطاقة	5
ممارسات وتطبيقات		2
المجموع الكلي للحصص		14 +2 ممارسات وتطبيقات

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 4 حصص.

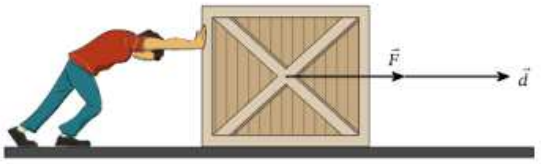
الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يعرّف مفهوم الشغل.
- يعرّف الجول.
- يميّز بين الشغل الناتج عن قوّة ثابتة والشغل الناتج عن قوّة متغيّرة.
- يحسب مقدار الشغل الناتج عن قوّة ثابتة.
- يحسب مقدار الشغل الناتج عن قوّة متغيّرة.

يُراعي عند تدريس الدرس (1-1) الشغل ما يلي:

1-التمييز بين المفهوم الشائع والدارج للشغل (جهد جسدي أو فكري) والمفهوم الفيزيائي (عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم في اتجاهها).

- إذا دفع عامل صندوق من دون تحريكه فإنه يُجهد نفسه دون بذل شغل لان الإزاحة تساوي صفر.
- إذا دفع عامل صندوق وقام بإزاحته في نفس اتجاه القوة هنا نقول إنه بذل شغلاً.



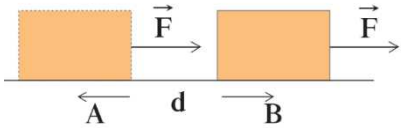
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2-إعطاء أمثلة من الحياة اليومية لإبراز المفهوم الفيزيائي للشغل.

3-تسمية وحدة قياس الشغل [الجول] والرمز الدال عليها [J] وتعريف الجول.

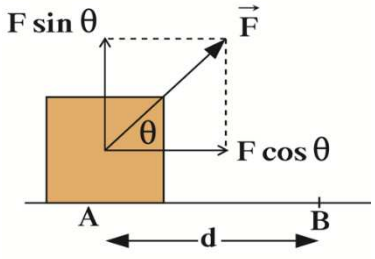
4-تصنيف القوّى التي يحتمل أن تؤثر على أي جسم إلى منتظمة أو متغيرة مع تعريف شروط كل منهما باعتبار القوّة كمّية متجهة، وتكون منتظمة في حالة ثبوت مقدارها واتجاهها طوال فترة التأثير على الجسم، وتكون متغيرة إذا تغير مقدارها أو اتجاهها أو كلاهما.

5-دراسة معادلة حساب الشغل الذي تبذله قوة ثابتة المقدار والاتجاه {منتظمة} في إزاحة الجسم باتجاهها تكون القوة موازية لاتجاه الإزاحة مع التأكيد على تعريف الشغل باعتباره حاصل الضرب العددي (القياسي) لمتجهي القوة المؤثرة على الجسم ومتجه الإزاحة.



$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

6-استنتاج معادلة حساب الشغل الذي تبذله قوة ثابتة المقدار والاتجاه {منتظمة} في إزاحة الجسم عندما تكون القوة غير موازية لاتجاه الإزاحة (تصنع زاوية مع اتجاه الحركة) وذلك من خلال تحليل متجه القوة لإيجاد مركبة القوة باتجاه الإزاحة ومن ثم مقارنة الناتج بما سبق للمتعلم دراسته في موضوع الضرب العددي (القياسي) لمتجهين.



$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \times d \cos\theta$$

7-مناقشة الحالات التي ينعدم فيها شغل القوة وتعليل ذلك في كل حالة.

8-دراسة معادلة حساب الشغل الناتج عن مجموعة من القوى المنتظمة على الجسم من خلال التأكيد على أن الذي يبذل الشغل هي القوة المحصلة

$$W_{Net} = \vec{F}_{Net} \cdot \vec{d} = F_{Net} \times d \times cos\,\theta$$

تجدر بنا الإشارة إلى أن مقدار الشغل المبذول على الجسم يساوي الشغل الكلي الناتج عن القوى المؤثرة أي ان (حاصل الجمع العددي لشغل الناتج عن القوى)

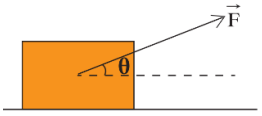
$$W_{Net} = W1 + W2 + W3 + W4 + \cdots$$

9-مناقشة الحالات التي يكون فيها شغل القوة موجباً والحالات التي يكون فيها شغل القوة سالباً وتأثيرها على تغير سرعة الجسم.

الشغل كمّية موجبة (+)

منتج للحركة زيادة سرعة الجسم

1- القوّة لها مركبة في اتّجاه الإزاحة.



$0° \leq \theta < 90°$

$1 \geq \cos\theta > 0$

$\theta = 0°$

$\cos\theta = 1$

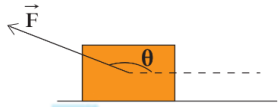
ملاحظة مهمة:

أكبر قيمة للشغل المنتج عندما تكون الزاوية (0°).

الشغل كمّية سالبة (-)

مقاوم للحركة يقلل من سرعة الجسم

1- القوّة لها مركبة عكس اتّجاه الإزاحة.



$90° < \theta \leq 180°$

$\cos\theta < 0$

2- اتّجاه القوّة معاكساً تماماً لاتّجاه الإزاحة.

$\theta = 180°$

$\cos\theta = -1$

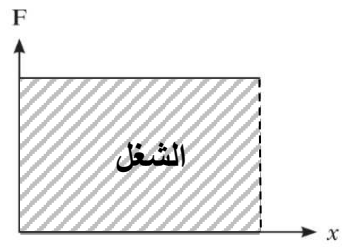
ملاحظة مهمة:

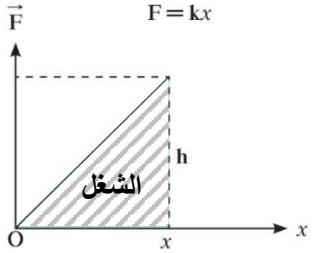
أكبر قيمة للشغل المقاوم بالقيمة المطلقة عندما تكون الزاوية (180°)

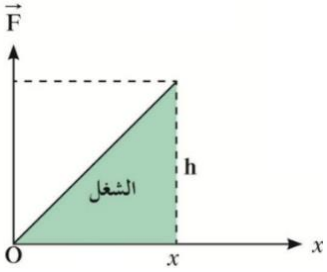
10-دراسة الشغل الناتج عن قوى منتظمة تؤثر على جسم متحرك في مسار منحني واستنتاج أن الشغل الناتج عن وزن جسم لا يرتبط بالمسار الذي يسلكه الجسم بين نقطتين، بل يتوقف على مقدار الإزاحة الرأسية بين النقطتين.

11- حساب الشغل الناتج عن قوّة منتظمة أو عن قوّة متغيرة من خلال التمثيل البياني لمنحنى (F–x).

الشغل يساوي عددياً مساحة الشكل تحت المنحنى (F –x)







12-حساب الشغل الناتج عن قوّة متغيرة باستنتاج معادلة حساب الشغل المبذول لإحداث استطالة في نابض (زنبرك) مرن بالاستعانة بمنحنى (F – x) المعبر عن تغير استطالة النابض بتغير القوّة المؤثرة عليه.

$$W = \frac{1}{2} F\,\Delta X = \frac{1}{2}(k\Delta x).(\Delta x) = \frac{1}{2}k[\Delta x]^2$$

13- حل تطبيقات عددية على كل ما سبق.

12

الوحدة الأولى: الحركة Motion
الفصل الأول: الطاقة Energy
الدرس (1-2): الشغل والطاقة Work and Energy

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 5 حصص

الأهداف العامة لهذا الدرس:

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

- يُعدّد أنواعاً مختلفة من الطاقة.
- يعرّف الطاقة.
- يعرّف الطاقة الحركية.
- يستنتج العلاقة بين الشغل والطاقة الحركية.
- يستخدم قانون الشغل والطاقة في حلّ المسائل.
- يعرّف الطاقة الكامنة.
- يعرّف طاقة الوضع.
- يستنتج العلاقة بين الشغل الناتج عن الوزن وتغيّر طاقة الوضع.
- يعرّف الطاقة الميكانيكية.

يُراعي عند تدريس الدرس (1-2) الشغل والطاقة ما يلي:

1-تعريف الطاقة بأنها المقدرة على إنجاز شغل، مع إعطاء أمثلة حياتية للعلاقة بين الشغل والطاقة، ووحدة قياسها حسب النظام الدولي للوحدات.

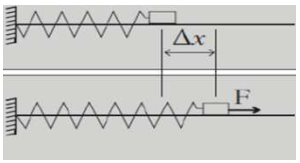
2-تعريف الطاقة الحركية بأنها شغل ينجزه الجسم بسبب حركته، ومنها حساب الطاقة الحركية لكتلة نقطية.

مع دراسة العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الحركية ومعادلة حسابها ووحدات القياس للكميات المحددة في العلاقات بحسب النظام الدولي للوحدات.

3-نؤكد على أهمية تدريب المتعلمين على التمثيل البياني للعلاقة بين الطاقة الحركية وكل عامل من العوامل التي يتوقف عليها في العلاقة السابقة وهي جزء لا يتجزأ من دراسة الموضوع وإن لم ترد بكتاب الطالب نصاً.

4-استنتاج العلاقة بين الطاقة الحركية والشغل والتأكيد على هذا الاستنتاج من خلال الجانب العملي، وحل تطبيقات عددية على إيجاد الشغل الناتج عن محصلة القوى الخارجية المؤثرة في الجسم خلال فترة زمنية محددة بدلالة التغير في الطاقة الحركية للجسم نفسه خلال الفترة الزمنية نفسها.

$$W = \Delta KE$$



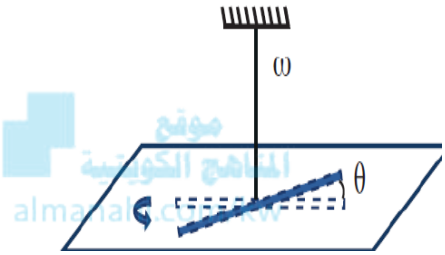
5-تعريف الطاقة الكامنة باعتبارها طاقة يختزنها الجسم، وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها وتصنيفها إلى:

أ-الطاقة الكامنة المرنة

-الشغل الناتج عن قوّة شدّ النابض المتغيّرة والمساوية لطاقة الوضع المرنة.

$$PE_e = \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

-الطاقة الكامنة المختزنة في الخيط المطاطي تحسب من العلاقة التالية:



$$PE_e = \frac{1}{2}C\,\Delta\theta^2$$

حيث إن للخيط ثابت مرونة يُرمز له بالحرف اللاتيني (C) وأن التغير في الإزاحة الزاوية يُرمز له بالرمز (ΔΘ)

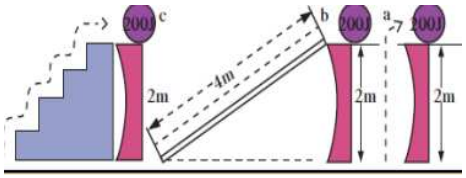
ب- الطاقة الكامنة (الوضع) التثاقلية.

$$+W = PEg = mgh$$

6-دراسة العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الكامنة في كل حالة من الحالات السابقة ومعادلة حسابها ووحدات القياس للكميات المحددة في العلاقات بحسب النظام الدولي للوحدات ودراسة التغير في طاقة الوضع التثاقلية.

7-المستوى المرجعي هو المستوى الذي نبدأ من عنده قياس الطاقة الميكانيكية (المستوى الذي تكون عنده طاقة الوضع التثاقلية تساوي صفر).

8-التأكيد على أهمية تدريب المتعلمين على التمثيل البياني للعلاقة بين الطاقة الكامنة (أياً كان نوعها – مرنة أو تثاقلية) وكل عامل من العوامل التي تتوقف عليها في العلاقات السابقة وهي جزء لا يتجزأ من دراسة الموضوع وإن لم ترد بكتاب الطالب نصاً.



9- التأكيد على أن الطاقة الكامنة التثاقلية للحجر لا ترتبط بكيفية الوصول إلى ارتفاع معين، ولكن بالمسافة الرأسية بين هذا المكان والمستوى المرجعي.

10-التأكيد على أن التغير في مقدار طاقة الوضع التثاقلية يساوي معكوس الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الإزاحة العمودية.

$$\Delta PE_g = -W_w$$

$$\Delta PE_g = PE_f - PE_i = mg(h_f - h_i)$$

11-تعريف الطاقة الميكانيكية باعتبارها مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة، مع دراسة الصيغة الرياضية لمعادلة حسابها.

$$ME = KE + PE$$

12-حل تطبيقات عددية على كل ما سبق.

12	Motion	الوحدة الأولى: الحركة
	Energy	الفصل الأول: الطاقة
	Conservation of Energy	الدرس (1-3): حفظ (بقاء) الطاقة

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 5حصص

الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يُعرّف الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية.
- يعرّف الطاقة الداخلية للنظام.
- يعرّف مفهوم الطاقة الكلّية.
- يعرّف قانون حفظ (بقاء) الطاقة الكلّية في الأنظمة المعزولة.
- يستنتج قانون حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية في الأنظمة المعزولة.
- يستنتج شغل قوى الاحتكاك في غياب حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية في الأنظمة المعزولة.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يُراعي عند تدريس الدرس (1-3) حفظ بقاء الطاقة ما يلي:

1-تصنيف الأجسام إلى قسمين:

* أجسام ماكروسكوبية وهي الأجسام التي تملك أبعادا يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة.
* أجسام ميكروسكوبية وهي الأجسام الصغيرة جدا والتي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

2-تصنيف الطاقة الميكانيكية إلى قسمين: طاقة ميكانيكية ماكروسكوبية وطاقة ميكانيكية ميكروسكوبية.

3-كيفية حساب طاقة الحركة وطاقات الوضع (المرنة والتثاقلية) التي تمتلكها الأجسام الماكروسكوبية

$$KE = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \qquad PE_g = m \cdot g \cdot h \qquad PE_e = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

ومن ثم حساب الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية من العلاقة:

$$ME_{macro} = kE_{macro} + PE_{macro}$$

مع التأكيد على جواز تسميتها بالطاقة الميكانيكية فقط دون الإشارة إلى أنها ماكروسكوبية ولأن الطاقة الميكروسكوبية التي سنتناولها سنُطلق عليها اسم الطاقة الداخلية تسهيلاً لاستخدامها ومنعاً للخلط بين ماكرو وميكرو.

4-تحسب الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية ونُسميها بالطاقة الداخلية للنظام من العلاقة:

$$ME_{micro} = kE_{micro} + PE_{micro}$$

5-تُعرف الطاقة الداخلية للنظام بأنها مجموع طاقة الحركة لجسيمات النظام وطاقات الوضع الناتجة عن مختلف التأثيرات بين جزئيات النظام

6-تناول أثر ارتفاع درجة حرارة المادة في زيادة سرعة حركة الجزيئات وبالتالي زيادة في الطاقة الحركية الميكروسكوبية وتغير الروابط بين الجزئيات فتتغير طاقة الربط بين جزيئات المواد مما يؤدي الى تغير الحالة الفيزيائية للمادة.

7- الطاقة التي تتبادلها جسيمات النظام والناتجة عن مختلف التأثيرات بينها تُسمى الطاقة الكامنة الميكروسكوبية مع التأكيد على أن مفهوم النظام في أبسط صورة هو مجموعة من الجسيمات تشكل وحدة واحدة وتتفاعل فيما بينها، ولا يمكن حساب الطاقة الداخلية (u) لأي نظام وذلك لأن:

- الطاقة الحركية للجزئيات لا يمكن حسابها لعدم معرفتنا بسرعة حركة جزيئات النظام
- طاقة الوضع بين الجزيئات الناشئة عن قوة التجاذب بين الجزئيات ولا يمكن حسابها لعدم معرفتنا بقوى التجاذب بين الجزيئات، ولكن يمكن حساب التغير في قيمة الطاقة الداخلية.

8-تعريف الطاقة الكلية لنظام ما بأنها مجموع الطاقة الداخلية (U) والطاقة الميكانيكية (ME) ومعادلة حسابها هي:

$$E = ME + U$$

9-التأكيد على أنه في الأنظمة المعزولة المغلقة والتي لا تتبادل الطاقة مع المحيط الخارجي تكون الطاقة الكلية محفوظة، أما الذي يحدث فهو تحولات للطاقة من شكل إلى أخر ومن ثم صياغة قانون حفظ (بقاء) الطاقة والذي ينص على أن: الطاقة لا تفني ولا تستحدث من العدم، ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول الطاقة من شكل إلى أخر، فالطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير.

وعلية تكون معادلة حفظ الطاقة الكلية في الأنظمة المعزولة

$$\Delta E = ME + \Delta U$$

10-إعطاء أمثلة توضيحية من الحياة لإبراز مفهوم قانون حفظ (بقاء) الطاقة الكلية في الأنظمة المعزولة.

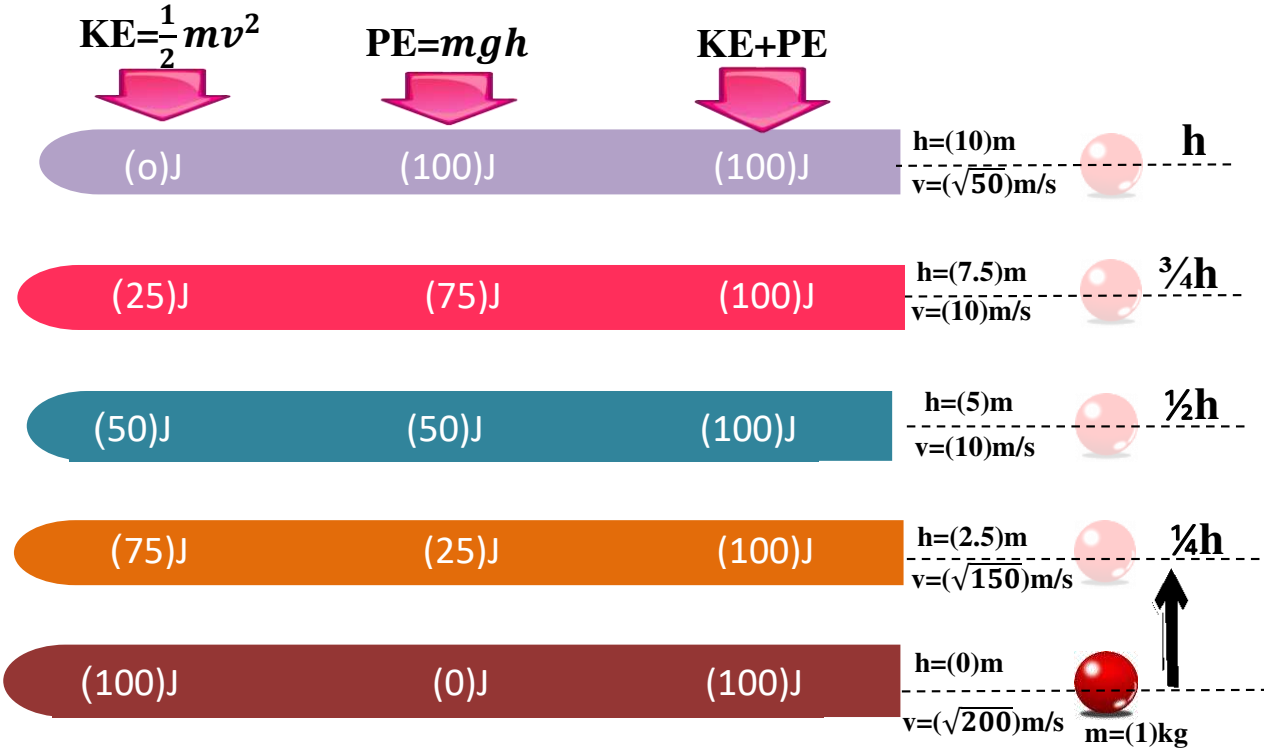
11-التأكيد على أن الطاقة الميكانيكية في نظام معزول تكون محفوظة عند غياب قوى الاحتكاك أو أي تفاعل كيميائي او نووي في نظام معزول مغلق.

12-إثبات أن التغير في طاقة الوضع (الكامنة) يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية في الأنظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية (ثابتة) محفوظة.

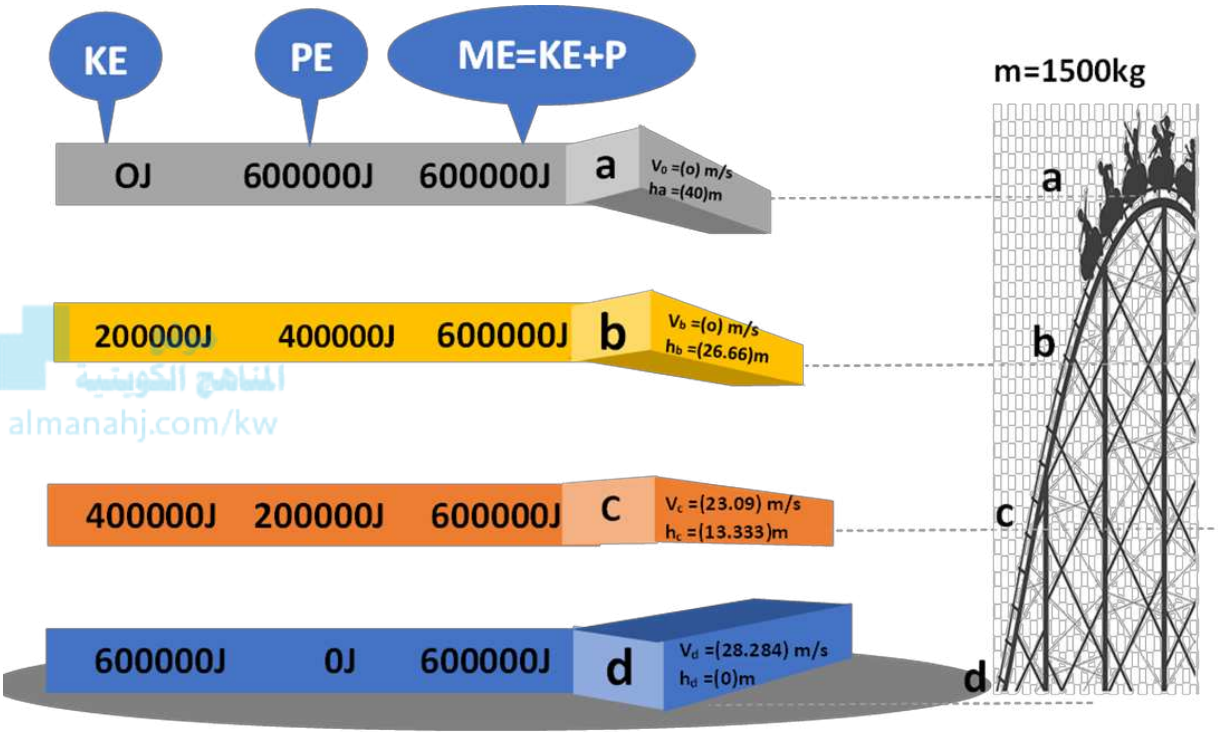
$$\Delta PE = -\Delta KE$$

أ-قذف جسم (كرة) رأسياً لأعلى من سطح الأرض.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw



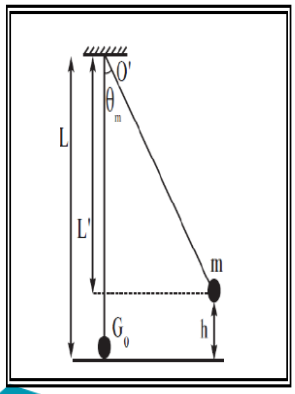
ب-العربة في مدينة الألعاب

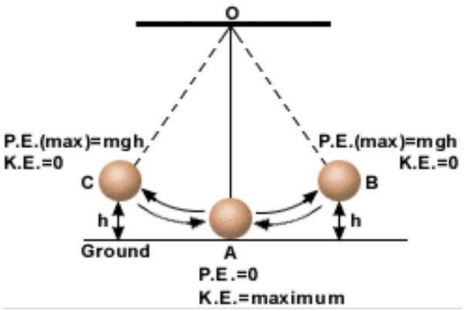


المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ج- قذف السهم من القوس حيث تُختزن طاقة الوضع في وتر مشدود، ثم تتحول إلى طاقة حركة عند تركه حراً.

13-إعطاء أمثلة توضيحية من الحياة لإبراز مفهوم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول عند غياب قوى الاحتكاك كالنظام المؤلف من الأرض والكرة عند سقوطها في مجال الجاذبية الأرضية ودراسة التبادل بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية بفرض انعدام الاحتكاك لحركة بندول بسيط باعتباره نظام معزول ودراسة المعادلات المرتبطة بذلك مع التأكيد على علاقة الطاقة الميكانيكية للنظام بطاقته الحركية عند كل من موضع الاستقرار وعند موضع أقصي إزاحة ممكنة على جانبي موضع الاستقرار والطاقة الميكانيكية للنظام بطاقة الوضع التثاقلية عند كل من موضع الاستقرار وعند موضع أقصى إزاحة ممكنة على جانبي موضع الاستقرار.



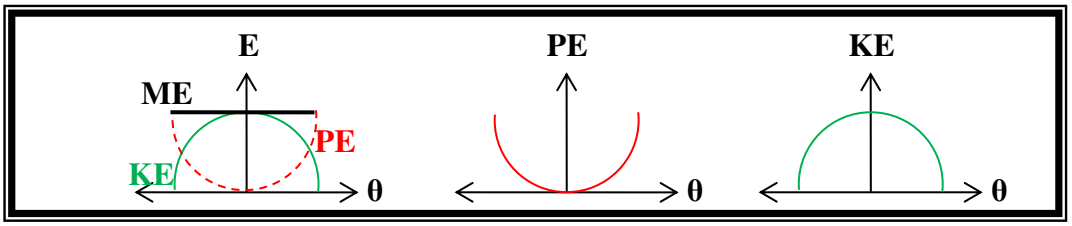


14-يستنتج معادلة الطاقة الميكانيكية:

عند موضع الاستقرار (عند النقطة G_0 على المستوى الافقي المار بمركز كتلته)	عند نقطة الافلات وعند موضع أقصي إزاحة ممكنة على جانبي موضع الاستقرار	في أي لحظة بين نقطة الافلات والنقطة G_0
$ME_{G0} = \frac{1}{2} mv^2$	$ME = mgL(1 - cos\theta_m)$	$ME = \frac{1}{2} mv^2 + mgL(1 - cos\theta)$

15-التدريب ودراسة المنحنيات البيانية المعبرة عن تلك العلاقات والتي تبين تغيرات وتبادل الطاقة الحركية والوضع التثاقلية بدلالة تغير الزاوية (θ)

almanahj.com/kw



16-التأكيد على أن الطاقة الميكانيكية في نظام معزول تكون غير محفوظة بوجود قوى الاحتكاك واستنتاج العلاقة بين التغير في الطاقة الميكانيكية والتغير في الطاقة الداخلية للنظام المعزول في حالة حفظ الطاقة الكلية للنظام:

∵ ΔE=0

ΔME + ΔU = 0

ΔME= -ΔU

17-بيان أثر الشغل الناتج عن قوّى الاحتكاك المؤثرة على أجزاء النظام والتي تسبب تغيير درجة حرارته أو حالته الفيزيائية أو كلاهما معاً وما ينتج عنه من تغير في الطاقة الداخلية وبالتالي

ΔME = + W_f وبالتالي ΔU = - W_f

وباعتبار أن قوّة الاحتكاك قوّة ثابتة المقدار يستنتج أن: $W_f = -f \times d$

وبالتالي ΔME = $-f \times d$ حيث تمثّل (f) مقدار قوة الاحتكاك وتمثل(d) مقدار الإزاحة

18-حل تطبيقات عددية على كل ما سبق.

توجيهات الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران

يتكون هذا الفصل من (4) دروس

الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الدرس (2 – 1)	عزم الدوران (عزم القوة) τ	5
الدرس (2 – 2)	القصور الذاتي الدوراني (I)	2
الدرس (2 – 3)	ديناميكا الدوران	معلق
الدرس (2 – 4)	كمية الحركة الزاوية (L)	معلق
ممارسات وتطبيقات		1
المجموع الكلي للحصص		7 +1 ممارسات وتطبيقات

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

12

الوحدة الأولى: الحركة — Motion

الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران — Rotational Mechanics

الدرس (2-1): عزم الدوران (عزم القوّة) $\vec{\tau}$ — Torque

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 5 حصص.

الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يعرّف عزم القوة.
- يميّز بين عزم القوّة والقوة.
- يذكر شرط اتّزان عزمين.
- يعرّف الازدواج.

يُراعي عند تدريس هذا الموضوع ما يلي:

1-تصنيف حركة الأجسام إلى حركة خطية فقط، حركة دورانية فقط، حركة خطية دورانية معاً.

2-استنتاج متى ينتقل الجسم ومتى يدور تحت تأثير قوة ما.

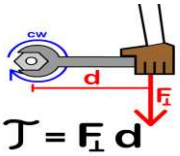
3-مناقشة مفهوم القوة وعزم القوة، فالقوة هي المسبب لتسارع الأجسام بينما عزم القوة هو المسبب

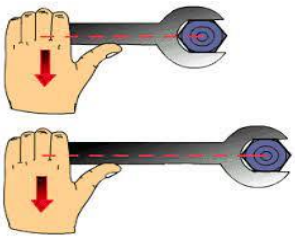
4- تعريف عزم القوة بأنه [كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على إحداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران].

5-إعطاء أمثلة حياتية لاستخدام فعل الرافعة.

6- استنتاج العوامل المؤثرة على عزم القوة.

7-تعريف ذراع الرافعة (d) عندما تكون القوة عمودية بأنها المسافة العمودية من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة.





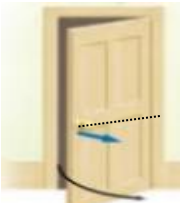
8-حساب مقدار عزم القوة عندما تكون القوة عمودية على ذراع الرافعة
كما في الشكل المقابل باستخدام المعادلة $\vec{\tau} = \overrightarrow{F_{\perp}}\vec{d}$.
9-حساب مقدار عزم القوة عندما تكون القوة مائلة على ذراع الرافعة يحسب باستخدام المعادلة:

$$\vec{\tau} = F \times d \times sin\,\theta$$

10-تفسير وضع مقبض الباب الدوار عند طرفه لفتح الباب وغلقه بأقل قوة ممكنة، كلما كانت نقطة تأثير القوة بعيدة عن محور الدوران كلما زاد العزم الناتج عن القوة.
11-استنتاج أن القوة المؤثرة في الجسم القابل للدوران حول محور تستطيع تدوير الجسم (عزمها **لا** يساوي صفر) في الحالات التالية مع تفسير كل حالة على حدة.

A نلاحظ عند التأثير على البابين بقوة عمودية

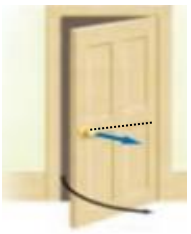
العزم أقل بالتالي صعوبة في الدوران أثر دوراني أقل



العزم أكبر بالتالي سهولة في الدوران أثر دوراني أكبر

B نلاحظ أن (d) متساوي في البابين

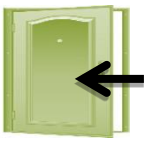
العزم أقل بالتالي صعوبة في الدوران أثر دوراني أقل



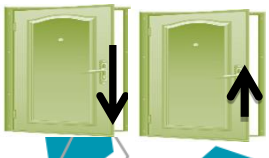
العزم أكبر بالتالي سهولة في الدوران أثر دوراني أقل

12-المقارنة بين عزم الازدواج عند استخدام مفتاح ربط ذي مقبض طويل، وآخر ذي مقبض قصير.
13-استنتاج أن مقدار عزم القوّة يساوي حاصل الضرب الاتجاهي للقوة $\vec{F}$ وذراع الرافعة $\vec{d}$.
14- تفسير أن وحدة العزم (N. m) لا تكافئ الجول، لأن ذراع الرافعة ليست إزاحة، كما أن القوة ليس لها تأثير في مقدار (d).
15-استنتاج أن عزم القوّة **يكون أكبر ما يمكن** عندما تكون القوة عمودية على المستوى الذي يحوي ذراع الرافعة ومحور الدوران وتكون نقطة تأثير القوة أبعد ما يمكن عن محور الدوران.
16-استنتاج أن القوة المؤثرة في الجسم القابل للدوران حول محور **لا** تستطيع تدوير الجسم (عزمها يساوي صفر) عندما يكون:

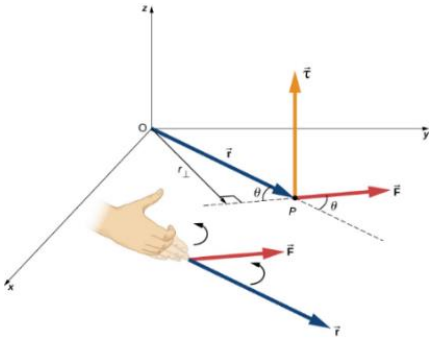
- القوة تلاقي محور الدوران (ذراع القوة يساوي الصفر).



- خط عمل القوة يمر بمحور الدوران ($dsin\theta = 0$) أي (ذراع العزم يساوي صفر).

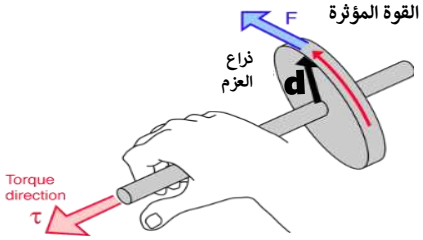


- خط عمل القوة يوازي محور الدوران (متجه القوة ومحور الدوران يقعان في مستوى واحد) حيث إنه لا يمكن أن يجتمع متجه القوة ومحور الدوران وذراع العزم في مستوى واحد)
$\theta = 0°$ أو $\theta = 180°$



17-يجب الأخذ في الاعتبار أننا نعمل في ثلاثة أبعاد (X, Y, Z) بمعنى إذا كان عنصرين من الثلاثة (القوة والذراع ومحور الدوران) في نفس(المستوى) أو نفس البعد X,Y,Z فيستحيل أن يدور الجسم.

16-تطبيق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه عزم القوة.



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

18-التأكيد على أن عزم القوة يعتبر موجباً إذا كان الدوران الذي يحدثه للجسم بعكس عقارب الساعة ويكون اتجاه العزم عمودي على مستوى الصفحة للخارج.

19-التأكيد على أن عزم القوة يعتبر سالباً إذا كان الدوران الذي يحدثه للجسم مع عقارب الساعة ويكون اتجاه العزم عمودي على مستوى الصفحة للداخل.

20- بناء عليه تُعدل جزئية مثال2 ص54 سطر22 من واتجاهه عكس عقارب الساعة إلى اتجاه دوران الساق مع عقارب الساعة وسطر 26 من واتجاهه مع عقارب الساعة إلى اتجاه دوران الساق عكس عقارب الساعة.

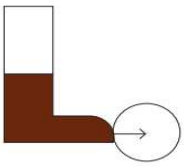
21-استنتاج أن الوزن لا يسبب دوران الجسم، ولكن العزم هو الذي يسبب الدوران.

22- استنتاج الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني وهو $\sum \vec{\tau} = 0$ أي أن المجموع الجبري للعزوم مع اتجاه عقارب الساعة = المجموع الجبري للعزوم عكس اتجاه عقارب الساعة.

23-التذكير بأن الشروط العامة لاتزان الجسم الصلب الواقع تحت تأثير عدة قوى متزنة هي $\sum \vec{F} = 0$ ، $\sum \vec{\tau} = 0$ ، والتأكيد على أن تحقيق الشرط الأول للاتزان $\sum \vec{F} = 0$ لا يكفي لاتزان الجسم الصلب.

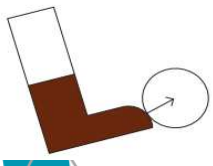
24- تعريف مركز ثقل الجسم الصلب بأنه: الموضع الذي يكون عنده محصلة عزوم قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب تساوي صفراً.

25- استنتاج أن وجود مركز ثقل الجسم خارج المساحة الحاملة يجعل هناك عزم قوة يجعل الجسم ينقلب.



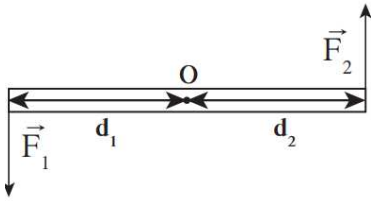
26-توقع ماذا يحدث عند ركل كرة القدم في الحالتين التاليتين:

أ- إذا كان اتجاه القوة (خط عمل القوة) يمر بمركز ثقل الكرة؟ فإنها تتحرك دون أن تدور (تتحرك حركة انتقالية).



ب- إذا كان اتجاه القوة (خط عمل القوة) لا يمر بمركز ثقل الكرة؟ فإنها تدور حول مركز ثقلها وتتحرك حركة انتقالية.

27-تعريف مركز ثقل الجسم بأنه موقع محور الدوران الذي تكون محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب حول هذا المحور تساوي صفراً.



28-تفسير دوران الجسم وعدم اتزانه عندما يتأثر بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً بالرغم من أن محصلة هاتين القوتين تساوي صفراً نتيجة وجود عزم ازدواج

29- استنتاج أن الازدواج يتكون من قوتين متساويتين في المقدار ومتوازيتين وتعملان في اتجاهين متضادين وليس لهما خط عمل واحد.

30-التأكيد على أن مقدار عزم الازدواج يساوي محصلة عزم القوتين المتساويتين في المقدار والمتعاكستين في الاتجاه واللتان تؤديان إلى دوران الجسم.

31-يحسب مقدار عزم الازدواج من المعادلة $\vec{C} = \vec{F}\vec{d}$، وحدة عزم الازدواج (N .m) حيث (F) مقدار إحدى القوتين، (d) المسافة العمودية بين القوتين.

32-إذا دار الجسم لابد أن يكون خاضعاً لازدواج، وفي حالة دوران الباب عند فتحه أو غلقه لا تقوم قوة واحدة بدورانه وإنما قوتان ذلك بسبب وجود قوة أخرى هي قوة رد الفعل عند محور الدوران.

33-يُعدد أمثلة من حياتنا اليومية على عزم الازدواج.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

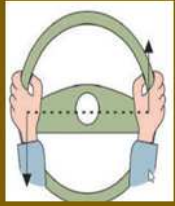
بعض التطبيقات الحياتية على عزم الازدواج

01

عند فتح الصنبور أو إغلاقه فإننا نؤثر في مقبض الصنبور بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً مما يشكل ازدواج ويسبب دوران

02

عند فك صواميل إطار السيارة فإن الميكانيكي يستخدم يديه ليشكل ازدواج ليسهل فك الصواميل



03

عند قيادة السيارة تبذل بيديك قوتين متوازيتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه على المقود.

04

عندما تقود دراجتك الهوائية على المنعطف تبذل بيديك قوتين متوازيتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه على المقود.

12

الوحدة الأولى: الحركة | Motion
الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران | Rotational Mechanics
الدرس (2-2): القصور الذاتي الدوراني (I) | Rotational Inertia

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 2 حصص.

الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يعرف القصور الذاتي الدوراني.
- يُعدد العوامل التي يتوقف عليها مقدار القصور الذاتي الدوراني (I).
- يعرّف معادلات أو قوانين القصور الذاتي الدوراني (I) لبعض الأجسام.
- يطبق قانون المحاور المتوازية لإيجاد القصور الذاتي الدوراني (I).

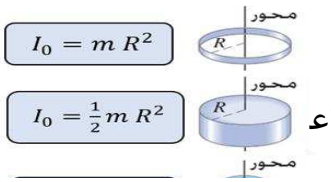
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يُراعي عند تدريس هذا الموضوع ما يلي:

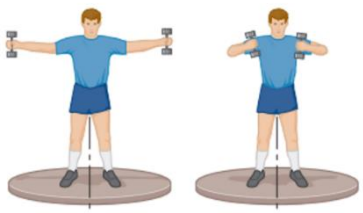
1-تعريف الكتلة بأنها مقياس للقصور الذاتي للجسم في الحركة الخطية ويحتاج الجسم إلى قوة لتغيير حالة حركته الخطية.

2-تعريف القصور الذاتي على أنه مقاومة الجسم لتغيير حركته الخطية.

3-تعريف القصور الذاتي الدوراني للجسم على أنه مقاومة الجسم لتغيير حركته الدورانية. ويحتاج الجسم إلى
عزم لتغيير حالة حركته الدورانية.



4- استنتاج أن الأجسام التي لها نفس الكتلة تختلف في (قصورها الذاتي الدوراني) باختلاف (توزيع الكتلة بالنسبة لمحور دورانها) فالأجسام التي تتوزع كتلتها بتباعد عن محور الدوران تكون قصورها الذاتي أقل.



5-التأكيد على أن في الجسم الواحد عندما تتوزع الكتلة بتباعد أكبر عن محور الدوران يزداد القصور الذاتي الدوراني وكلما زاد البعد بين محور الدوران ومركز كتلة الجسم فإن عزم القصور الذاتي يزداد.

6-استنتاج أن المضرب ذي الذراع القصيرة يمتلك قصور ذاتي دوراني أقل من المضرب ذي الذراع الطويلة وبالتالي يكون استعمال المضرب القصير أسهل في الحركة الدورانية.

7-تفسير أن الحيوانات ذات القوائم الطويلة تتأرجح قوائمها بسرعة أقل من الحيوانات ذات القوائم القصيرة بسبب خاصية القصور الذاتي الدوراني.

8-استنتاج أن تحريك الساق أثناء الجري إلى الأمام وإلى الخلف يكون أسهل في حالة ثنيها حيث يقل عندئذ عزم القصور الذاتي الدوراني.

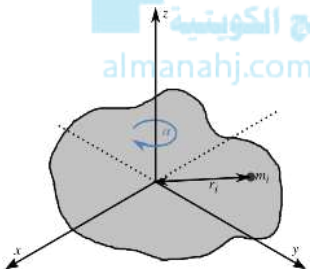
9-تفسير أهمية تغيير البهلوان لمقدار قصوره الذاتي الدوراني أثناء حركته على سلك رفيع بأن يمد يديه أو يمسك بعصا طويلة فيزداد مقدار القصور الذاتي فتزداد مقاومته للدوران فيتمكن من ضبط مركز ثقله والحفاظ على اتزانه.

10- استنتاج العوامل التي تؤثر على مقدار القصور الذاتي الدوراني وهي:
- موضع محور الدوران بالنسبة لمركز الكتلة.
- شكل الجسم وتوزيع الكتلة حول محور الدوران.
- مقدار كتلة الجسم.

11- استنتاج أن القصور الذاتي الدوراني يتغير طبقاً للأشكال والمحاور بعد الاطلاع على شكل (71) ص62 مع التأكيد على أن المتعلم غير مطالب بحفظ الصيغ الرياضية في الشكل السابق ويتم إعطائها للمتعلم.

12-استنتاج أن القصور الذاتي الدوراني لجسم يدور حول محور محدد يختلف باختلاف محور الدوران، فالقصور الذاتي الدوراني لعصا تدور حول محور يمر في منتصفها يختلف عن مقدار القصور الذاتي لعصا تدور حول محور موازٍ يمر في أحد طرفيها.

13-حساب القصور الذاتي الدوراني للجسم حول أي محور يكون موازياً لمحور الدوران المار بمركز ثقل الجسم حسب نظرية هوغنس للمحاور المتوازية



$$I = I_{\circ} + md^2$$

14-عند حل التطبيقات الرياضية يراعى الحالات التالية:

أ- إذا كان الجسم يدور حول مركز كتلته (إذا كان مركز كتلة الجسم منطبق على مركز الدوران) فإن(d = 0) ، هذا يعني أن ($I = I_o$).

ب- إذا كانت كتلة الجسم مهملة فإن (m = 0) هذا يعني أن ($I = 0$) .

جـ - إذا كان الجسم عبارة عن كتلة نقطية (ليس لها نصف قطر) فإن ($I_o = mr^2 = 0$) هذا يعني أن ($I = md^2$).

15-حل تطبيقات عددية على كل ما سبق.

12
الوحدة الأولى: الحركة | Motion
الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران | Rotational Mechanics
الدرس (2-3): ديناميكا الدوران | Rotational Dynamics
معلق بالكامل

12
وحدة الأولى: الحركة | Motion
الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران | Rotational Mechanics
الدرس (2-4): كمّية الحركة الزاوية (L) | Angular Momentum
معلق بالكامل

توجيهات الفصل الثالث: كمية الحركة الخطية

يتكون هذا الفصل من (2) دروس

الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الدرس (3 – 1)	كمية الحركة والدفع	2
الدرس (3 – 2)	حفظ (بقاء) كمية الحركة والتصادمات	6
ممارسات وتطبيقات		2
المجموع الكلي للحصص		8 +2 ممارسات وتطبيقات

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

12

الوحدة الأولى: الحركة	Motion
الفصل الثالث: كمّية الحركة الخطية	Linear Momentum
الدرس (3-1): كمّية الحركة والدفع	Momentum and Impulse

عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: حصتان.

الأهداف العامة لهذا الدرس:

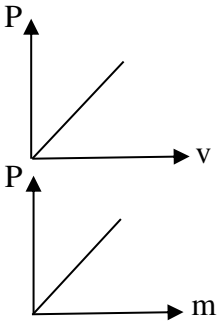
- يعرف كمية الحركة.
- يعرف الدفع.
- يستنتج العلاقة بين الدفع والتغير في كمية الحركة.
- يستخدم قانون الدفع وكمية الحركة في حل تطبيقات العددية وتفسير الظواهر أو المشاهدات الحياتية.
- يستنتج القانون الثاني لنيوتن بدلالة التغير في كمية الحركة.

يُراعى عند تدريس هذا الدرس (3-1) كمّية الحركة والدفع ما يلي:

1-تذكير المتعلم بالقانون الأول لنيوتن بحالتيه القصور الذاتي بالنسبة لجسم ساكن والقصور الذاتي بالنسبة لجسم متحرك.

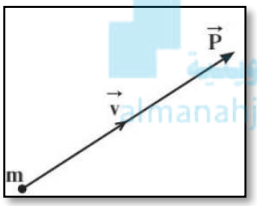
2-تفسّير صعوبة إيقاف شاحنة كبيرة عن إيقاف سيارة صغيرة لها نفس سرعة الشاحنة. لأن القصور الذاتي للشاحنة المتحركة بسبب كتلتها الكبيرة أكبر من القصور الذاتي للسيارة المتحركة بنفس السرعة وهذا يعني أن كمية حركة الشاحنة أكبر من كمية حركة السيارة.

3-تفسّير صعوبة إيقاف سيارة متحركة بسرعة عن إيقاف سيارة لها نفس الكتلة، ولكن تتحرك بسرعة أقل السيارة الأبطأ (سرعتها منخفضة) يسهل إيقافها لأن كمية لحركة الخطية لها صغيرة بينما كمّية حركة السيارة السريعة كبيرة.



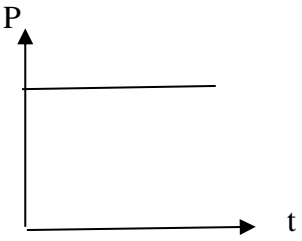
4- استنتاج العوامل التي تتوقف عليها كمّية الحركة الخطية.
*كتلة الجسم المتحرك. * سرعة الجسم.
*تتناسب كمّية الحركة طردياً مع سرعة الجسم عند ثبوت الكتلة
ميل المنحنى يساوي عددياً كتلة الجسم.
* تتناسب كمّية الحركة طردياً مع كتلة الجسم عند ثبات سرعته
ميل المنحنى يساوي عددياً سرعة الجسم.

5-كمية الحركة الخطية هي كمية فيزيائية متجهة وتساوي حاصل ضرب كتلة الجسم (كمية عددية موجبة) في سرعته المتجهة.

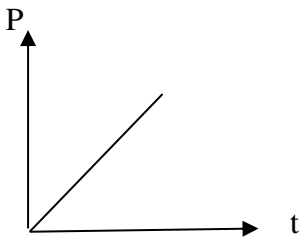


6-استنتاج وحدة قياس كمية الحركة بحسب النظام الدولي للوحدات بوحدة (kg.m/s) من العلاقة الرياضية التالية: كمية الحركة = الكتلة x متجه السرعة ($\vec{p} = m\vec{v}$)
مع التأكيد بأن كمية الحركة تكون في اتجاه السرعة دائماً، لأن الكتلة موجبة.

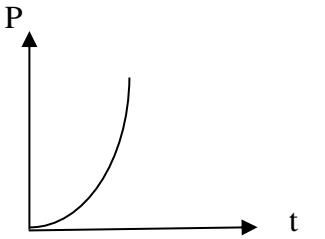
7- تمثيل العلاقة بين كمية حركة الجسم والزمن



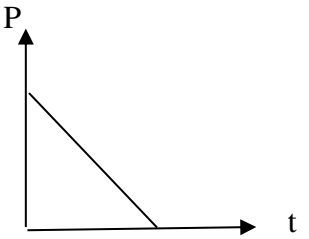
جسم يتحرك بسرعة ثابتة



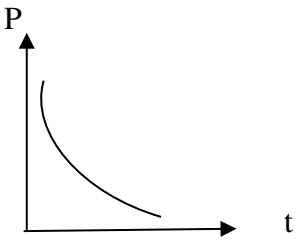
جسم يتحرك بعجلة تسارع منتظمة



جسم يتحرك بعجلة تسارع غير منتظمة



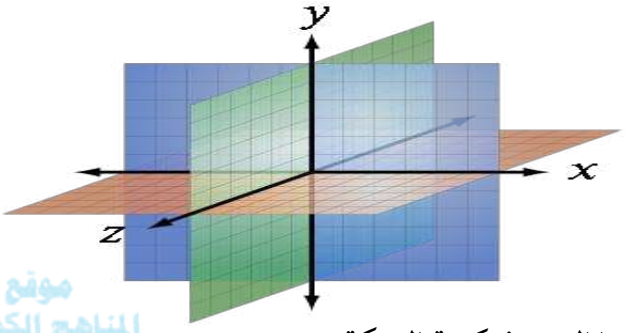
جسم يتحرك بعجلة تباطؤ منتظمة

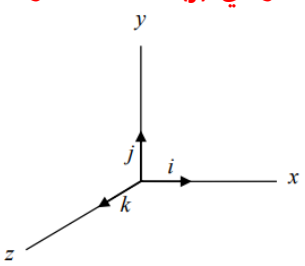


جسم يتحرك بعجلة تباطؤ غير منتظمة

8-التأكيد على أنه في حالة نظام مؤلف من مجموعة كتل نقطية فإن كمية الحركة للنظام تساوي حاصل جمع المتجهات لكمية الحركة لكل كتلة نقطية ($\vec{P}_{system} = \sum \vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \ldots + \vec{P}_n$).

9- التأكيد على عدم مطالبة المتعلم بذكر الإحداثيات الكارتيزية (i , j, K) عند حل المسائل ،
والاكتفاء بالتنويه على أن المحور الأفقي (i) عند حل مثال 2 ص96
والمحور الرأسي (j) عند حل مراجعة الدرس سادساً ص98

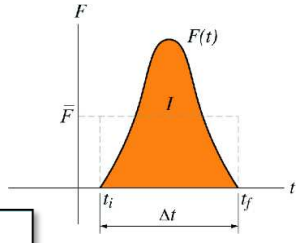




موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

10-استنتاج العوامل التي يتوقف عليها التغير في كمية الحركة.

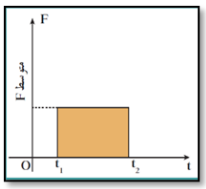
11-تعريف الدفع بأنه حاصل ضرب القوّة ($\vec{F}$) كمية متجهة في زمن تأثيرها(Δt) كمية عددية موجبة،
ويُحسب من المعادلة: $\vec{I} = \overrightarrow{F}.\Delta t$



12- وحدة قياس الدفع (N.s) وهي تكافئ Kg.m/s

13- التأكيد على أن الدفع كمّية متجهة لها اتّجاه القوّة المؤثرة.

14-التأكيد على أن $\vec{F}$ في المعادلة $\vec{I} = \overrightarrow{F}.\Delta t$ هي متوسط القوّة.



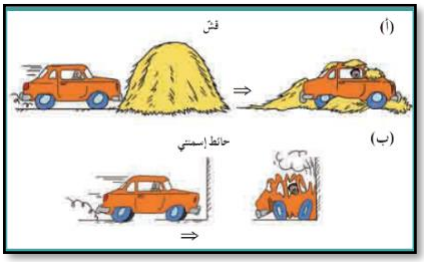
15-التأكيد على أن المساحة المحصورة تحت منحنى (F-t) تساوي عددياً الدفع الذي يتلقاه الجسم.

16-تعريف متوسط القوّة $\vec{F}$ على أنها القوة الثابتة التي لو أثّرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تُحدثه القوّة المتغيرة.

17-استنتاج أن مقدار الدفع على جسم في مدة زمنية ما تساوي التغير في كمية حركة الجسم في الفترة نفسها $\vec{I} = \Delta\vec{p} = \overrightarrow{P_f} - \overrightarrow{P_i}$

18-استنتاج أن $\vec{F} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t}$.

19- تفسير بأن كمية الحركة الخطية للجسم المتحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه يساوي صفر.
لان محصلة القوّة المؤثرة على الجسم تساوي صفر ومن العلاقة $\overrightarrow{\Delta P} = \vec{F}.\Delta t$
يكون التغير في كمية الحركة يساوي صفر.



20-استنتاج انه إذا حدث تغير لكمية الحركة خلال فترة زمنية طويلة يكون تأثير قوة الدفع قليل والعكس صحيح.

21-استنتاج الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن بدلالة التغير في كمية الحركة، وهو مشتق كمية الحركة بالنسبة إلى الزمن يساوي محصلة القوّى الخارجية المؤثرة في النظام.

12

الوحدة الأولى: الحركة Motion
الفصل الثالث: كمّية الحركة الخطية Linear Momentum
الدرس (3-2): حفظ (بقاء) كمّية الحركة والتصادمات
Conservation of Momentum and Collisions

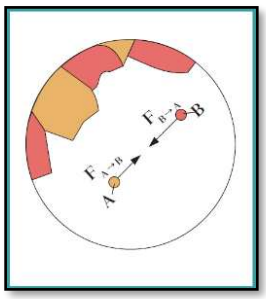
عدد الحصص المُقدرة لتدريس الموضوع: 6 حصص.

الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يستنتج قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة.
- يذكر قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة.
- يفسّر بعض المشاهدات اعتماداً على قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة.
- يطبّق قانون حفظ(بقاء) كمّية الحركة في حلّ مسائل عددية.
- يعرّف التصادم.
- يميز بين أنواع التصادم.
- يحسب سرعة الأجسام الخطّية بعد تصادمها بالنسبة إلى سرعتها الابتدائية.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

يُراعي عند تدريس هذا الموضوع ما يلي:



1-التأكيد على انه لإحداث تغيير في كمية حركة الجسم يجب ان يكون هناك دفع يؤثر فيه، وأن الدفع والقوة يبذلان من شيء ما خارج الجسم. فالقوى الداخلية لا تحدث شغلاً.

2-تفسير عدم حدوث تغير في سرعة كرة القدم وكمية حركتها بالرغم من وجود قوى التفاعل بين الجزيئات الموجودة داخل كرة القدم كما بالشكل المقابل:

وعدم تغيير كمية حركة السيارة عند دفع مقعد السيارة الأمامي بالرغم من وجود قوة مبذولة على مقعد السيارة، وذلك حسب القانون الثالث لنيوتن قوى التفاعل بين الجزيئات في حالة الكرة أو القوة المبذولة على مقعد السيارة هي قوى داخلية تتواجد على شكل زوج من القوى المتزنة يلغى تأثيرها داخل الجسم (القوى الداخلية لا تحدث شغلاً) ولا تستطيع أن تغير كمية حركة الكرة أو السيارة.

3-استنتاج أنه لا يحدث تغير في كمية الحركة إلا في وجود قوة خارجية مؤثرة في الجسم أو النظام.

4-تعريف النظام المعزول على انه النظام تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه مساوية للصفر.

5-استنتاج نص قانون حفظ (بقاء) كمية الحركة على أنه كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة، تبقى ثابتة ومنتظمة ولا تتغير.

6-تفسير بعض المشاهدات اعتماداً على قانون حفظ كمية الحركة.

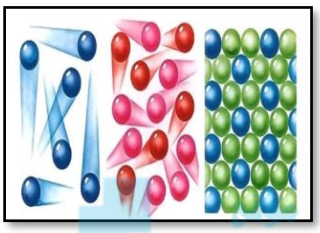
7-يُسمي النظام حيث تكون محصلة القوى الخارجية المؤثّرة فيه مساوية للصفر بالنظام المعزول.

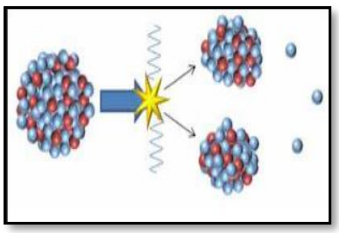
$$\sum \vec{F}_{ext} = 0$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$$

وبالتالي $\frac{d\vec{P}}{dt} = 0$ أي أن كمّية الحركة $\vec{P}$ هي كمّية محفوظة.

8-هناك أنظمة تتصف بحفظ (بقاء) كمية الحركة مثل النشاط الإشعاعي للذرات وتصادم السيارات وانفجار النجوم والتفاعل بين جزيئات الغاز داخل الكرة، لأن القوى المؤثرة في هذه الأنظمة لا تحدث تغيير في كمية الحركة للأنظمة المعزولة، وعندما تؤثر قوى خارجية في حركة نظام معين تجعل هذا النظام يتصف بعدم بقاء (حفظ) كمية الحركة نتيجة تغير في السرعة مقدارا أو اتجاها أو الاثنين معاً.





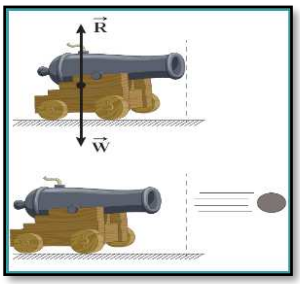
المناهج الكويتية

9-التأكيد على أن هناك أمثلة تتصف بعدم حفظ (بقاء) كمية الحركة بسبب تغير مقدار السرعة أو اتجاها أو الاثنين معا وبالتالي يحدث تغير في كمية الحركة مثل:

*تأثير قوة الاحتكاك على السيارة المتحركة في خط مستقيم وتؤدي الى تغير في مقدار السرعة.

*الحركة الدائرية حيث يتغير اتجاه سرعته.

10-إجراء نشاط الزلاجة والتغير في كمية الحركة في كتاب الطالب وملاحظة أن الجسم يرتد في اتجاه معاكس لاتجاه قذفك للجسم مما نستنتج أن التغير في كمية حركة الجسم المقذوف مساوية للتغير في كمية حركة الارتداد، وبالتالي فإن محصلة التغير في كمية الحركة تساوي صفراً، ومن ثم يقال إن هناك بقاء (حفظاً)لكمية حركة لهذا النظام.



11-يعد ارتداد المدفع عند إطلاق القذيفة تطبيقات حفظ (بقاء) كمية الحركة.

12-توضيح ماذا يحدث لكمية حركة النظام المؤلف من المدفع والقذيفة قبل الإطلاق وعند لحظة الإطلاق وبعد لحظة الإطلاق.

*النظام قبل الإطلاق ساكن حيث إن وزن النظام الرأسي إلى الأسفل يساوي قوة رد الفعل الرأسية إلى أعلى. $\vec{P_i} = 0 \qquad \sum \vec{F}_{ext} = 0$

*وفي لحظة إطلاق المدفع للقذيفة تبقى محصلة القوى الخارجية المؤثرة تساوي صفراً وتكون كمية حركة النظام محفوظة.

*بعد لحظة الإطلاق تنطلق القذيفة وكتلتها بسرعة ويرتد المدفع وكتلته إلى الخلف بسرعة وتمثل كمية حركة النظام النهائية، بإهمال كمية حركة الغاز الناتج عن الانفجار بالنسبة للقذيفة وبالمعادلة التالية:

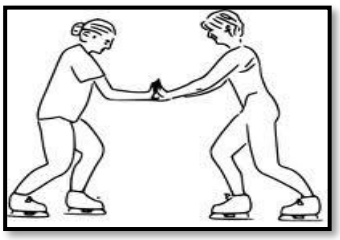
$$\Delta\vec{P} = 0 \quad \Rightarrow\Rightarrow \quad \vec{P_i} = \vec{P_f}$$

$$m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = m_1\vec{v_1'} + m_2\vec{v_2'}$$

$$m_1\vec{v_1'} + m_2\vec{v_2'} = 0$$

$$\vec{v_1'} = \frac{-m_2 \times \vec{v_2'}}{m_1}$$

ملاحظة أن السرعتين $\vec{v_1'}$ و $\vec{v_2'}$ متعاكستان في الاتجاه.



13-ملاحظة مهمة: - إذا تدافع جسمان فإن:

*الجسم الأول يؤثر على الجسم الثاني بدفع يساوي الدفع الذي يتلقاه من الجسم الثاني، ولكن بعكس الاتجاه. $\vec{I}_{1\to2} = -\vec{I}_{2\to1}$

*التغير في كمية الحركة الخطية للجسم الأول = التغير في كمية الحركة الخطية للجسم الثاني، ولكن بعكس الاتجاه.

$$\Delta\overrightarrow{P_1} = -\Delta\overrightarrow{P_2}$$

$$m_1\overrightarrow{v_1} = -m_2\overrightarrow{v_2}$$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

14-خلال انفجار القذيفة في النظام (المدفع والقذيفة) لا يتغير موضع مركز ثقل النظام السبب أن النظام في حالة سكون قبل الانفجار فإن سرعة مركز ثقل النظام يساوي صفراً. وبما أن كمية الحركة محفوظة يبقى مركز الثقل بعد الانفجار في مكانه.

15-يعتبر النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة نظام معزول لأن التصادم يستمر لفترة زمنية قصيرة جداً وبالتالي تكون القوة الخارجية مهملة مقارنة بالقوة الداخلية المسببة للتصادم أو المسببة للانفجار.

16- استنتاج إنه إذا حصلت عملية تصادم أو انفجار في فترة زمنية قصيرة جدا، تكون كمية حركة النظام محفوظة، أي أن مجموع كمية الحركة للنظام قبل التصادم تساوي مجموع كمية الحركة للنظام بعد التصادم.

17-التمييز بين الأنواع المختلفة للتصادم

18-التصادم التام المرونة يحدث عندما تكون الطاقة الحركية للنظام محفوظة أي أن مجموع الطاقة الحركية للكتلتين قبل التصادم تساوي مجموع الطاقة الحركية للكتلتين بعد التصادم، وكذلك كمية الحركة للنظام محفوظة أي أن مجموع كمية الحركة للكتلتين قبل التصادم تساوي مجموع كمية الحركة للكتلتين بعد التصادم.

$$\Delta KE_{ci} = \Delta KE_{cf}$$

$$\frac{1}{2}\mathrm{m}_1.\mathrm{v}_1^2 + \frac{1}{2}\mathrm{m}_2.\mathrm{v}_2^2 = \frac{1}{2}\mathrm{m}_1.\mathrm{v}_1'^2 + \frac{1}{2}\mathrm{m}_2.\mathrm{v}_2'^2$$

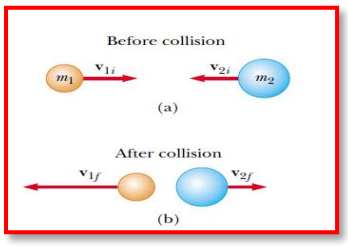
$$\Delta\overrightarrow{\mathrm{P}_1} = -\Delta\overrightarrow{\mathrm{P}_2}$$

$$\mathrm{m}_1\overrightarrow{\mathrm{v}_1} + \mathrm{m}_2\overrightarrow{\mathrm{v}_2} = \mathrm{m}_1\overrightarrow{\mathrm{v}_1'} + \mathrm{m}_2\overrightarrow{\mathrm{v}_2'}$$

19-من أمثلة على التصادم المرن (تام المرونة) تصادم الجزيئات الصغيرة والذرات.

20-من خصائص التصادم التام المرونة بين الأجسام انه لا ينتج تشوهاً أو يولد حرارة بين الأجسام المتصادمة.

21-استنتاج أنه في التصادم المرن لحساب سرعتي كتلتين مختلفتين (m_1، m_2) بعد التصادم تستخدم المعادلات الرياضية التالية:



$$\vec{v'}_1 = \frac{2m_2\vec{v}_2 + (m_1 - m_2)\vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v'}_2 = \frac{2m_1\vec{v}_1 - (m_1 - m_2)\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$$

22-استنتاج حالات تصادم مرن خاصة لجسمين باستخدام المعادلتين الرياضيتين في البند السابق:

أ- إذا كان الجسم الأول ساكناً قبل التصادم $\vec{v_1} = 0$ نحصل على:

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

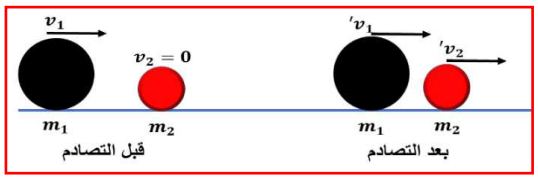
$$\vec{v'}_1 = \frac{2m_2\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v'}_2 = \frac{(m_2 - m_1)\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$$

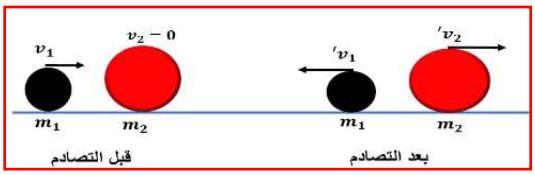
ب-إذا كان الجسم الثاني ساكناً قبل التصادم $\vec{v_2} = 0$ نحصل على:

$$\vec{v'}_1 = \frac{(m_1 - m_2)\vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v'}_2 = \frac{2m_1\vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$$



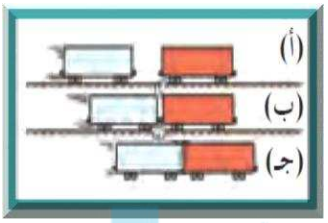
- في حال كانت الكتلة المتحركة m_1 أكبر من الكتلة الساكنة m_2 ستتحرك الكتلتان بعد التصادم باتجاه السرعة المتجهة $\vec{v_1}$.



- في حال كانت الكتلة المتحركة m_1 أصغر من الكتلة الساكنة m_2 سترتد الكتلة m_1 بعكس اتجاه $\vec{v_1}$ فيما تتحرك الكتلة m_2 باتجاه السرعة المتجهة $\vec{v_1}$.

- أما إذا كانت $m_1=m_2$ نجد أن الكتلة الأولى بعد التصادم تصبح ساكنة $\vec{v'_1} = 0$ ، فيما تتحرك الكتلة الثانية التي كانت ساكنة بسرعة متجهة تساوي السرعة الابتدائية للكتلة الأولى $\vec{v'_2} = \vec{v_1}$ وهذا يعني أن كمية الحركة انتقلت كلياً من الكتلة الأولى الى الكتلة الثانية.

23-التأكيد على أنه يوصف التصادم بأنه لا مرن أو لا مرن كلياً عندما لا تحفظ الطاقة الحركية للنظام أي لا يتساوى مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم وبعده بسبب تحول جزء منها إلى شغل في عملية الالتحام وتشويه في شكل النظام وطاقة حرارية وطاقة صوتية، بينما كمية الحركة للنظام تكون محفوظة.



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

$$\overrightarrow{P_i} = \overrightarrow{P_f}$$

الطاقة الحركية للجسمين قبل التصادم: $KE_i = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$

الطاقة الحركية للجسمين بعد التصادم: $KE_f = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v'^2$

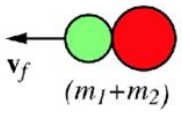
$$KE_i > KE_f$$

مقدار التغير في الطاقة الحركية (الفقد في الطاقة): $\Delta KE = KE_f - KE_i$

24- يكون التصادم لا مرن عندما ترتد الأجسام المتصادمة بعد اصطدامها بعيداً عن بعضها البعض بسرعات مختلفة عن سرعتها قبل التصادم.

$$m_1\overrightarrow{v_1} + m_2\overrightarrow{v_2} = m_1\overrightarrow{v_1'} + m_2\overrightarrow{v_2'}$$

25-يكون التصادم لا مرن كلياً إذا أدى إلى التحام الأجسام المتصادمة لتصبح جسماً واحداً تساوي كتلته مجموع الكتلتين ويتحرك بسرعة واحدة.



$$m_1\overrightarrow{v_1} + m_2\overrightarrow{v_2} = (m_1 + m_2)v'$$

26-ملاحظة أن التصادمات اللامرنة واللامرنة كلياً لا يتساوى مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم وبعده.

27- عند حل مسائل كمية الحركة والتصادم يجب افتراض اتجاه معين للسرعة أو كمية الحركة ليكون هو الاتجاه الموجب، وعليه فإن أي جسيم يتحرك في اتجاه معاكس تكون إشارة سرعته سالبة وبالتالي كمية حركته سالبة.

28-توضيح المقصود بالبندول القذفي على أنه جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف مثل الرصاصة ويحتاجه محققو الشرطة للتحقيق في واقعة إطلاق رصاصة لتحديد مكانها وسرعتها.

29-استنتاج أنه يقوم مبدأ عمل البندول القذفي على قوانين حفظ كمية الحركة والطاقة الميكانيكية.