تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

تجميعة أسئلة صفحات الكتاب وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج

موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثالث ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-06-08 08:13:48

إعداد: محمد مدحت

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الحادي عشر المتقدم"

روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

1	حل مراجعة امتحانية وفق الهيكل الوزاري الخطة B-101
2	مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري الخطة C
3	الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج الخطة M-101-A المسار المتقدم
4	الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج الخطة M-101-B المسار المتقدم

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث	
الهيكل الوزاري الحديد منهج بريدج الخطة C-101 المسار المتقدم	5

1.	(1) Define the center of mass as the point at which all the mass of an object appears to be concentrated. (2) Recall that center of gravity is equivalent to center of mass in situations where the gravitational force is constant everywhere throughout the object.	Student Book (S.B)	226

8.1 مركز الكتلة ومركز الثقل

حتى الآن، مثلنا موقع الجسم بإحداثيات نقطة واحدة. لكن ليس بالضرورة أن تعني عبارة مثل "توجد سيارة على بُعد $x = 3.2\ m$". أنّ جسم السيارة كله موجود عند هذه النقطة. إذًا، ماذا يعني استخدام إحداثي نقطة واحدة معينة لتمثيل جسم غير نقطي؟ تعتمد الإجابات عن هذه الأسئلة على الحالة المعينة التي يُستخدم فيها هذا النظام الإحداثي. في سباق السيارات، يُمثَّل موقع السيارة بإحداثيات الجزء الأمامي للسيارة. عندما تعبر هذه النقطة خط النهاية، يُحسم السباق. أما في لعبة كرة القدم، فلا يُحتسب الهدف إلا إذا عبرت الكرة كلها خط المرمى؛ وفي هذه الحالة، يكون من المنطقي تمثيل موقع كرة القدم بإحداثيات الجزء الخلفي للكرة. إلا أن هذه الأمثلة ما هي إلا حالات استثنائية. أما في معظم الحالات، فيكون اختيار نقطة تمثل موقع الجسم غير النقطي أمرًا طبيعيًا. تُسمى هذه النقطة *مركز الكتلة*.

التعريف

إن **مركز الكتلة** هو نقطة على الجسم تتركز فيها كتلة هذا الجسم كلها.

ومن ثمّ، يكون مركز الكتلة أيضًا نقطة على الجسم تتركز عندها قوة الجاذبية التي تؤثر في الجسم كله. إذا كنا نعتقد أن الكتلة كلها تتركز عند هذه النقطة عند حساب القوة الناجمة عن الجاذبية، فمن الممكن تسمية هذه النقطة *مركز الثقل*، وهو مصطلح يمكن استخدامه غالبًا كبديل لـ*مركز الكتلة*. (تحريًا للدقة، يجب أن نلاحظ أن هذين المصطلحين يشيران إلى شيء واحد فقط في الحالات التي تكون فيها قوة الجاذبية ثابتة في كل مكان على الجسم. في الوحدة 12، سنرى أن هذا لا ينطبق على الأجسام الكبيرة للغاية).

من المناسب أن نذكر هنا أنه إذا كانت الكثافة الكتلية للجسم ثابتة، فإن مركز الكتلة (مركز الثقل) سيكون في المركز الهندسي للجسم. ومن ثمّ فمن المنطقي أن نخمن أن مركز الثقل يكون في منتصف الجسم بالنسبة إلى معظم الأجسام التي نراها في حياتنا اليومية. وسوف تثبت الاشتقاقات الواردة في هذه الوحدة صحة هذا التخمين.

مركز الكتلة المشترك بين جسمين

إذا كان لدينا جسمان متماثلان متساويان في الكتلة وأردنا أن نجد مركز الكتلة المشترك بينهما، فمن المنطقي أن نفترض أن مركز الكتلة المشترك لهذا النظام يرتكز تحديدًا، باعتبار التماثل، في منتصف المسافة بين مركزي الكتلة لهذين الجسمين. وإذا كانت كتلة أحد الجسمين أكبر من الأخرى، فمن المنطقي

مركز الكتلة: – نقطة موجودة على الجسم تتركز فيها كتلة الجسم.

مركز الثقل: – مثل مركز الكتلة بالنسبة للأجسام الصغيرة ويختلفان في الاجسام الكبيرة مثل الكواكب.

مركز الثقل يكون نفس مركز الكتلة عندما يكون تأثير قوة الجاذبية على الجسم متساوي علي أي نقطة علي الجسم

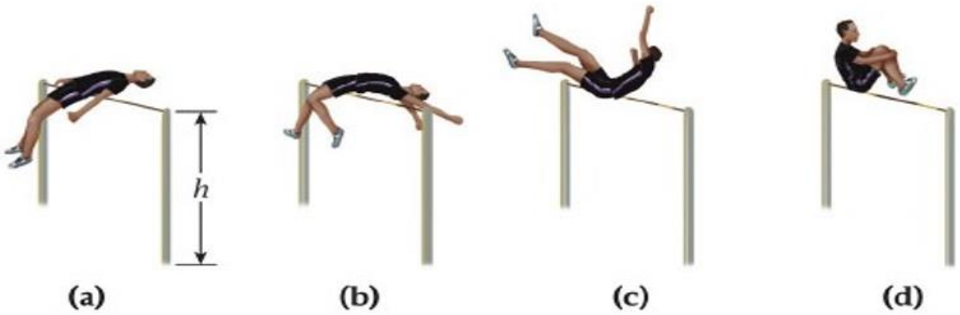
مركز الكتلة المشترك بين الجسمين: – (R)

1- إذا كان الجسمان متساويان في الكتلة: – يكون في منتصف المسافة بين الجسمين.

2- إذا كان الجسمان تختلفان في الكتلة تكون أقرب للجسم الأكبر.

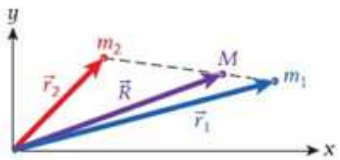
2.	Describe that the location of the center of mass is a fixed point relative to the object or system of objects and does not depend on the location of the coordinate system used to describe it.	Student Book (S.B) S.B/Figure 8.2 Concept Check 8.1	227

8.7 توضح الأشكال لاعب قفز عالٍ يستخدم أساليب مختلفة ليتمكن من تخطي العارضة. ما الأسلوب الذي سيمكن اللاعب من تحقيق أعلى قفزة لتخطي العارضة؟



8.8 يقع مركز كتلة الجسم الصلب غير المنتظم *دائمًا*

a) عند المركز الهندسي للجسم.
b) مكان ما داخل الجسم.
c) كلاهما.
d) لا شيء مما سبق



الشكل 8.2 موقع مركز الكتلة لنظام مكون من كتلتين m_1 وm_2، حيث $M = m_1 + m_2$.

مراجعة المفاهيم 8.1

في الحالة الموضّحة في الشكل 8.2، ما المقادير النسبية للكتلتين m_1 وm_2؟

a) $m_1 < m_2$
b) $m_1 > m_2$
c) $m_1 = m_2$
d) لا يمكن تحديد أي الكتلتين أكبر استنادًا إلى المعلومات المتوفرة في الشكل فقط.

مراجعة المفاهيم 8.2

زجاجة أسطوانية لتوابل السلطة المصنوعة من الزيت والخل، نصفها من الخل (بكثافة كتلية $1.01\ g/cm^3$) والنصف الآخر من الزيت (بكثافة كتلية $0.910\ g/cm^3$) موضوعة على طاولة. في البداية، كان الزيت منفصلاً عن الخل، حيث كان يطفو فوق الخل. فرُجّت الزجاجة حتى اختلط الزيت بالخل تمامًا ثم وُضعت مرة أخرى على الطاولة. ما مقدار تغيُّر ارتفاع مركز كتلة توابل السلطة نتيجةً للخلط؟

a) أعلى.
b) أقل.
c) عند نفس الارتفاع.
d) لا تتوفر معطيات كافية للإجابة عن هذا السؤال.

مركز الكتلة المشترك

$$X = \frac{x1m1+x2m2+x3m3}{m1+m2+m3}$$

$$y = \frac{y1m1 + y2m2 + y3m3}{m1 + m2 + m3}$$

$$z = \frac{z1m1 + z2m2 + z3m3}{m1 + m2 + m3}$$

$$R = (x, y, z)$$

3.	(1) Define the polar coordinate system as a two-dimensional coordinate system such that a point on a plane is defined by its distance r from the origin and the angle θ measured. (2) Express the Cartesian coordinates (x, y) in terms of the polar coordinates (r, θ) and vice versa. (3) Convert polar coordinates to Cartesian coordinates and vice versa.	Student Book (S.B) S.B/Figure 9.3/9.4 Example 9.1	255-256 256

1 الإحداثيات القطبية: –

يتم تمثيل المتجهة بالإحداثيات الديكارتية كالاتي :-

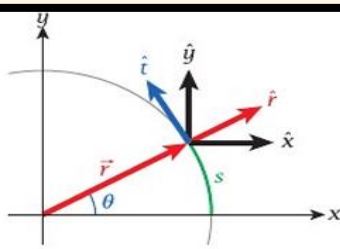
$$R = (X, Y)$$

$$r = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

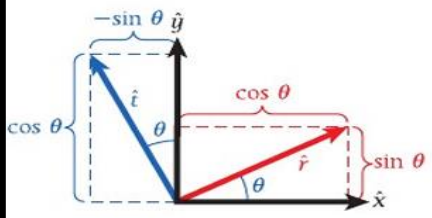
$$\theta = \tan^{-1}\frac{Y}{X}$$

يتم صياغة شكل المتجهة بصورة تختلف عن الاحداثي الديكارتي

الاحداثيات القطبية (r, θ)



الشكل 9.3 النظام الإحدائي القطبي للحركة الدائرية.



الشكل 9.4 العلاقة بين متجهات الوحدات القطرية والمماسية الموضحة في الشكل 9.2، ومتجهات الوحدات الديكارتية وجيب الزاوية وجيب تمام الزاوية.

س/ حدد بالمعادلات العلاقة بين متجهات الوحدات القطرية والوحدات المماسية؟

الوحدات القطرية

$$\hat{r} = \frac{x}{r}\hat{x} + \frac{y}{r}\hat{y} = (\cos\theta)\hat{x} + (\sin\theta)\hat{y} \equiv (\cos\theta, \sin\theta).$$

الوحدات المماسيه

$$\hat{t} = \frac{-y}{r}\hat{x} + \frac{x}{r}\hat{y} = (-\sin\theta)\hat{x} + (\cos\theta)\hat{y} \equiv (-\sin\theta, \cos\theta)$$

أوجد الاحداثيات القطبية للمتجهات الاتية؟

1- (5.2, - 3.7)

2- (2.0, 3.0)

3- متجهة مقداره **15.0** وزاويته **30** مع محور **+y** أوجد الاحداثيات الديكارتية للمتجهة.

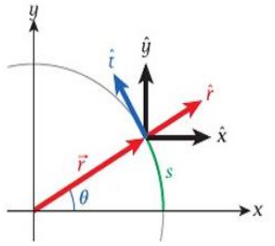
مثال 9.1 تحديد موقع نقطة باستخدام الإحداثيات الديكارتية والقطبية

نقطة موقعها محدّد بالإحداثيات الديكارتية (4,3)، كما هو موضح في الشكل 9.5.

المسألة

كيف يمكننا تمثيل موقع هذه النقطة بالإحداثيات القطبية؟

4.	Relate the arc length (s), to the radius (r) of the circular path and the angle (θ), measured in radians.	S.B/Figure 9.3 Student Book (S.B)	255 257



الشكل 9.3 النظام الإحداثي القطبي للحركة الدائرية.

طول القوس

يوضح الشكل 9.3 أيضًا (باللون الأخضر) المسار على محيط الدائرة الذي يقطعه رأس المتجه $\vec{r}$ أثناء الانتقال من الزاوية صفر إلى الزاوية θ. يُطلق على هذا المسار *طول القوس*، s. ويرتبط بنصف القطر والزاوية بالعلاقة

$$s = r\theta. \quad (9.7)$$

سؤال الاختبار الذاتي 9.1

استخدم الإحداثيات القطبية وحساب التفاضل والتكامل لإثبات أنَّ محيط دائرة نصف قطرها R يساوي $2\pi R$.

5.	Apply the relation for the magnitude of angular velocity in terms of frequency and period of rotation	Example 9.3 Additional Exercises/Q. 9.61.(a)	260 282

مثال 9.3 الدوران المداري للأرض والدوران المحوري لها

المسألة

تدور الأرض حول الشمس وكذلك تدور حول محورها الذي يمتد من القطب إلى القطب. أوجد السرعات الزاوية لهذه الحركات وكذلك ترددها وسرعاتها الخطية.

الحل

تتحرك أي نقطة على سطح الأرض حركة دائرية حول محور الدوران (من القطب إلى القطب) بزمن دوران مدته يوم واحد. ويتم التعبير عن هذه الفترة بالثواني بالعلاقة

$$T_{\text{Earth}} = 1\ \text{day} \cdot \frac{24\ \text{h}}{1\ \text{day}} \cdot \frac{3600\ \text{s}}{1\ \text{h}} = 8.64 \cdot 10^4\ \text{s}.$$

تتحرك الأرض حول الشمس في مسار إهليلجي؛ وهو قريب جدًا من الشكل الدائري. لذا سنعامل مدار الأرض كالحركة الدائرية. تساوي الفترة المدارية لحركة الأرض حول الشمس عامًا واحدًا. عندما نعبر عن هذه الفترة بالثواني، نحصل على

$$T_{\text{Sun}} = 1\ \text{year} \cdot \frac{365\ \text{days}}{1\ \text{year}} \cdot \frac{24\ \text{h}}{1\ \text{day}} \cdot \frac{3600\ \text{s}}{1\ \text{h}} = 3.15 \times 10^7\ \text{s}.$$

لكلتا الحركتين الدائرتين سرعة زاوية ثابتة. لذا يمكننا أن نستخدم $T = 1/f$ و $\omega = 2\pi f$ للحصول على الترددات والسرعات الزاوية:

$$f_{\text{Earth}} = \frac{1}{T_{\text{Earth}}} = 1.16 \times 10^{-5}\ \text{Hz}; \quad \omega_{\text{Earth}} = 2\pi f_{\text{Earth}} = 7.27 \times 10^{-5}\ \text{rad/s}$$

$$f_{\text{Sun}} = \frac{1}{T_{\text{Sun}}} = 3.17 \times 10^{-8}\ \text{Hz}; \quad \omega_{\text{Sun}} = 2\pi f_{\text{Sun}} = 1.99 \times 10^{-7}\ \text{rad/s}.$$

9.61 يركب فتى عجلة دوّارة تلف به في دائرة رأسية نصف قطرها 9.00 m مرة واحدة كل 12.0 s.

a) ما السرعة الزاوية للعجلة الدوّارة؟

b) افترض أن العجلة تتوقف بمعدل منتظم أثناء الربع الأول من الدورة. فما العجلة الزاوية للعبة خلال هذا الوقت؟

c) احسب العجلة المماسية للفتى خلال الفترة الزمنية المحددة في الجزء (b).

9.3 السرعة الزاوية والتردد الزاوي والزمن الدوري: –

	السرعة الزاوية	التردد الزاوي	الزمن الدوري
الرمز	ω	f	T
وحدة القياس	rad/s	$HZ \ , \ S^{-1}$	s
القانون	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$	$f = \frac{1}{T}$	$T = \frac{1}{f}$
نوع الكمية	كمية متجهة	كمية قياسية	كمية قياسية
قوانين مهمة			
	$v = r\,\omega$	$\omega = 2\,\pi\,f$	
	قانون يربط بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية	قانون يربط بين التردد والسرعة الزاوية	

6.	Relate the magnitudes of linear (tangential) and angular velocities for circular motion as, and explain that this relation does not hold for tangential and angular velocity vectors which point in different directions.	Exercises/Q. 9.44	281

9.44 يبدأ رامي قرص معدني (طول ذراعه 1.20 m) من السكون ثم يدور في عكس اتجاه عقارب الساعة بعجلة زاويّة مقدارها $2.50\ rad/s^2$.

a) ما المدة التي تستغرقها سرعة رامي القرص المعدني لتصل إلى 4.70 rad/s؟

b) كم عدد الدورات التي يقوم بها الرامي للوصول إلى السرعة 4.70 rad/s؟

c) ما مقدار السرعة الخطية للقرص المعدني عند 4.70 rad/s؟

d) ما مقدار العجلة الخطيّة لرامي القرص المعدني عند هذه النقطة؟

e) ما مقدار العجلة المركزية للقرص المعدني الذي تم رميه؟

f) ما مقدار العجلة الكلية للقرص المعدني؟

7.	Relate the magnitude of the net acceleration in circular motion to the tangential acceleration and centripetal acceleration	Exercises/Q. 9.44 (f) Exercises/Q. 9.46 Additional Exercises/Q. 9.63	281 282

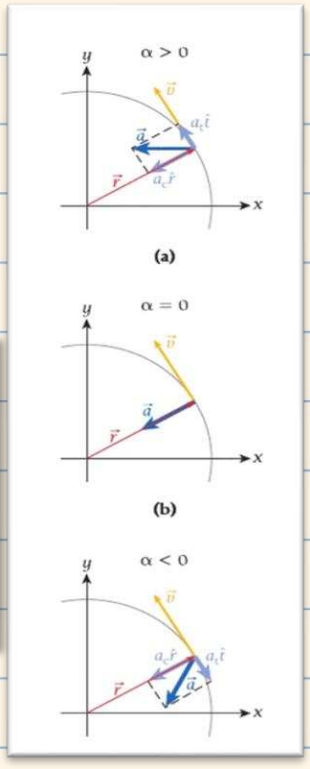
العجلة الزاوية والعجلة المركزية :-

العجلة المركزية	التسارع الخطي (المماسي)	العجلة الزاوية
$ac\ ,ar$	at	α
m/s^2	m/s^2	Rad/s^2
$ac = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = v\omega = \omega^2 r$	$at = \frac{\Delta v}{t}$	$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{a}{r}$
كمية متجهة	نستخدم معادلات الحركة الخطية	كمية متجهة
تكون باتجاه المركز	يكون على المماس	

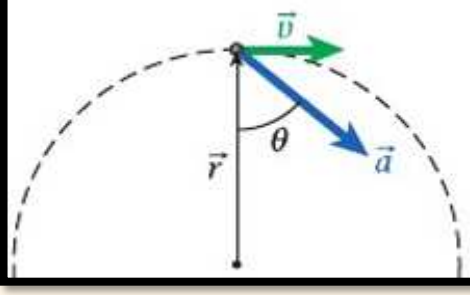
قوانين حساب التسارع والعلاقة بين أنواع التسارع المختلفة

$$a = \sqrt{at^2 + ac^2}$$

$$a = r\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$$



9.46 يتحرك جسيم ما في اتجاه عقارب الساعة في دائرة نصف قطرها 1.00 m. وعند لحظة معينة، يكون مقدار عجلته يساوي $a = |\vec{a}| = 25.0\ m/s^2$ ويصنع متجه العجلة زاوية $\theta = 50.0°$ مع متجه الموقع، كما هو موضَّح في الشكل. في هذه اللحظة، أوجد السرعة $v = |\vec{v}|$ لهذا الجسيم.



9.63 تتحرك سيارة بعجلة منتظمة من السكون وتصل إلى السرعة 22.0 m/s في غضون 9.00 s. وقطر إطار هذه السيارة يساوي 58.0 cm.

a) أوجد عدد اللفات التي يقوم بها الإطار أثناء حركة السيارة، مع افتراض عدم حدوث أي انزلاق.

b) ما السرعة الزاوية النهائية للإطار بوحدة الدورة في الثانية؟

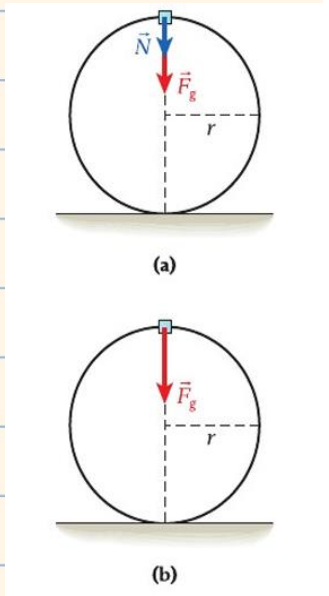
8.	Identify that the centripetal force, necessary for circular motion, can be provided by different forces such as the force of friction, tension, gravitational force, Coulomb force, or the normal force..	Student Book (S.B) Exercises/Q. 9.50	264 281

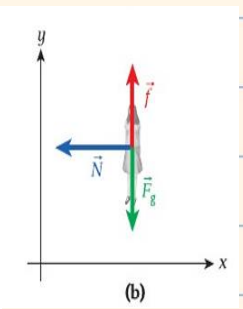
1- نتواجد في حالة وجود حركة دائرية

2- تكون القوة المحصلة هي القوة المركزية.

3- مجموع القوي داخل المسألة يساوي القوة المركزية: $T + fk = fc$ $fg = fc$ $fk = fc$

4- نعتمد حسابات القوي على تخطط الجسم الحر





الرمز	Fc	العجلة المركزية
القانون المستخدم	$Fc = m.ac$	ac , ar
وحدة القياس	N	m/s^2
نوع الكمية	كمية متجهة (نحو مركز الدائرة)	$ac = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = v\omega = \omega^2 r$

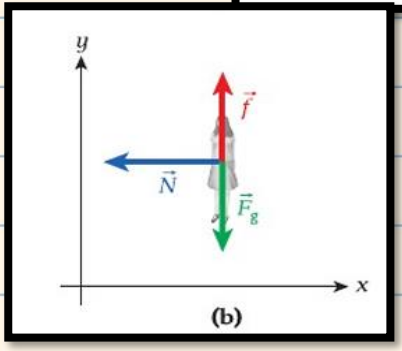
9.50 احسب القوة المركزية المبذولة على مركبة كتلتها $m = 1500.\ \text{kg}$ وتتحرك بسرعة $15.0\ \text{m/s}$ حول منحنى نصف قطره $R = 400.\ \text{m}$. ما القوة التي تؤدي دور القوة المركزية في هذ الحالة؟

9.55 • تتحرك سيارة بسرعة فوق قمة أحد التلال. إذا كان نصف قطر انحناء قمة التل $9.00\ \text{m}$، فما السرعة التي يمكن أن تتحرك بها السيارة مع الحفاظ على ملامستها للأرض بصورة مستمرة؟

مسألة محلولة 9.2 لعبة الملاهي

المسألة

تمثل الأسطوانة الدوارة إحدى الألعاب الموجودة في الملاهي. ويدخل الركاب الأسطوانة الرأسية ويقفون مع توجيه ظهورهم نحو الجدار المنحني. تدور الأسطوانة بسرعة عالية وعند سرعة زاوية معينة، يتم سحب الأرضية. وعندها يصبح الراكبون معلقين على الجدار كالحشرات. فإذا كان نصف قطر الأسطوانة $r = 2.10\ \text{m}$، وظل محور دوران الأسطوانة رأسيًا ومعامل الاحتكاك السكوني بين الأشخاص والجدار $\mu_s = 0.390$، فما الحد الأدنى للسرعة الزاوية، ω، التي يمكن سحب الأرضية عندها؟



9.	Apply the kinematic relationships for circular motion with constant angular acceleration to calculate angular position, angular displacement, angular velocity, angular acceleration, or time.	Example 9.6 Example 9.7 Exercises/Q. 9.35	264 271 280

مثال 9.6 مشغل الأقراص المضغوطة

المسألة

في مثال 9.2، وجدنا أن طول أحد مسارات الأقراص المضغوطة 5.4 km. إذا كان القرص المضغوط يمكنه تخزين 74 min من المقاطع الموسيقية. فما السرعة الزاوية والعجلة المماسية للقرص عندما يدور داخل أحد مشغلات الأقراص المضغوطة، مع افتراض أن السرعة الخطية ثابتة؟

الحل

بما أن طول المسار 5.4 km ويتعين عليه أن يمر بشعاع الليزر الذي يقرؤه في فترة زمنية قدرها $\Delta t = 74\ \text{min} = 4440\ \text{s}$، تكون سرعة مرور المسار بالقارئ $v = (5.4\ \text{km})/(4440\ \text{s}) = 1.216\ \text{m/s}$. من مثال 9.2، علمنا أن المسار حلزوني وبه 20,625 حلقة تبدأ من

مثال 9.7 رمي المطرقة

يُعد رمي المطرقة أحد الأحداث الأكثر إثارة في سباقات ألعاب القوى. ويتمثل النشاط في رمي "المطرقة"، وهي كرة من الحديد قطرها 12 cm متصلة بمقبض بواسطة سلك من الصلب، إلى أقصى مسافة. يبلغ إجمالي طول المطرقة 121.5 cm وإجمالي كتلها 7.26 kg. يتعين على اللاعب رمي المطرقة من دائرة نصف قطرها 2.13 m (7 ft)وتتمثل أفضل طريقة لرمي المطرقة في دوران اللاعب حول نفسه، الأمر الذي يسمح للمطرقة بالحركة في دائرة حول اللاعب قبل أن يقوم بتحريرها. في دورة الألعاب الأوليمبية عام 1988 في سيول، فاز الرامي الروسي سيرجي ليتفينوف بالميدالية الذهبية حيث سجل مسافة قياسية قدرها 84.80 m. دار اللاعب سبع دورات حول نفسه قبل تحرير المطرقة وتمت معرفة الفترة المستغرقة لإكمال كل دورة من خلال فحص تسجيل الفيديو لقطة بعد لقطة: 1.52 s و 1.08 s و 0.72 s و 0.56 s و 0.44 s و 0.40 s و 0.36 s.

المسألة 1

ما متوسط العجلة الزاوية أثناء الدورات السبع؟ افترض عجلة زاوية ثابتة معينة لإيجاد الحل ثم تحقق من وجود ما يبرر هذا الافتراض.

9.35 يدور مسجل فينيل بمعدل 33.3 rpm. افترض أنه يستغرق 5.00 s ليصل إلى السرعة الكاملة، بدءًا من السكون.

a) ما مقدار العجلة الزاويّة له خلال 5.00 s؟

b) كم عدد الدورات التي يقوم بها المسجل قبل وصوله إلى السرعة الزاويّة النهائية له؟

معادلات الحركة الخطية والدائرية: – (نستخدم في حالة وجود تغيير في السرعة)

	$vf = vi + at$	$\omega f = \omega i + \alpha t$
في حالة التسارع الثابت (تغير السرعة) مثل جسم يبدأ من السكون او جسم يقف في نهاية الحركة	$\Delta x = \frac{1}{2}(vf + vi)t$	$\Delta\theta = \frac{1}{2}(\omega f + \omega i)t$
	$\Delta x = vi\,t + \frac{1}{2}a\,t^2$	$\Delta\theta = \omega i\,t + \frac{1}{2}\alpha\,t^2$
	$vf^2 = vi^2 + 2\,a\,\Delta x$	$\omega f^2 = \omega i^2 + 2\,\alpha\,\Delta\theta$
في حالة السرعة الثابتة	$\Delta\theta = \omega\,.\,t$	

9.41 إذا كنت تمسك محور عجلة دراجة نصف قطرها 35.0 cm وكتلتها 1.00 kg. وقمت بتدوير العجلة بمعدل 75.0 rpm ثم أوقفتها بضغط الإطار على الرصيف. ولاحظت أن العجلة تستغرق 1.20 s لتتوقف تمامًا. فما مقدار العجلة الزاويّة للعجلة؟

10.	Convert angle measurements between degrees and radians.	Student Book (S.B)	256

$$from\ rad\ to\ deg. \quad \times \frac{180}{\pi} \quad = \cdots \ldots \ldots .. deg$$

$$from\ \mathrm{deg}\ to\ rad. \quad \times \frac{\pi}{180} \quad = \cdots \ldots \ldots .. rad$$

$$1\ rev = 360°$$

$$from \quad kph \quad to \quad \frac{m}{s} \ldots \ldots \ldots shift + 8 + 19\ (casio) \quad or \quad \frac{\times 1000}{3600}$$

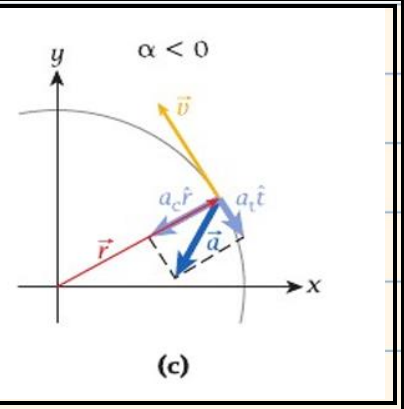
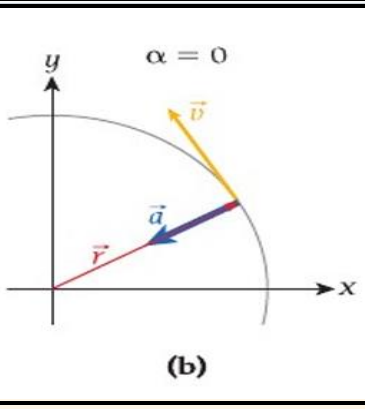
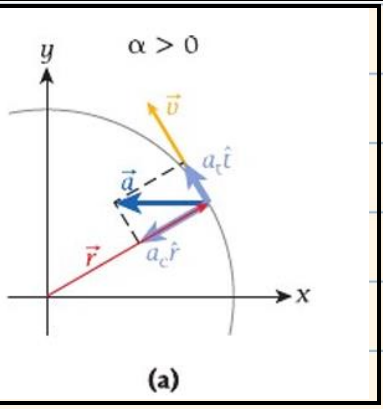
$$1\ rev = 2\pi\ rad$$

$$from\ rpm \ \ to \frac{rad}{s} \quad \times \frac{2\pi}{60} \quad = \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots . \frac{rad}{s}$$

س/ أوجد قيم الازاحة الزاوية للقيم الاتية بوحدة rev: -

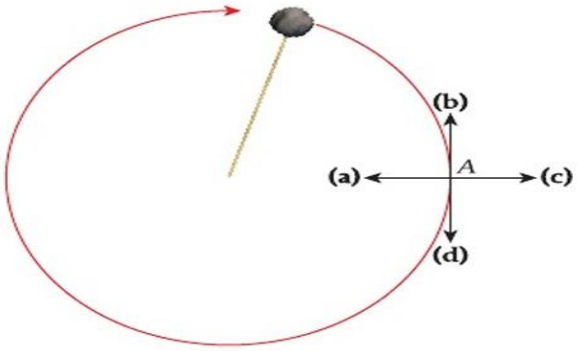
1- 180 degree
2- 360 degree
3- 90 degree
4- 12 rad
5- 24.9 rad

11.	Sketch the path taken in circular motion (uniform and non-uniform) and explain the velocity and acceleration vectors (magnitudes and directions) during the motion	S.B/Figure 9.12 S.B/MCQ/Q.9.4	262 278

سرعة متناقصة	سرعة ثابتة	سرعة متزايدة
		

الحل: –

9.4 يتحرك حجر معلق بخيط حركة دائرية منتظمة في اتجاه عقارب الساعة. في أي اتجاه من النقطة A يسقط الحجر عند انقطاع الخيط؟



- اتجاه السرعة المماسيه تكون على مماس الدائرة ويكون اتجاه العجلة المماسيه في نفس الاتجاه في حالة زيادة السرعة
- العجلة المحصلة تكون بين العجلة المركزية والعجلة المماسيه.
- يتم تحديد اتجاه السرعة المماسيه باستخدام قاعدة اليد اليمنى ومن ثم يتم تحديد اتجاه العجلة الزاوية.

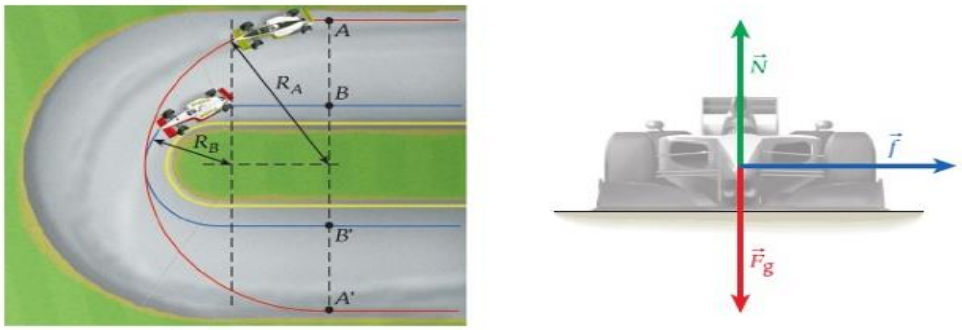
12.	Identify that for an object in circular motion with a given angular velocity, the centripetal force increases with the distance from the center	Student Book (S.B) Example 9.8	264 273

مثال 9.8 سباق فورمولا 1

إذا شاهدت أحد سباقات فورمولا 1، فستلاحظ أن سيارات السباق تقترب من المنحنيات من الخارج ثم تخترق إلى الداخل، ثم تنحرف مرة أخرى إلى الخارج، كما هو موضح من خلال المسار الأحمر في الشكل 9.22a. والمسار الأزرق أقصر. لكن لماذا لا يتبع السائقون أقصر مسار؟

المسألة

لنفترض أن السيارات تتحرك عبر المسار المنحني الموضح في الشكل 9.22a بسرعة ثابتة وأن معامل الاحتكاك السكوني بين الإطارات والطريق هو $\mu_s = 1.2$. (كما ذُكر في الوحدة 4، يمكن أن يكون لإطارات سيارات السباق الحديثة معامل احتكاك يتجاوز 1 عندما تُسخن هذه الإطارات إلى درجة حرارة السباق ومن ثَمَّ تصبح شديدة الالتصاق). إذا كان نصف قطر المنحنى الداخلي الموضَّح في الشكل هو $R_B = 10.3\ m$ ونصف قطر المنحنى الخارجي هو $R_A = 32.2\ m$ وكانت السيارات تسير بأقصى سرعة لها، فما الزمن الذي ستستغرقه السيارة للانتقال من النقطة A إلى A' ومن النقطة B إلى B'؟



الشكل 9.22 (a) مسارات سيارات السباق لاجتياز منعطف على مضمار بيضاوي بطريقتين. (b) مخطط الجسم الحر لسيارة سباق تسير في منحنى.

13.	Express the linear acceleration vector for an object in circular motion as $\vec{a}(t)=a_t\hat{t}-a_c\hat{r}$	Student Book (S.B) Exercises/Q. 9.46	262 281

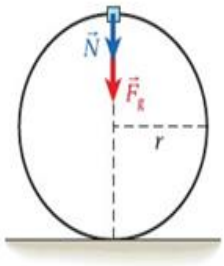
14.	Distinguish between tangential acceleration and radial acceleration, specifying the cause and direction of each.	Student Book (S.B) Exercises/Q. 9.46/9.43	261 281

9.43 يدور جهاز طرد مركزي في مختبر طبي بسرعة زاويّة مقدارها 3600. rpm (دورة في الدقيقة). وعند إيقاف تشغيله، يدور 60.0 مرة قبل التوقف. أوجد العجلة الزاوية الثابتة لجهاز الطرد المركزي.

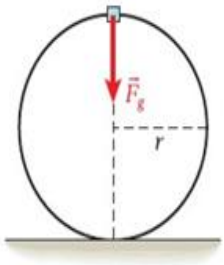
س/ قارن بين العجلة الخطية المماسيه والعجلة المركزية القطرية؟

العجلة الخطية المماسيه	العجلة المركزية القطرية

15.	Apply Newton's laws of motion and/or energy conservation principles to analyze circular motion in a vertical or horizontal plane (motion in vertical loop of an amusement park ride, rotating cylinder, moving through a levelled or banked curve,...)	S.B/Figure 9.18/9.19 S.B/Figure 9.20 S.B/MCQ/Q.9.11	266 268 278

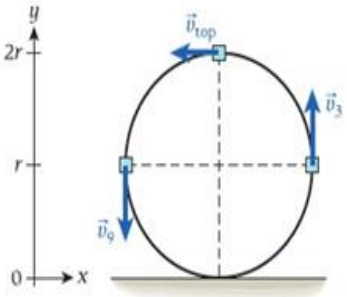


(a)



(b)

الشكل 9.18 (a) مخطط الجسم الحر لراكب في أعلى الحلقة الرأسية لعربة أفعوانية. (b) شرط للشعور بانعدام الوزن.

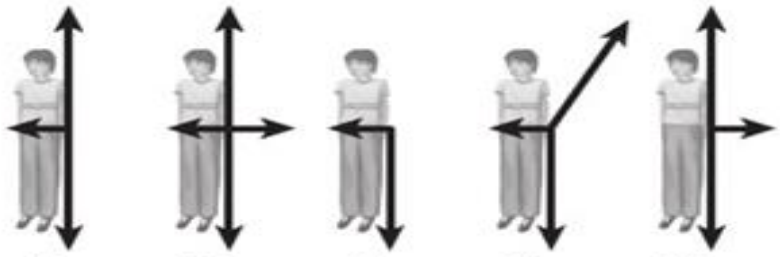


الشكل 9.19 اتجاهات متجهات السرعة عند عدة نقاط على طول حلقة العربة الأفعوانية الرأسية.

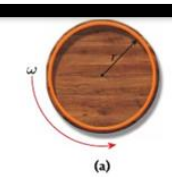
9.10 توجد نقطة ما على قرص Blu-Ray على مسافة $R/4$ من محور الدوران. كم تبعد نقطة ثانية عن محور الدوران إذا كانت سرعتها الخطيّة في أي لحظة تساوي مثلي السرعة الخطية للنقطة الأولى؟

(a) $R/16$ (b) $R/8$ (c) $R/2$ (d) R

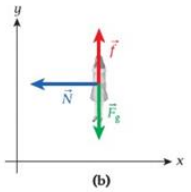
9.11 يوضح الشكل راكبًا مستندًا إلى حائط لعبة ترفيهية في الملاهي دون أن يلمس الأرض. ما المخطط الذي يوضح القوى المؤثرة في الراكب بشكل صحيح؟



(a) (b) (c) (d) (e)



(a)



(b)

الشكل 9.20 (a) منظر علوي للأسطوانة الدوارة لإحدى ألعاب الملاهي. (b) مخطط الجسم الحر لأحد الركاب.

انتهى الجزء الاختيارى