

## مراجعة الباب الثالث

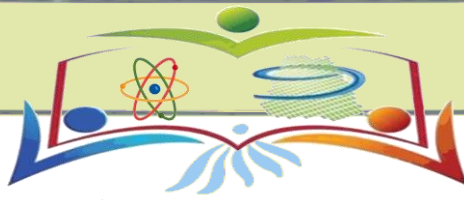
### الحركة الدائرية

### ( ١ ) المصطلحات العلمية

المصطلح العلمي	التعريف	م
الحركة الدائرية المنتظمة	حركة جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة في المقدار و متغيرة في الاتجاه .	١
القوة الجاذبة المركزية	القوة التي تؤثر باستمرار في اتجاه عمودي علي حركة الجسم فتحول مساره المستقيم إلي مسار دائري .	٢
العجلة المركزية	العجلة التي يكتسبها الجسم في الحركة الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة	٣
الزمن الدوري	الزمن اللازم لعمل دورة كاملة في المسار الدائري .	٤
قانون الجذب العام لنيوتن	كل جسم مادي في الكون يجذب أي جسم آخر بقوة تتناسب طرديًا مع حاصل ضرب كتلتهما و عكسيًا مع مربع البعد بينهما .	٥
مجال الجاذبية	الحيز الذي تظهر فيه قوي الجاذبية .	٦
شدة مجال الجاذبية	قوة جذب الأرض لكتلة تساوي 1 Kg .	٧
السرعة المدارية للقمر الصناعي	السرعة التي تجعل القمر الصناعي يدور في مسار منحنى شبه دائري بحيث يظل بعده عن سطح الأرض ثابتًا .	٨

### ( ٢ ) ما معني قولنا أن ؟

١. القوة الجاذبة المركزية المؤثرة علي جسم = 50 N .
  - أي أن القوة التي تؤثر باستمرار في اتجاه عمودي علي حركة الجسم فتحول مساره المستقيم إلي مسار دائري = 50 N .
٢. العجلة المركزية لجسم متحرك = 12 m/s<sup>2</sup> .
  - أي أن العجلة التي يكتسبها الجسم في الحركة الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة = 12 m/s<sup>2</sup> .
٣. الزمن الدوري لجسم يتحرك في مسار دائري = 250 s .
  - أي أن الزمن اللازم ليكمل الجسم دورة كاملة في مساره الدائري = 250 s .



٤. شدة مجال الجاذبية عند نقطة =  $10^5 \text{ m/s}^2$  .

▪ أي أن قوة جذب الأرض لجسم كتلته  $1 \text{ Kg} = 10^5 \text{ N}$  .

٥. السرعة المدارية لقمر صناعي =  $10^4 \text{ m/s}$  .

▪ أي أن السرعة التي تجعل القمر الصناعي يدور في مسار منحنى شبه دائري بحيث يظل بعده عن

سطح الأرض ثابتاً =  $10^4 \text{ m/s}$  .

## ( ٢ ) علل لما يأتي

١. قد يتحرك جسم بسرعة ثابتة و تكون له عجلة .

▪ لأن الجسم في هذه الحالة يتحرك في مسار دائري بعجلة مركزية ، حيث يتغير اتجاه السرعة فقط ولا يتغير مقدارها .

٢. استمرار دوران الأرض حول الشمس .

▪ بسبب القوة الجاذبة المركزية الناشئة بين الأرض و الشمس و التي تجعل الأرض تتحرك في مسار دائري حول الشمس .

٣. تحافظ السيارة علي سيرها في منحنى انعطفت فيه و لا تحيد عنه .

▪ لأن قوة الاحتكاك بين الطريق و إطارات السيارة تكون عمودية علي اتجاه الحركة و في اتجاه مركز الدائرة فتجعل السيارة تتحرك في مسار منحنى .

٤. كلما زادت سرعة السيارة في مسار منحنى احتاجت لقوة جاذبة مركزية أكبر .

▪ لأن القوة الجاذبة المركزية تتناسب طردياً مع مربع السرعة .

٥. عند زيادة نصف قطر المسار للضعف تقل القوة الجاذبة المركزية للنصف .

▪ لأن القوة الجاذبة المركزية تتناسب عكسياً مع نصف قطر المدار .

٦. من الضروري حساب القوة الجاذبة المركزية عند تصميم منحنيات الطرق و السكك الحديدية .

▪ لتحديد سرعة الحركة التي لا يجب أن يتجاوزها السائق علي هذه المنحنيات حتي لا تنزلق المركبة .

٧. تظهر قوة التجاذب المادي بوضوح بين الأجرام السماوية و لا تظهر بين الأجسام علي سطح الأرض .

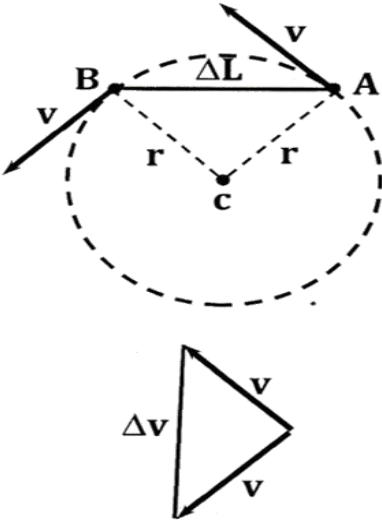
▪ لأن كتل الأجرام السماوية كبيرة جداً ، بينما الكتل علي سطح الأرض تكون صغيرة .

٨. تزداد قوة التجاذب المادي بين كتلتين إلي أربعة أمثالها إذا قلت المسافة بينهما للنصف .

▪ لأن قوة التجاذب المادي بين كتلتين تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين الكتل المتجاذبة .

## ( ٤ ) الاستنتاجات

### العجلة المركزية



- عند تحرك جسم من النقطة ( A ) إلى النقطة ( B ) فإن السرعة ( v ) تتغير في الاتجاه ويظل مقدارها ثابت .
- من تشابه المثلثين :

$$\frac{\Delta L}{r} = \frac{\Delta v}{v}$$

$$\Delta v = \frac{v \cdot \Delta L}{r}$$

▪ بقسمة الطرفين علي ( Δt ) :

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v \cdot \Delta L}{r \cdot \Delta t}$$

$$\therefore a = \frac{\Delta v}{\Delta t} , \quad \therefore v = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

$$\therefore \boxed{a = \frac{v^2}{r}}$$

### القوة الجاذبة المركزية

$$\therefore F = m \cdot a$$

$$\therefore a = \frac{v^2}{r}$$

$$\therefore \boxed{F = m \cdot a = \frac{m \cdot v^2}{r}}$$

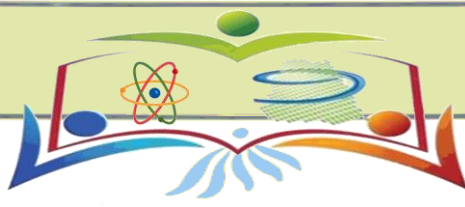
### السرعة المدارية

$$\therefore F = G \frac{M \cdot m}{r^2} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$\therefore G \frac{M}{r} = v^2$$

$$\therefore \boxed{v = \sqrt{G \frac{M}{r}}}$$





## تدريبات للمراجعة علي الباب الثالث

١) ضع علامة (✓) أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

١) تنتج قوة الجذب المركزية المؤثرة على سيارة تسير في منحني عن:

أ) قوة الجاذبية الأرضية.

ب) قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق.

ج) عزم القصور الذاتي المؤثر على قائد السيارة.

د) قوة الفرامل.

٢) إذا زيد نصف قطر مدار جسيم يسير في مدار دائري إلى أربع أمثاله، فإن القوة المركزية اللازمة لإبقاء سرعة الجسيم ثابتة:

أ) تقل إلى نصف ما كانت عليه.

ب) تبقى ثابتة المقدار.

ج) تزيد إلى مثلي ما كانت عليه.

د) تقل إلى ربع ما كانت عليه.

٣) تابعان صناعيان (A)، (B) يدوران حول الأرض ولهما زمن دورى واحد، فإذا كان نصف قطر مدار التابع (A) يساوى أربعة أمثال نصف قطر التابع (B). فإن النسبة بين سرعة التابع (A) إلى سرعة التابع (B) تساوى:

أ) (2 : 1)

ب) (4 : 1)

ج) (1 : 2)

د) (1 : 4)

٤) إذا كانت المسافة بين مركزي كرتين متماثلتين 1m، وكانت قوة التجاذب بينهما تساوى 1N، فإن كتلة كل منهما تساوى:

أ) 1kg

ب)  $1.22 \times 10^5$  kg

ج)  $2 \times 10^5$  kg

د) 0.1 kg

٥) إذا تضاعفت المسافة بين مركزي جسمين وبقيت كتلتاهما ثابتتين فإن قوة التجاذب بينهما:

أ) تتضاعف.

ب) تصبح نصف قيمتها الأصلية.

ج) تصبح ربع قيمتها الأصلية.

د) تصبح أربعة أضعاف قيمتها.

# فيزياء

٢ القوة المركزية الجاذبة في لعبة أطفال على شكل طائرة مروحية عمودية كتلتها (100 g) تتحرك في مسار دائري نصف قطره (1 m) وتدور بمعدل (100) دورة خلال (20 s).

احسب:

- أ السرعة الخطية المماسية.  
 ب العجلة المركزية الجاذبة.  
 ج القوة الجاذبة المركزية.

٣ علل لما يأتي:

- أ رغم أن الجسم الذي يتحرك حركة دائرية منتظمة يتأثر بعجلة إلا أن سرعته الخطية ثابتة القيمة.  
 ب خطورة التحرك بسرعات كبيرة في منحنيات الطرق.

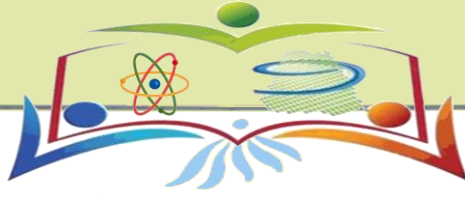
٤ اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات الآتية:

- أ حركة جسم على محيط دائرة بسرعة خطية ثابتة المقدار متغيرة الاتجاه. ( )  
 ب الزمن الذي يستغرقه الجسم ليقوم دورة كاملة. ( )  
 ج قوة في اتجاه المركز دائما وعمودية على متجه السرعة الخطية أثناء حركة جسم في مسار دائري. ( )

٥ تخير من العمود (أ) رقم العبارة التي تتناسب مع كل عبارة من المجموعة (ب) وضعه أمامها:

الرقم	(أ)	(ب)
١	الزمن الدوري	$N.m^2kg^{-2}$
٢	القوة الجاذبة المركزية	$m/s$
٣	ثابت الجذب العام	$m/s^2$
٤	السرعة الخطية	$s$
٥	العجلة الجاذبة المركزية	$kg.m/s^2$

٦ على أي ارتفاع من سطح الأرض يجب أن يدور قمر صناعي، بحيث يكون زمن دورانه حول الأرض مساوياً لزمن دوران الأرض حول محورها بافتراض أن يوم الأرض = 24h ، علما بأن ثابت الجذب العام ( $G = 6.67 \times 10^{-11} N.m^2kg^{-2}$ ) ، كتلة الأرض ( $M_E = 5.98 \times 10^{24}kg$ ) ، نصف قطر الأرض ( $R = 6378km$ )



## ملاحظات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....