مراجعة الدرس السادس Motion Linear and Circular من الوحدة التاسعة منهج انسباير

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

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

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 09-06-2025 21:29:15

المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

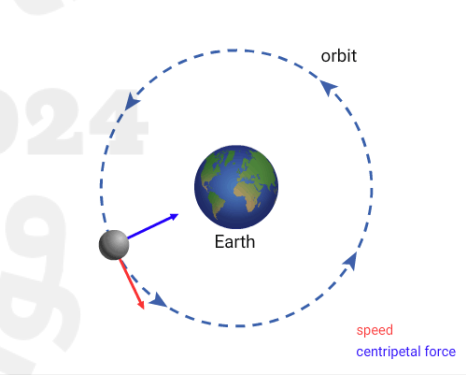
المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

1	مراجعة الدرس الخامس Force Centripetal من الوحدة التاسعة منهج انسباير
2	حل تجميعة مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج
3	تجميعة مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج بدون الحل
4	حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري المسار C باللغتين العربية والانجليزية
5	مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري المسار C باللغتين العربية والانجليزية

Unit 9: Circular motion

Section 9.6

Circular and Linear Motion



Learning Objectives

Section 9.6

Circular and Linear Motion

By the end of this section, you will be able to:

Use the appropriate kinematical equations for circular motion under constant angular acceleration in solving problems.

Almanahj.com/ae 2025 2024 موقع المناهج الإماراتية

Warm Up

Discussion

Table 9.1 Comparison of Kinematical Variables for Circular Motion

Quantity	Linear	Angular	Relationship
Displacement	s	θ	$s = r\theta$
Velocity	v	ω	$v = r\omega$
Acceleration	a	α	$a_t = r\alpha$
			$a_c = r\omega^2$
			$\vec{a} = r\alpha\hat{t} - r\omega^2\hat{r}$

almanahj.com/ae
2025 2024
موقع المناهج الإماراتية

We can write five kinematical equations for circular motion under constant angular acceleration:

$$\Delta\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

(i) $\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

(ii) $\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$

(iii) $\omega = \omega_0 + \alpha t$

(iv) $\bar{\omega} = \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)$

(v) $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$.

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\theta$$

θ: Angular displacement (rad)

ω: Angular velocity (rad/s)

α: Angular acceleration (rad/s^2)

$\bar{\omega}$: Average angular velocity (rad/s)

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

t: time (s)

Almanahj.com/ae
2024 2025
موقع المناهج الإماراتية

L.O: Use the appropriate kinematical equations for circular motion under constant angular acceleration in solving problems.

WS # 18: (Exercise 1)

r $\omega_0 = 0$

A discus thrower with an arm length of $1.2\ m$ starts from rest and spins the disc counterclockwise with an angular acceleration of $2.50\ rad/s^2$.

α

$t = ?$

1) How long does it take for the discus thrower's speed to reach 4.70 rad/s ?

ω

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$4.7 = 0 + 2.5t \Rightarrow t = 1.88\,s$

$\Delta\theta = ?$

2) How many revolutions does the thrower make to reach a speed of 4.70 rad/s ?

ω

$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\theta$

$(4.7)^2 = (0)^2 + 2 \times 2.5\,\Delta\theta$

$\Rightarrow \Delta\theta = 4.418\ rad$

Find the number of rev. $\frac{4.418}{2\pi} = 0.7$ rev.

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\bar{\omega} = \tfrac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

L.O: Use the appropriate kinematical equations for circular motion under constant angular acceleration in solving problems.

WS # 18: (Exercise 1) *

v ω

3) What is the linear velocity of the metal disc at 4.70 rad/s ?

$v = r\omega = 1.2 \times 4.7 = 5.64\ m/s$

$a_t = ?$

4) What is the tangential acceleration of the discus thrower at this point?

$a_t = r\alpha = 1.2 \times 2.5 = 3\ m/s^2$

5) What is the magnitude of the centripetal acceleration of the discus thrown?

$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(5.64)^2}{1.2} = 26.5\ m/s^2$

6) What is the magnitude of the discus's total acceleration?

$a = \sqrt{a_t^2 + a_c^2} \longrightarrow a = \sqrt{(3)^2 + (26.5)^2} = 26.7\ m/s^2$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\bar{\omega} = \tfrac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

L.O: Use the appropriate kinematical equations for circular motion under constant angular acceleration in solving problems.

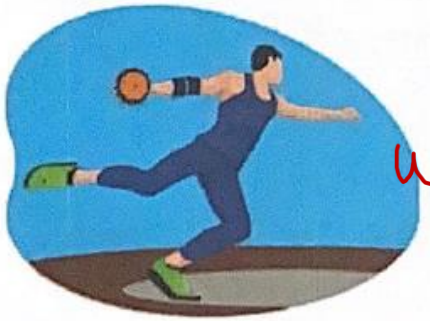
WS # 18: (Exercise 2) **

FINAL EXAM

10

في مسابقة رمي القرص، يبدأ الرامي بالدوران من السكون، في مسار دائري نصف قطره $0.95\ m$ فيتسارع القرص إلى أن تصل سرعته الزاوية إلى $5.2\ rad/s$ وأثناء ذلك يدور $1.28\ rev$ قبل تحرير القرص.

(افترض ثبات التسارع الزاوي)



$\omega = 0$

In the discus throwing competition, a discus thrower starting from rest, moves on a circular track of radius $0.95\ m$ and accelerates the discus to a final angular velocity of $5.2\ rad/s$, during that he makes $1.25\ rev$ before releasing the discus.

$\Delta\theta$ ω

(Assuming that angular acceleration is constant)

ⓐ ما مقدار التسارع الزاوي لرامي القرص؟ What is the angular acceleration of the discus thrower?

$\alpha = ?$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\bar{\omega} = \tfrac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$

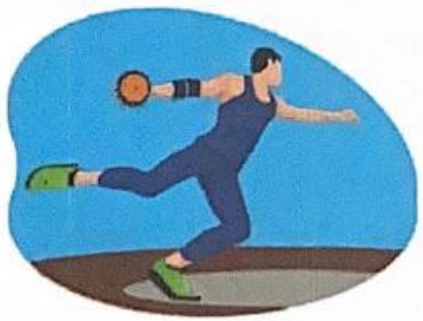
$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

$$\Delta\theta = 1.25 \times 2\pi = 7.85\ rad.$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\theta$$

$$(5.2)^2 = (0)^2 + 2\alpha(7.85) \Longrightarrow \boxed{\alpha = 1.7\ rad/s^2}$$

10



في مسابقة رمي القرص، يبدأ الرامي بالدوران من السكون، في مسار دائري نصف قطره $0.95\ m$ فيتسارع القرص إلى أن تصل سرعته الزاوية إلى $5.2\ rad/s$ وأثناء ذلك يدور $1.28\ rev$ قبل تحرير القرص.
(افترض ثبات التسارع الزاوي)

In the discus throwing competition, a discus thrower starting from rest, moves on a circular track of radius $0.95\ m$ and accelerates the discus to a final angular velocity of $5.2\ rad/s$, during that he makes $1.25\ rev$ before releasing the discus.
(Assuming that angular acceleration is constant)

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$
$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$
$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$\bar{\omega} = \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$
$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

ⓐ What is the angular acceleration of the discus thrower? ما مقدار التسارع الزاوي لرامي القرص؟ $\rightarrow \alpha = 1.7\ rad/s^2$

$t = ?$

ⓑ Find the time spent by the discus thrower in rotation before releasing the discus. أوجد الفترة الزمنية التي يستغرقها رامي القرص في الدوران قبل تحريره القرص.

$a_t = ?$

ⓒ Calculate the magnitude of the tangential acceleration of the discus. احسب مقدار العجلة (التسارع) المماسية للقرص.

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$5.2 = 0 + 1.7t$$
$$\Rightarrow \boxed{t = 3.1\ s}$$

$$a_t = r\alpha$$
$$a_t = 0.95 \times 1.7$$
$$a_t = 1.6\ m/s^2$$

WS # 18: (Exercise 3) ***

$\omega_f = 0$

$t = 10 \times 60 = 600\,s$

$\omega = 10 \times 2\pi = 20\pi$ rad/s

9.65 A top spins for 10.0 min, beginning with an angular speed of 10.0 rev/s. Determine its angular acceleration, assuming it is constant, and its total angular displacement.

$\alpha = ?$

$\Delta\theta = ?$

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$0 = 20\pi + (\alpha \times 600)$

$\alpha = -0.105\ rad/s^2$

$\Delta\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

$\Delta\theta = (20\pi \times 600) + \frac{1}{2} \times -0.105 \times (600)^2$

$\Delta\theta = 18799.1\ rad$

$\Delta\theta = 1.88 \times 10^4\ rad$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\bar{\omega} = \tfrac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

Page 281: (Textbook)

$\omega_i = \frac{3600 \times 2\pi}{60} = 120\pi$ rad/s

$\omega_f = 0$

9.43 A centrifuge in a medical laboratory rotates at an angular speed of 3600. rpm (revolutions per minute). When switched off, it rotates 60.0 times before coming to rest. Find the constant angular acceleration of the centrifuge.

$\alpha = ?$

$\Delta\theta = 60 \times 2\pi = 120\pi$ rad

$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\theta$

$(0)^2 = (120\pi)^2 + 2\alpha(120\pi)$

$\alpha = -188.5$ rad/s^2

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} t$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\bar{\omega} = \tfrac{1}{2}(\omega + \omega_0)$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0).$$

Answer:
-188.4 rad/s^2

Page 281: (Textbook)

v ω

9.68 Determine the linear and angular speeds and accelerations of a speck of dirt located 2.00 cm from the center of a CD rotating inside a CD player at 250. rpm. $r = 0.02\,m$

$$\omega = \frac{250 \times 2\pi}{60} = 26.18\ rad/s$$

$$v = r\omega = 0.02 \times 26.18 = 0.5\ m/s$$

$$\alpha = 0 \ (\omega \text{ is constant}) \Rightarrow \text{so } a_t = 0$$

$$a_c = r\omega^2 = 0.02 \times (26.18)^2 = 13.7\ m/s^2$$

Almanahj.com/ae
2024
موقع المناهج الإماراتية