تسريبات نينجا

ملخصات منوعة لبعض المواد

ملخص للفيزياء

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

جميع الحقوق محفوظة لتسريبات نينجا

البادئات

بادئات النظام الدولي			
البادئة	الأس	البادئة	الأس
فيمتو (f)	10^{-15}	ديسي (d)	10^{-1}
بيكو (p)	10^{-12}	الأساس	10^{0}
نانو (n)	10^{-9}	كيلو (K)	10^{3}
ميكرو (μ)	10^{-6}	ميجا (M)	10^{6}
ميلي (m)	10^{-3}	جيجا (G)	10^{9}
سنتي (c)	10^{-2}	تيرا (T)	10^{12}

طريقة نينجا للتحويل بين البادئات

1- نضع الرقم الأساسي للبادئة (المعامل) مضروبا في 10 .

2- أس ال 10 يكون كالآتي ..

أس البادئة الأساسي (المعطاة) مطروحا

منه أس البادئة المطلوبة.

توضيح

الأس = (أس البادئة المطلوبة) − (أس البادئة المعطاة)

$\square \times 10^{\square}$ ← معامل البادئة

في حالة عدم وجود بادئة نضع مكان الأس صفر

ملاحظة: للتحويل من km/h إلى m/s نقسم على 3.6 .

مثال: قم بإجراء التحويلات الآتية

$7\ nm \rightarrow Km$

1) $7 \times 10^{-9-3}$ (أس النانو: −9، أس الكيلو: 3، معامل البادئة: 7)

2) $7 \times 10^{-12}\ Km$

$3\ THz \rightarrow mHz$

1) $3 \times 10^{12-(-3)}$

2) $3 \times 10^{15}\ mHz$

$3\ mA \rightarrow MA$

1) $3 \times 10^{-3-6}$

2) $3 \times 10^{-9}\ MA$

$12\ g \rightarrow ng$

1) $12 \times 10^{0-(-9)}$

2) $12 \times 10^{9}\ ng$

$5\ \mu C \rightarrow C$

1) $5 \times 10^{-6-0}$

2) $5 \times 10^{-6}\ C$

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

القوانين و الأمثلة

1

القانون	الإزاحة
صيغته	$\Delta d = d_f - d_i$
وحدته	m

مثال: ذهب محمد من الشرق إلى الغرب 20 m وعاد للشرق 15 m ، احسب المسافة والإزاحة.

الحل:

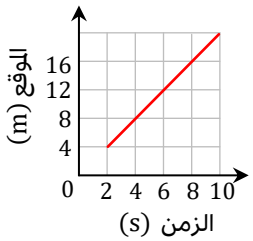
المسافة $= 15 + 20 = 35$ m

الإزاحة $= 20 - 15 = 5$ m

2

القانون	السرعة المتجهة المتوسطة
صيغته	$\overline{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$
وحدته	m/s

مثال: عداء يتحرك حسب منحنى الموقع – الزمن، ما سرعته بوحدة m/s ؟



الحل:

$\overline{v} = \frac{8-4}{4-2} = 2$ m/s

3

القانون	التسارع المتجه المتوسط
صيغته	$\overline{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$
وحدته	m/s^2

مثال: إذا تغيرت سرعة جسم من 4 m/s إلى 7.5 m/s خلال ثانية واحدة؛ فإن تسارعه بوحدة m/s^2 يساوي ..

الحل:

$\overline{a} = \frac{7.5-4}{1-0} = \frac{3.5}{1} = 3.5$ m/s^2

4

القانون	المتوسط الحسابي للسرعات
صيغته	$\overline{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$
وحدته	m/s

مثال: السرعة المتوسطة بوحدة m/s لسيارة متحركة بسرعة 12 m/s تباطأت بمعدل ثابت وتوقفت بعد 3 s .

الحل:

$v_2 = 0$

السرعة المتوسطة $= \frac{12+0}{2} = 6$ m/s

5

القانون	المعادلة الأولى للحركة
صيغته	$v_f = v_i + \overline{a}t$
وحدته	m/s

مثال: دراجة تبدأ حركتها من السكون، وتتحرك نزولًا إلى أسفل منحدر بتسارع ثابت $5\ m/s^2$ وبعد 5 s تصل الدراجة إلى المنحدر وتكون سرعتها ..

الحل:

$v_f = vi + \overline{a}t = 0 + 5 \times 5 = 25$ m/s

6

القانون	المعادلة الثانية للحركة
صيغته	$v_f^2 = v_i^2 + 2\overline{a}\Delta d$
وحدته	m/s

مثال: إذا بدأ جسم الحركة من السكون بتسارع $5\ m/s^2$ ؛ فما سرعة الجسم بعد أن يقطع مسافة 10 m ؟

الحل:

$v_f^2 = v_i^2 + 2\overline{a}\Delta d = 0 + 2 \times 5 \times 10 = 100$

$v_f = \sqrt{100} = 10$ m/s

7

القانون	المعادلة الثالثة للحركة
صيغته	$\Delta d = v_i t_f + \frac{1}{2}\bar{a}t_f^2$
وحدته	m

مثال: ما التغير بالمتر في موقع جسم (Δd) انطلق أفقيًا بسرعة $10\ m/s$ ، وبتسارع $5\ m/s^2$ لمدة $10\ s$ قبل أن يستقر في الهدف؟

الحل:

$$\Delta d = 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 5 \times 10^2 = 350\ m$$

8

القانون	المعادلة الأولى للحركة في مجال الجاذبية
صيغته	$v_f = v_i + g t_f$
وحدته	m/s

مثال: سقط جسم من أعلى مبنى وبعد $10\ s$ وصل إلى الأرض، إن سرعته لحظة اصطدامه بالأرض تساوي ..

الحل:

$$v_f = 0 + 9.8 \times 10 = 98\ m/s$$

9

القانون	المعادلة الثانية للحركة في مجال الجاذبية
صيغته	$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta d$
وحدته	m/s

10

القانون	المعادلة الثالثة للحركة في مجال الجاذبية
صيغته	$\Delta d = v_i t_f + \frac{1}{2} g t_f^2$
وحدته	m

مثال: قرد قفز من شجرة بسرعة أفقية $3\ m/s$ ، وفي نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع سقطت موزة من نفس الشجرة، فإذا كان ارتفاع الشجرة $4.9\ m$ فإن القرد سيصل للأرض بعد .. $(g = 9.8\ m/s^2)$.

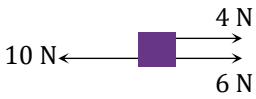
الحل:

نلاحظ أن المسافة متساوية، وكذلك السرعة الابتدائية، ومنه فإن وصولهم متساوٍ بعد $1\ s$.

11

القانون	قانون نيوتن الأول
صيغته	$F_{\text{المحصلة}} =$ صفر
وحدته	N

مثال: في الشكل التالي ..



الحل:

نلاحظ أن محصلة القوى تساوي صفر لأن القوى متساوية ولكن في اتجاهين متعاكسين

12

القانون	قانون نيوتن الثاني
صيغته	$F_{\text{المحصلة}} = ma$
وحدته	N

مثال: ما تسارع صندوق كتلته $10\ Kg$ ، وتوجد قوة تسحبه نحو اليمين بقوة $200\ N$ وقوة أخرى تسحبه نحو اليسار بقوة $150\ N$ ؟ أهمل قوة الاحتكاك .. $(g = 9.8\ m/s^2)$.

الحل:

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m} = \frac{200 - 150}{10} = \frac{50}{10} = 5\ m/s^2$$

والقوة الأكبر هنا نحو اليمين لذلك يكون تسارعه نحو اليمين.

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

13

القانون	قانون نيوتن الثالث
صيغته	$F_{A\text{ في }B} = -F_{B\text{ في }A}$
وحدته	N

مثال: عندما يُسدد المهاجم الكرة برأسه نحو الهدف فيصدها الحارس بيديه فإن القوة التي يؤثر بها الحارس على الكرة تساوي القوة التي ..

الحل:
عند تصادم جسمان تظهر القوى على شكل أزواج وهما متساويتان مقدارًا ومتضادتان اتجاهًا؛ وبالتالي القوة التي يؤثر بها الحارس على القوة تساوي القوة التي تؤثر بها الكرة على يد الحارس.

14

القانون	الحالة الأولى: المصعد يتسارع للأعلى
صيغته	$F_g = m(g + a)$
وحدته	N

15

القانون	الحالة الثانية: المصعد يتسارع لأسفل
صيغته	$F_g = m(g - a)$
وحدته	N

مثال: أثناء هبوط المصعد بتسارع فإن الوزن الظاهري بالنسبة للوزن الحقيقي ..

الحل:
إذا كان الجسم يتسارع لأسفل؛ فإن الوزن الظاهري أقل من الحقيقي.

16

القانون	الحالة الثالثة: المصعد متوقف أو يتحرك بسرعة ثابتة
صيغته	$F_g = mg$
وحدته	N

مثال: شخص في مصعد يتوقف في الدور الأول لدقيقة ثم الثالث لدقيقة ثم الخامس لدقيقة، فإن وزنه في المصعد عند التوقف في الأدوار يوصف بالعلاقة ..

الحل:
عند توقف المصعد فإنه يكون في حالة اتزان؛ وبالتالي فإن الميزان يقرأ في الأدوار الثلاثة الوزن الحقيقي فقط، أي أن وزنه في الدور الأول = وزنه في الدور الثالث = وزنه في الدور الخامس.

17

القانون	القوة العمودية
صيغته	$F_N = F_g \pm F_{\text{أي قوة مؤثرة}}$
وحدته	N

مثال: صندوق كتلته 8 kg وتدفعه قوة للأسفل مقدارها 10 N، احسب القوة العمودية على الجسم.
$(g = 10\ \text{m/s}^2)$

الحل:
$$F_N = 10 \times 8 + 10 = 90\ \text{N}$$

18

القانون	محصلة المتجهات: في نفس الاتجاه
صيغته	$R = A + B$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: محصلة القوتان $F_1 = 60\ \text{N}, F_2 = 50\ \text{N}$ إذا كانتا في نفس الاتجاه ..

الحل:
$$R = 50 + 60 = 110\ \text{N}$$

19

القانون	محصلة المتجهات: في عكس الاتجاه
صيغته	$R = A - B$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: ما محصلة القوى بالنيوتن في الشكل التالي؟

الحل:

$R = 20 - 15 = 5$ اتجاه اليمين

20

القانون	محصلة المتجهات: بينهما زاوية
صيغته	$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: إزاحتان الأولى 10 km والثانية 10 km ، احسب مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما 60° .

الحل:

$$R^2 = 100 + 100 - 2 \times 10 \times 10 \times \cos 60°$$
$$= 200 - 100 = 100$$
$$R = \sqrt{100} = 10 \text{ km}$$

21

القانون	محصلة المتجهات: متجهات متعامدة
صيغته	$R^2 = A^2 + B^2$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: إذا اتجهنا **4** كم غربًا ثم **3** كم شمالاً، فما مقدار الإزاحة؟

الحل:

$$R^2 = 4^2 + 3^2 = 25$$
$$R = 5 \text{ km}$$

22

القانون	المركبة الأفقية لمتجه
صيغته	$A_x = A\cos\theta$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: يدفع خالد عربة قص العشب بقوة مقدارها 450 N وبزاوية 60° مع سطح الأرض، ما مقدار المركبة الأفقية؟

الحل:

$A_x = 450 \times \cos 60° = 225$ N

23

القانون	المركبة العمودية لمتجه
صيغته	$A_y = A\sin\theta$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: لاعب يركل كرة قدم من سطح الأرض بسرعة مقدارها 40 ft/s وبزاوية 30° مع الأرض، ما مقدار المركبة الرأسية؟

الحل:

$A_y = 40 \times \sin 30° = 20$ ft/s

24

القانون	محصلة المتجه باستخدام مركبتيه
صيغته	$A = A_x + A_y$
وحدته	تختلف حسب المتجه

مثال: ماذا ينتج عن جمع المركبة الأفقية والرأسية للمتجه؟

الحل:

عند جمع المركبة الأفقية والرأسية للمتجه فإنه ينتج ..

محصلة المتجه

25

القانون	زاوية المتجه المحصل
صيغته	$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$
وحدته	الدرجات

مثال: ما الزاوية θ التي تجعل مركبتي المتجه الأفقية والرأسية متساوية؟

الحل:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A}{A}\right) = 45^{\circ}$$

26

القانون	قوانين الاحتكاك: احتكاك حركي
صيغته	$f_k = \mu_k F_N$
وحدته	N

مثال: يدفع طالب طاولة كتلته 10 kg بسرعة ثابتة على سطح أفقي معامل احتكاكه الحركي $\mu_k = 0.2$ ، ما مقدار قوى الاحتكاك بالنيوتن؟ ($g = 10\ m/s^2$).

الحل:

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 10 \times 10 = 20\ N$$

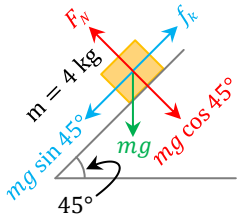
27

القانون	قوانين الاحتكاك: احتكاك سكوني
صيغته	$f_s \leq \mu_s F_N$
وحدته	N

28

القانون	التسارع على مستوى مائل
صيغته	$a = g \sin\theta - \mu_k g \cos\theta$ وعند انعدام الاحتكاك (سطح أملس) يصبح القانون: $a = g \sin\theta$
وحدته	m/s^2

مثال: في الشكل إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم و السطح 0.2 ؛ فاحسب تسارع الجسم عندما يبدأ بالانزلاق. ($g = 10\ m/s^2$).



الحل:

$$a = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{10} \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}\ m/s^2$$

29

القانون	السرعة الابتدائية لمقذوف أفقي
صيغته	$v_{ix} = v_i \cos\theta$
وحدته	m/s

مثال: أطلقت قذيفة بزاوية 45° مع الأفقي، وبسرعة ابتدائية 80 m/s ، إن سرعتها الأفقية بوحدة m/s تساوي ..

الحل:

$$v_{ix} = 80 \times \cos 45 = 40\sqrt{2}\ m/s$$

30

القانون	السرعة الابتدائية لمقذوف رأسي
صيغته	$v_{iy} = v_i \sin\theta$
وحدته	m/s

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

31

القانون	زمن أقصى ارتفاع للمقذوف
صيغته	$t_{\text{أقصى ارتفاع}} = \frac{-v_i \sin\theta}{g}$
وحدته	s

مثال: أطلقت قذيفة بزاوية $30°$ مع الأفقي وبسرعة $39.2\ m/s$ ، كم الزمن بالثواني لتصل إلى أقصى ارتفاع؟ $(g = 9.8\ m/s^2)$

الحل:

$$t_{\text{أقصى ارتفاع}} = \frac{39.2 \times 0.5}{9.8} = 2\ s$$

32

القانون	أقصى ارتفاع للمقذوف
صيغته	$y_{max} = \frac{-v_i^2 \sin^2\theta}{2g}$
وحدته	m

33

القانون	زمن تحليق المقذوف
صيغته	$t_{\text{التحليق}} = 2 \times t_{\text{أقصى ارتفاع}}$
وحدته	s

مثال: إذا علمت أن الزمن اللازم لوصول جسم أطلق بزاوية إلى أقصى ارتفاع يساوي $4\ s$ ؛ فإن الزمن الكلي لتحليق المقذوف يساوي ..

الحل:

$$t_{\text{التحليق}} = 2 \times 4 = 8\ s$$

34

القانون	المدى الأفقي للمتجه
صيغته	$R = v_i \cos\theta \times t$
وحدته	m

35

القانون	التسارع المركزي
صيغته	$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$
وحدته	m/s^2

مثال: أوجد التسارع المركزي بوحدة m/s^2 لجسم يدور بسرعة ثابتة المقدار $2\ m/s$ في مدار نصف قطره $2\ m$.

الحل:

$$a_c = \frac{4}{2} = 2\ m/s^2$$

36

القانون	السرعة المماسية الخطية
صيغته	$v = r\omega$
وحدته	m/s

مثال: السرعة الخطية للحافة الخارجية لإطار سيارة نصف قطرها $0.5\ m$ وسرعتها الزاوية $10\ rad/s$ تساوي ..

الحل:

$$v = 10 \times 0.5 = 5\ m/s$$

37

القانون	السرعة الزاوية
صيغته	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
وحدته	rad/s

مثال: جسم كتلته $3\ Kg$ يدور حول محوره بسرعة منتظمة ويكمل دورة كاملة في $20\ s$ ، ما مقدار سرعته الزاوية بوحدة rad/s ؟

الحل:

$$\omega = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10}\ rad/s$$

38

القانون	القوة المركزية
صيغته	$F_c = ma_c$
وحدته	N

مثال: جسم كتلته 0.8 مربوط في نهاية خيط مهمل الكتلة طوله 2 m ، ويتحرك في مسار دائري أفقي، فإذا كانت سرعة الجسم 2 m/s فإن مقدار قوة الشد في الخيط بالنيوتن ..

الحل:

$F_c = 0.8 \times 2 = 1.6$ N

39

القانون	السرعة المتجهة النسبية
صيغته	$v_{a/c} = v_{a/b} + v_{b/c}$
وحدته	m/s

مثال: حافلة تتحرك للأمام بسرعة 50 m/s بالنسبة للأرض، ويتحرك داخلها راكب باتجاه مقدمة الحافلة بسرعة 5 m/s بالنسبة للحافلة، كم تكون سرعة الراكب بالنسبة للأرض بنفس الوحدات؟

الحل:

$v_{a/c} = 50 + 5 = 55$ m/s

40

القانون	قوانين الجاذبية: قانون كبلر الثالث
صيغته	$\left(\frac{T_a}{T_b}\right)^2 = \left(\frac{r_a}{r_b}\right)^3$
وحدته	m أو s

مثال: حسب قانون كبلر الثالث فإن الزمن الدوري T لكوكب حول الشمس يتناسب مع بعده عن الشمس r حسب ..

الحل:

$T^2 \; \alpha \; r^3$

41

القانون	قوانين الجاذبية: قانون نيوتن للجذب الكوني
صيغته	$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
وحدته	N

مثال: إذا افترضنا أن كتلة كوكب ما تساوي m ، في حال تضاعف m فكم يصبح مقدار قوة الجذب بين الكوكب والشمس؟

الحل:

2F

42

القانون	قوانين الجاذبية: الزمن الدوري لقمر صناعي
صيغته	$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$
وحدته	s

مثال: الزمن الدوري لقمر اصطناعي يدور حول الأرض يتناسب ..

الحل:

الزمن الدوري لقمر اصطناعي يدور حول الأرض يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي لكتلة الأرض

43

القانون	قوانين الجاذبية: تسارع الجاذبية الأرضية
صيغته	$g = \frac{Gm_E}{r_E^2}$
وحدته	m/s^2

مثال: إذا نقص قطر الأرض للنصف مع بقاء كتلتها ثابتة فإن قيمة g ..

الحل:

تزداد أربعة أضعاف

44

القانون	قوانين الجاذبية: تسارع الجاذبية عند ارتفاع مختلف
صيغته	$a = g\left(\frac{r_E}{r}\right)^2$
وحدته	m/s^2

مثال: ما مقدار تسارع الجاذبية الأرضية على ارتفاع $9.6 \times 10^6 m$ من مركز الأرض بوحدة m/s^2 ؟ علمًا بأن نصف قطر الأرض 6.4×10^6 .

الحل:

$$a = g\left(\frac{6.4 \times 10^6}{9.6 \times 10^6}\right)^2 = g\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}g \ m/s^2$$

45

القانون	الكميات الزّاوية: الإزاحة الزاويّة
صيغته	$\theta = 2\pi \times$ عدد الدورات
وحدته	rad

مثال: عندما يتم الجسم دورة كاملة فإن إزاحته الزاوية بوحدة الراديان ..

الحل:

$$\theta = 2\pi \times 1 = 2\pi$$

46

القانون	الكميات الزّاوية: السرعة الزاوية
صيغته	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
وحدته	rad/s

مثال: التغير في الإزاحة الزاوية مقسومًا على زمن الدوران ..

الحل:

السرعة الزاوية

47

القانون	الكميات الزّاوية: التسارع الزاوي
صيغته	$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$
وحدته	rad/s^2

مثال: مروحة تدور بمعدل 120 rad/s، إذا زاد معدل دورانها إلى 120 rad/s خلال 5 s، فكم التسارع الزاوي لها بوحدة rad/s^2

الحل:

$$\alpha = \frac{250 - 120}{5} = \frac{130}{5} = 26 \ rad/s^2$$

48

القانون	الكميات الزّاوية: التردد الزاوي
صيغته	$f = \frac{\Delta\omega}{2\pi}$
وحدته	rad/s

49

القانون	ربط الخطية بالزّاوية: الإزاحة
صيغته	$d = r \times \theta$
وحدته	m

50

القانون	ربط الخطية بالزّاوية: السرعة
صيغته	$v = r \times \omega$
وحدته	m/s

مثال: السرعة الخطية للحافة الخارجية لإطار سيارة نصف قطرها 0.5 m وسرعتها الزاوية 10 rad/s تساوي ..

الحل:

$$v = 10 \times 0.5 = 5 \ m/s$$

51

القانون	ربط الخطية بالزّاوية: التسارع
صيغته	$a = r \times \alpha$
وحدته	m/s^2

مثال: يسير جســم في مسار دائري نصف قطره 2 m وتسارعه الزاوي $8\ rad/s^2$ ، فما تسارعه الخطي؟

الحل:

$$a = 2 \times 8 = 16\ m/s^2$$

52

القانون	العزم
صيغته	$\tau = FL = Fr \sin\theta$
وحدته	$N \cdot m$

مثال: أثرت قوة مقدارها 30 N على باب بشــكل عمودي، وعلى بُعد 0.5 m من محور الدوران، أوجد عزم القوة.

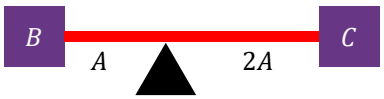
الحل:

$$\tau = FL = 30 \times 0.5 = 15\ N \cdot m$$

53

القانون	محصلة العزوم
صيغته	$m_1 r_1 = m_2 r_2$
وحدته	–

مثال: في الشـكل التالي، لكي يصـبح الشـكل في حالة اتزان فإن B تساوي ..



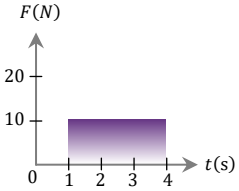
الحل:

$$m_B \times A = m_C \times 2A$$
$$m_B = 2m_C$$

54

القانون	الدفع
صيغته	الدفع $= F\Delta t$
وحدته	$N \cdot s$

مثال: الرسم البياني التالي يمثل منحنى (القوة - الزمن)، احسب الدفع الحاصل على الجسم من 1 s إلى 4 s .



الحل:

$$\text{الدفع} = 10(4-1)$$
$$= 10 \times 3$$
$$= 30\ N \cdot s$$

55

القانون	الزخم
صيغته	$p = m\Delta v$
وحدته	$Kg.\ m/s$

مثال: إذا كان زخم دراجة $100\ Kg \cdot m/s$ وســرعتها 2 m/s، فإن كتلتها بوحدة kg تساوي ..

الحل:

$$m = \frac{p}{\Delta v} = \frac{100}{2} = 50\ Kg$$

56

القانون	الزخم
صيغته	الدفع $= \Delta p$ $F\Delta t = m\Delta v$

مثال: ســيارة كتلتها 1000 Kg، تتحرك من الســكون إلى أن تصل إلى سرعة مقدارها 80 m/s ، كم مقدار الدفع المؤثر عليها بوحدة $N \cdot s$ ؟

الحل:

$$\text{الدفع} = 1000 \times 80 = 80000\ N \cdot s$$

57

القانون	سرعة الجسم الثاني عند التحام جسمين معًا بعد التصادم
صيغته	$v_f = \frac{m_1 v_{i1} + m_2 v_{i2}}{m_1 + m_2}$
وحدته	m/s

مثال: سيارتان لهما نفس الكتلة، وكانت السيارة الأولى تتحرك نحو الشرق والثانية ساكنة، فإذا تصادمت السيارتان والتحمتا معًا ثم اتجهتا نحو الشرق، فإن سرعتيهما بعد التصادم تساوي ..

الحل: بما أن لهم نفس الكتلة فإن ..

$$v_f = \frac{m v_{i1}}{m + m} = \frac{m v_{i1}}{2m} = \frac{v_{i1}}{2} = \frac{1}{2} v_i$$

58

القانون	الشغل
صيغته	$W = Fd \cos\theta$
وحدته	J

مثال: فتاة قامت بسحب صندوق بقوة 10 N بزاوية 30° لمسافة 4 m ، كم الشغل؟

الحل:

$$W = 10 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}\ J$$

59

القانون	شغل الجاذبية
صيغته	$W = F_g d = mgd$
وحدته	J

مثال: سقطت صخرة كتلتها 2 Kg من السكون من ارتفاع 10 m ، ما مقدار شغل قوة الجاذبية بوحدة الجول؟ علمًا بأن $(g = 10\ m/s^2)$.

الحل:

$$W = 2 \times 10 \times 9.8 = 196\ J$$

60

القانون	شغل الاحتكاك
صيغته	$W = F_K d = -\mu_k F_N d$
وحدته	J

مثال: يدفع شخص صندوقًا كتلته 40 Kg مسافة 10m بسرعة ثابتة على سطح أفقي معامل احتكاكه الحركي $\mu_k = 0.1$ ، احسب شغل مقاومة الاحتكاك بوحدة J ، علمًا بأن $(g = 10\ m/s^2)$.

الحل:

$$W = 40 \times 10 \times 10 \times 0.1 = -400\ J$$

61

القانون	الطاقة الحركية
صيغته	$KE = \frac{1}{2} mv^2$
وحدته	J

مثال: جسم كتلته 2 Kg وسرعته $1\ m/s$ ، ما طاقته الحركية بوحدة الجول؟

الحل:

$$KE = \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 = 1\ J$$

62

القانون	طاقة وضع الجاذبية
صيغته	$PE = mgh$
وحدته	J

مثال: عند رفع كتاب كتلته 1 Kg إلى ارتفاع 2 m ، كم تكون طاقة الوضع بالجول؟ $(g = 10\ m/s^2)$.

الحل:

$$PE = 1 \times 10 \times 2 = 20\ J$$

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

63

القانون	طاقة الوضع الميكانيكية لنظام
صيغته	$E = KE + PE$
وحدته	J

مثال: جسم طاقته الميكانيكية 70 J وإذا كانت طاقته 30 J ، فما مقدار طاقة وضعه؟

الحل:

$$PE = 70 - 30 = 40 \text{ J}$$

64

القانون	نظرية الشغل – الطاقة الحركية
صيغته	$W = \Delta KE$
وحدته	J

مثال: يتحرك جسـم على سطح أفقي، فأثر عليه شغل مقداره 120 J ، فإذا كان شـغل قوة الاحتكاك عليه 40 J ، فما مقدار التغير في الطاقة الحركية؟

الحل:

$$\text{مقدار التغير} = 120 - 40 = 80 \text{ J}$$

65

القانون	القدرة
صيغته	$P = \frac{W}{t} = Fv = \frac{Fd}{t} = \frac{mgd}{t}$
وحدته	W

مثال: آلة تبذل شـغلًا مقداره 6000 J في زمن قدره 5 s ، كم تبلغ قدرتها؟

الحل:

$$P = \frac{6000}{5} = 1200 \text{ W}$$

66

القانون	قوانين الآلات: الفائدة الميكانيكية المثالية (IMA)
صيغته	$\text{IMA} = \frac{d_e}{d_r}$

67

القانون	قوانين الآلات: الفائدة الميكانيكية (MA)
صيغته	$\text{MA} = \frac{F_r}{F_e}$

مثال: نسبة المقاومة إلى القوة المؤثرة هي ..

الحل:

الفائدة الميكانيكية

68

القانون	قوانين الآلات: الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة
صيغته	حاصل ضرب الفوائد الميكانيكية الآلات البسيطة التي تتكون منها

مثال: آلة مركبة مكونة من آلتين بسـيطتين الفائدة الميكانيكية للأولى 5 والثانية 4 ، الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة هي ..

الحل:

$$\text{الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة} = 4 \times 5 = 20$$

69

القانون	الكفاءة
صيغته	$e = \frac{W_O}{W_i} \times 100 = \frac{MA}{IMA} \times 100$

مثال: كفاءة آلة فائدتها الميكانيكية 0.6 وفائدتها الميكانيكية المثالية 1.2 ..

الحل:

$$\text{الكفاءة} = \frac{0.6}{1.2} \times 100 = 50\ \%$$

70

القانون	التحويل من °C إلى K
صيغته	$t_k = t_c + 273$
وحدته	K

مثال: درجة حرارة مقياس كلفن التي تقابل 21°C هي ..

الحل:

$$t_k = 21 + 273 = 294\ K$$

71

القانون	التحويل من K إلى °C
صيغته	$t_c = t_k - 273$
وحدته	°C

مثال: درجة الحرارة 100 K تساوي على مقياس السلسيوس ..

الحل:

$$t_c = 100 - 273 = -173\ °C$$

72

القانون	كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة
صيغته	$Q = mC\Delta T$
وحدته	J

مثال: احسب كمية الطاقة التي تفقدها قطعة معدنية كتلتها 0.5 Kg انخفضت حرارتها بمقدار 20 K وفقدت طاقة بمقدار 376 J ..

الحل:

$$Q = 0.5 \times 376 \times 20 = 3760\ J$$

73

القانون	الحرارة الكامنة للانصهار
صيغته	$Q = mH_f$
وحدته	J

مثال: احسب كمية الحرارة بالجول اللازمة لانصهار 0.5 Kg من الذهب، علمًا بأن الحرارة الكامنة لانصهار الذهب 6.3×10^4 J/Kg .

الحل:

$$Q = 0.5 \times 6.3 \times 10^4 = 3.15 \times 10^4\ J$$

74

القانون	الحرارة الكامنة للتبخر
صيغته	$Q = mH_v$
وحدته	J

75

القانون	القانون الأول للديناميكا الحرارية
صيغته	$\Delta U = Q - W$
وحدته	J

76

القانون	القانون الثاني للديناميكا الحرارية (الإنتروبي)
صيغته	$\Delta S = \frac{Q}{T}$
وحدته	J/K

مثال: احسب مقدار التغير في الإنتروبي لكمية ماء اكتسبت حرارة مقدارها 600 J عند 27 °C .

الحل:

$$\Delta S = \frac{600}{27 + 273} = \frac{600}{300} = 2\ J/K$$

77

القانون	الكثافة
صيغته	$\rho = \frac{m}{V}$
وحدته	Kg/m^3

مثال: كثافة المادة هي ..

الحل:

كتلتها بالنسبة لحجمها

78 | القانون | الضغط
صيغته | $P = \frac{F}{A}$
وحدته | N/m^2

مثال: جســم كتلته 5 kg ومساحة قاعدته $2\ m^2$ ، إن الضغط الذي يؤثر به على سطح موضوع عليه .. $(g = 10)\ m/s^2$.

الحل:
$$P = \frac{5 \times 10}{2} = 25\ N/m^2$$

79 | القانون | القانون العام للغازات
صيغته | $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

مثال: حجم عينة من غاز الأكسجين 5 L وضغطها 1 atm ودرجة حرارتها 500 K ، فإذا زاد الضغط إلى 100 atm ودرجة الحرارة إلى 1000 K ، فإن حجم العينة سيصبح ..

الحل:
$$\frac{1 \times 5}{500} = \frac{100 \times V_2}{1000} \Rightarrow V_2 = 0.1\ L$$

80 | القانون | قانون جاي لوساك
صيغته | $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

مثال: إطار ضغط الهواء فيه 5 pa عند درجة حرارة 200 K فإذا أصبحت درجة الحرارة 300 K ، ما قيمة ضغط الهواء الجديدة؟

الحل:
$$\frac{5}{200} = \frac{P_2}{300} \Rightarrow P_2 = 7.5\ Pa$$

81 | القانون | قانون بويل
صيغته | $P_1V_1 = P_2V_2$

مثال: كمية من غاز الهيليوم حجمها 4 L وضــغطها 100 pa ، احســب حجمها إذا ارتفع ضــغطها إلى 200 pa علمًا بأن درجة حرارتها ثابتة.

الحل:
$$100 \times 4 = 200 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 2\ L$$

82 | القانون | قانون شارل
صيغته | $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

مثال: إذا كان حجم عينة من الغاز 2 L عند درجة حرارة 300 k ، فكم يكون حجمها عند 150 k ؟

الحل:
$$\frac{2}{300} = \frac{V_2}{150} \Rightarrow V_2 = 1\ L$$

83 | القانون | قانون الغاز المثالي
صيغته | $PV = nRT$

مثال: العلاقة الرياضية $PV = nRT$ تمثل ..

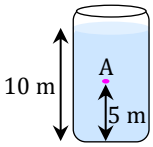
الحل:
قانون الغاز المثالي

84 | القانون | مبدأ باسكال
صيغته | $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

85

القانون	حساب ضغط المائع على جسم
صيغته	$P = \rho hg$
وحدته	N/m^2

مثال: في الشكل بركة مملوءة بماء كثافته $1000\ Kg/m^3$ ، كم الضغط عند نقطة A ؟ $(g = 10\ m/s^2)$.



الحل:

$$P = 5 \times 10 \times 1000 = 50 \times 10^3\ N/m^2$$

86

القانون	قوة الطفو
صيغته	$F_{\text{الطفو}} = \rho_{\text{المائع}} V g$
وحدته	N

مثال: إذا غمر جسم حجمه $0.5\ m^3$ في ماء كثافته $1000\ Kg/m^2$ احسب قوة الطفو. $(g = 10\ m/s^2)$

الحل:

$$F_{\text{الطفو}} = 0.5 \times 1000 \times 10 = 5000\ N$$

87

القانون	معامل التمدد الطولي
صيغته	$\alpha = \frac{\Delta L}{L \Delta T}$
وحدته	$1/^\circ C$

88

القانون	معامل التمدد الحجمي
صيغته	$\beta = \frac{\Delta V}{V \Delta T}$
وحدته	$1/^\circ C$

89

القانون	العلاقة بين عامل التمدد الحجمي والطولي
صيغته	$\beta = 3a$
وحدته	$1/^\circ C$

مثال: معامل التمدد الطولي $9 \times 10^{-6}\ Kg$ فكم يكون معامل التمدد الحجمي؟

الحل:

$$\beta = 3 \times 9 \times 10^{-6} = 27 \times 10^{-6}\ 1/^\circ C$$

90

القانون	قانون هوك
صيغته	$F = -kx$
وحدته	N

مثال: عُلق جسم بطرف نابض فاستطال بمقدار 0.5 m ، فإذا كان ثابت النبض 300 N/m ، فإن مقدار القوة المؤثرة على النابض بوحدة النيوتن تساوي ..

الحل:

$$F = 0.5 \times 300 = 150\ N$$

91

القانون	طاقة لوضع المرونية في نابض
صيغته	$PE_{sp} = \frac{1}{2} k x^2$
وحدته	J

مثال: إذا علمت ثابت النابض 10000 N/m فما مقدار طاقة وضع المرونية المخزنة به عند استطالته 0.01 m ؟

الحل:

$$PE_{sp} = \frac{1}{2} \times 10000 \times (0.01)^2 = 0.5\ J$$

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

92

القانون	الزمن الدوري للبندول
صيغته	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
وحدته	s

مثال: طول خيط بندول بسيط L يساوي تسارع الجاذبية g ، فإن الزمن الدوري له بوحدة S هو ..

الحل:

$$T = 2\pi$$

93

القانون	سرعة الموجه
صيغته	$v = \frac{d}{t}$
وحدته	m/s

مثال: أطلق أحمد صوتًا عاليًا باتجاه يبعد عنه 510 m ، وسمع صدى صوته بعد 3 s ، كم سرعة الصوت ؟

الحل:

$$v = \frac{510 \times 2}{3} = 340 \text{ m/s}$$

94

القانون	التردد
صيغته	$f = \frac{\text{عدد الاهتزازت}}{\text{الزمن}} = \frac{1}{T}$
وحدته	HZ

مثال: موجة زمنها الدوري 10 s ما ترددها بوحدة HZ ؟

الحل:

$$f = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ HZ}$$

95

القانون	العلاقة بين الطول الموجي والتردد
صيغته	$\lambda = \frac{v}{f}$
وحدته	m

مثال: موجة سرعتها 165 m/s وترددها 0.5 HZ ، كم طولها الموجي بوحدة المتر؟

الحل:

$$\lambda = \frac{165}{0.5} = 330 \text{ m}$$

96

القانون	سرعة الصوت عند درجة حرارة معينة
صيغته	$v = 331 + 0.6T$
وحدته	m/s

مثال: إذا علمت أن سرعة الصوت v عند درجة الصفر المئوي 331 m/s ، وأن سرعة الصوت تزداد بمقدار 0.6 m/s لكل زيادة بمقدار درجة سيليزية واحدة، فإن سرعة الصوت إذا كانت درجة الحرارة 10 °C تساوى ..

الحل:

$$v = 331 + 0.6 \times 10 = 337 \text{ m/s}$$

97

القانون	تأثير دوبلر (في نفس الاتجاه)
صيغته	$f_d = f_s\left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right)$
وحدته	Hz

مثال: تتحرك سيارتان بالاتجاه نفسه وبالسرعة نفسها، فإذا أنطلق بوق السيارة الأولى بتردد 450 Hz ، فما التردد الذي يسمعه قائد السيارة الثانية بوحدة Hz ؟ علمًا أن سرعة الصوت 343 m/s .

الحل:

$$f_d = 450 \times \left(\frac{343 - v}{343 - v}\right) = 450 \text{ Hz}$$

98

القانون	قوانين دوبلر: تأثير دوبلر (في عكس الاتجاه)
صيغته	$f_d = f_s\left(\frac{v + v_d}{v - s_s}\right)$
وحدته	Hz

مثال: سيارتان متجهتان نحو بعضهما بنفس السرعة، فإذا أطلق قائد السيارة a المنبه بتردد 450 Hz ، فما التردد الذي سيسمعه قائد السيارة b بوحدة Hz ؟ علمًا أن سرعة الصوت 343 m/s .

الحل:

أي قيمة أكبر من 450 Hz

99

القانون	قوانين دوبلر: تأثير دوبلر في الضوء
صيغته	$f_{\text{المراقب}} = f\left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$
وحدته	Hz

مثال: إذا تحرك المراقب مقتربًا من مصدر الضوء فإن تردد الضوء الذي يدركه المراقب يساوي حاصل جمع واحد إلى السرعة النسبية على امتداد بين المصدر والمراقب مقسومة على سرعة الضوء مضروبة في ..

الحل:

تردد الموجة

100

القانون	قوانين دوبلر: انزياح (إزاحة) دوبلر
صيغته	$\Delta\lambda = \pm\frac{v}{c}\lambda$
وحدته	Hz

مثال: إذا كان λ هي الطول الموجي و C سرعة الضوء و v السرعة النسبية للمصدر المراقب، فإن قانون انزياح دوبلر إذا تحرك المراقب والمصدر مبتعدين يُعطى بالصيغة ..

الحل:

$\Delta\lambda = (v/c)\lambda$

101

القانون	الرنين في الأنابيب المفتوحة
صيغته	$\lambda_n = \frac{2L}{n}$
وحدته	m حيث n هو عدد الرنين

مثال: أقصر طول لعمود هوائي مفتوح في حالة اتزان يُعادل ..

الحل:

نصف موجة

102

القانون	الرنين في الأنابيب المغلقة
صيغته	$\lambda_n = \frac{4L}{m}$
وحدته	حيث n هو عدد الرنين $m = 2n - 1$

مثال: أقصر طول لعمود هوائي مغلق يساوي ..

الحل:

$\frac{1}{4}\lambda$

103

القانون	الاستضاءة
صيغته	$E = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{I}{r^2}$
وحدته	lx

مثال: أوجد الاستضاءة بوحدة اللوكس على مسافة 2 m أسفل مصباح تدفقه الضوئي 1600 lm ..

الحل:

$E = \frac{1600}{4 \times \pi \times 2^2} = \frac{100}{\pi}$

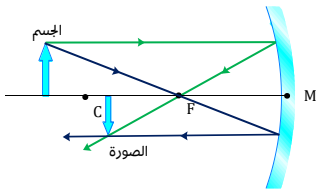
قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

حالات المرايا

حالات المرايا

حالات المرآة المقعرة

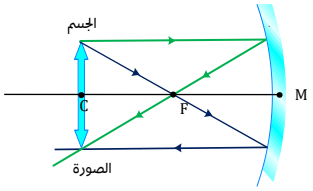
1 الجسم خلف مركز التكور



موقع الصورة
بين مركز التكور والبؤرة

صفات الصورة
مصغرة، حقيقية، مقلوبة

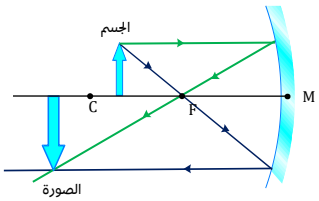
2 الجسم على مركز التكور



موقع الصورة
في مركز التكور

صفات الصورة
تساوي أبعاد الجسم، حقيقية، مقلوبة

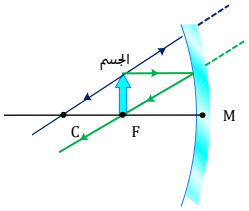
3 الجسم بين مركز التكور و البؤرة



موقع الصورة
خلف مركز التكور

صفات الصورة
مكبرة، حقيقية، مقلوبة

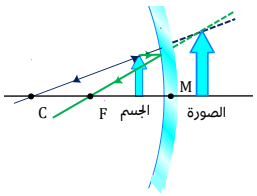
4 الجسم على البؤرة



موقع الصورة
في اللانهاية

صفات الصورة
لا يتكون للجسم صورة

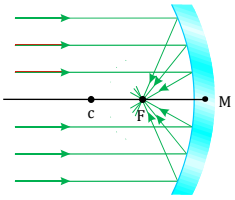
5 الجسم بين البؤرة والمرآة



موقع الصورة
خلف المرآة
(تتكون من امتدادات الأشعة)

صفات الصورة
مكبرة، خيالية، معتدلة

6 الجسم في اللانهاية (∞)

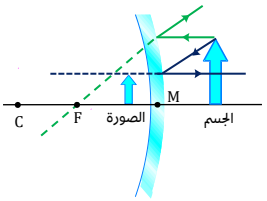


موقع الصورة
على البؤرة

صفات الصورة
مصغرة جدا (تظهر كنقطة) ، حقيقية، مقلوبة

حالة المرآة المحدبة

حالة واحدة: الجسم يكون في أي مكان



موقع الصورة
خلف المرأة المحدبة

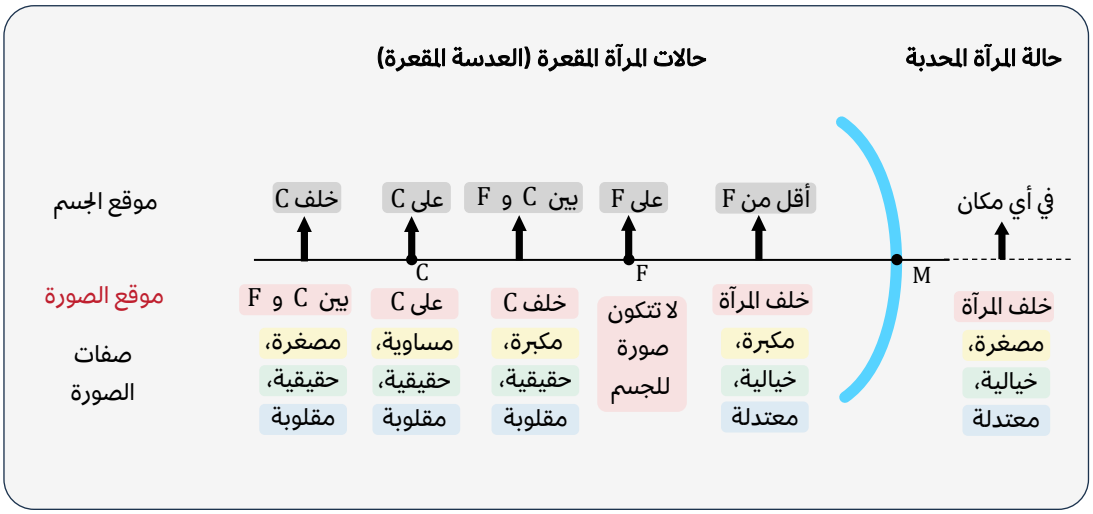
صفات الصورة
مصغرة، خيالية، معتدلة

- **في المرآة المحدبة:** الشعاع الساقط الموازي للمحور الرئيس ينعكس عنها، ويمر امتداد الانعكاس بالبؤرة F خلف المرأة.

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

جدول ملخص لحالات المرايا				
المرآة	موقع الجسم		موقع الصورة	صفات الصورة
المقعرة (عدسة محدبة)	1	خلف مركز التكور	بين البؤرة ومركز التكور	مصغرة، حقيقية، مقلوبة
	2	على مركز التكور	على مركز التكور	مساوية، حقيقية، مقلوبة
	3	بين البؤرة ومركز التكور	خلف مركز التكور	مكبرة، حقيقية، مقلوبة
	4	على البؤرة	في المالانهاية (∞)	لا تتكون صورة للجسم
	5	قبل البؤرة	خلف المرآة (خيالية)	مكبرة، خيالية، معتدلة
	6	في المالانهاية (∞)	على البؤرة	مصغرة جدًا (تظهر كنقطة)، حقيقية، مقلوبة
المحدبة (عدسة مقعرة)	1	في أي مكان	خلف المرآة	مصغرة، خيالية، معتدلة

ملخص رسومي شامل لحالات المرايا



قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

الثوابت الفيزيائية

الثابت الفيزيائي	القيمة	رمز الوحدة
سرعة الضوء في الفراغ	3×10^{8}	m/s
تسارع الجاذبية	9.8	m/s^2
ثابت بلانك	6.626×10^{-34}	$J \cdot s$
شحنة الإلكترون	1.6×10^{-19}	C
ثابت كولوم	9×10^{9}	$N \cdot m^2/C^2$
سرعة الصوت في الهواء عند (20 °C)	343	m/s
ثابت الجاذبية العام	6.67430×10^{-11}	$m^3/(Kg \cdot s^2)$
كتلة الإلكترون	9.1×10^{-31}	Kg
ثابت الغاز المثالي	0.082	$L \cdot atm/(mol \cdot K)$
كتلة البروتون	1.67×10^{-27}	Kg

الثوابت التي يجب حفظها مؤشر عليها بلون اصفر
(قد تأتي كمعطى في السؤال، ولكن للضمان)

بقية الثوابت لست مطالب بحفظها، عند ورودها
في الاختبار تكون كمعطى في السؤال

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

الكميات الفيزيائية

1 الكميات القياسية

الكمية الفيزيائية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
الكتلة	كيلو جرام	Kg
الطول	متر	m
الزمن	ثانية	s
درجة الحرارة	كلفن	K
التيار الكهربائي	أمبير	A
كمية المادة	مول	mol
شدة الإضاءة	شمعة	cd
المسافة	متر	m
السرعة العددية	متر/ ثانية	m/s
الطاقة	جول	J ($Kg \cdot m^2/s^2$)
الشغل	جول	J ($Kg \cdot m^2/s^2$)
القدرة	واط	W (J/ s)
الشحنة الكهربائية	كولوم	C ($A \cdot s$)
الجهد الكهربائي	فولت	V (W/ A)
المقاومة الكهربائية	أوم	Ω (V/ A)
السعة الكهربائية	فاراد	F (C/ V)
الضغط	باسكال	Pa (N/ m^2)
الكثافة	كغم/م^3	Kg/ m^3
التردد	هرتز	Hz (1/ s)
الحرارة النوعية	جول/ كغ .كلفن	J ($Kg \cdot K$)
الطول الموجي	متر	m
زاوية الدوران	راديان	rad
التدفق المغناطيسي	---	---

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

② الكميات المتجهة

الكمية الفيزيائية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
الإزاحة	متر	m
السرعة المتجهة	متر/ ثانية	m/s
التسارع	متر/ثانية^{٢}	m/s^2
القوة	نيوتن	$N\ (Kg \cdot m/s^2)$
الزخم	كغم .م/ث	$Kg \cdot m/s$
المجال الكهربائي	نيوتن/ كولوم	N/C
المجال المغناطيسي	تسلا	$T\ (N/(A \cdot m))$
الدفع	نيوتن. ثانية	$N \cdot s$
العزم	نيوتن. متر	$N \cdot m$
تسارع الجاذبية	متر/ثانية^{٢}	m/s^2
القوة المغناطيسية	نيوتن	N
التيار السطحي	أمبير/ متر	A/m

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

قوانين الفيزياء

قوانين فيزياء أولى ثانوي

الرقم	اسم القانون	القانون	ملاحظات
1	الإزاحة	$\Delta d = d_f - d_i$	الوحدة: m
2	السرعة المتجهة المتوسطة	$\bar{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$	الوحدة: m/s
3	التسارع المتجه المتوسط	$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$	الوحدة: m/s^2
4	المتوسط الحسابي للسرعات	$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$	الوحدة: m/s
5	معادلات الحركة	$v_f = v_i + \bar{a}t$	الوحدة: m/s
6		$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}\,\Delta d$	الوحدة: m/s
7		$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2}\bar{a}t^2$	الوحدة: m
8	معادلات الحركة في مجال الجاذبية	$v_f = v_i + \bar{g}t$	الوحدة: m/s
9		$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{g}\,\Delta d$	الوحدة: m/s
10		$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2}\bar{g}t^2$	الوحدة: m
11	قوانين نيوتن — نيوتن الأول	$F_{\text{الحصلة}} = \text{صفر}$	الوحدة: N
12	نيوتن الثاني	$F_{\text{الحصلة}} = ma$	الوحدة: N
13	نيوتن الثالث	$F_{\text{B في A}} = -F_{\text{A في B}}$	الوحدة: N

14			$F_{\text{الظاهري}} = m(g + a)$	الوحدة: N المصعد يتسارع للأعلى
15		حالات المصعد	$F_{\text{الظاهري}} = m(g - a)$	الوحدة: N المصعد يتسارع للأسفل
16			$F_{\text{الظاهري}} = F_g = mg$	الوحدة: N المصعد متوقف أو يتحرك بسرعة ثابتة
17		القوة العمودية	$F_N = F_g \pm F_{\text{أي قوة مؤثرة}}$	الوحدة: N
18	محصلة المتجهات	في نفس الاتجاه	$R = A + B$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
19		في عكس الاتجاه	$R = A - B$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
20		بينهما زاوية	$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
21		متجهات متعامدة	$R^2 = A^2 + B^2$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
22		المركبة الأفقية لمتجه	$A_x = A\cos\theta$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
23		المركبة العمودية لمتجه	$A_y = A\sin\theta$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
24		محصلة المتجه باستخدام مركبتيه	$A = A_x + A_y$	الوحدة: تختلف حسب المتجه
25		زاوية المتجه المحصل	$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$	الوحدة: الدرجات
26	قوانين الاحتكاك	احتكاك حركي	$f_k = \mu_k F_N$	الوحدة: N
27		احتكاك سكوني	$f_s \leq \mu_s F_N$	الوحدة: N
28		التسارع على مستوى مائل	$a = g\sin\theta - \mu_k g\cos\theta$ وعندما انعدام الاحتكاك (سطح أملس) يصبح القانون: $a = g\sin\theta$	الوحدة: m/s^2

29	السرعة الابتدائية الأفقية لمقذوف	$v_{xi} = v_i \cos\theta$	الوحدة: m/s
30	السرعة الابتدائية الرأسية لمقذوف	$v_{yi} = v_i \sin\theta$	الوحدة: m/s
31	زمن أقصى ارتفاع للمقذوف	$t_{\text{أقصى ارتفاع}} = \frac{-v_i \sin\theta}{g}$	الوحدة: s
32	أقصى ارتفاع للمقذوف	$y_{max} = \frac{-v_i^2 \sin^2\theta}{2g}$	الوحدة: m
33	زمن تحليق المقذوف	$t'_{\text{التحليق(الرحلة)}} = 2 \times t_{\text{أقصى ارتفاع}}$	الوحدة: s
34	المدى الأفقي للمقذوف	$R = v_i \cos\theta \times t'$	الوحدة: m
35	التسارع المركزي	$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$	الوحدة: m/s^2
36	السرعة المماسية الخطية	$v = r\omega$	الوحدة: m/s
37	السرعة الزاوية	$\omega = \frac{2\pi}{T}$	الوحدة: rad/s
38	القوة المركزية	$F = ma_c$	الوحدة: N
39	السرعة المتجهة النسبية	$v_{a/c} = v_{a/b} + v_{b/c}$	الوحدة: m/s

قوانين المقذوفات بزاوية

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

قوانين فيزياء ثاني ثانوي

الرقم	اسم القانون		القانون	ملاحظات
40	قانون كبلر الثالث	قوانين الجاذبية	$\left(\frac{T_a}{T_b}\right)^2 = \left(\frac{r_a}{r_b}\right)^3$	الوحدة: s أو m
41	قانون نيوتن للجذب الكوني		$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$	الوحدة: N
42	الزمن الدوري لقمر صناعي		$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$	الوحدة: s
43	تسارع الجاذبية الأرضية		$g = \frac{Gm_E}{r_E^2}$	الوحدة: m/s^2
44	تسارع الجاذبية عند ارتفاع مختلف		$a = g\left(\frac{r_E}{r}\right)^2$	الوحدة: m/s^2
45	الإزاحة الزاويَة	الكميات الزاوية	$\theta = 2\pi \times$ عدد الدورات	الوحدة: rad
46	السرعة الزاوية		$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$	الوحدة: rad/s
47	التسارع الزاوي		$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	الوحدة: rad/s^2
48	التردد الزاوي		$f = \frac{\omega}{2\pi}$	الوحدة: rad/s
49	الإزاحة	ربط الخطية بالزاوية	$d = r \times \theta$	الوحدة: m
50	السرعة		$v = r \times \omega$	الوحدة: m/s
51	التسارع		$a = r \times \alpha$	الوحدة: m/s^2
52	العزم		$\tau = FL = Fr\sin\theta$	الوحدة: N. m
53	محصلة العزوم		$m_1 r_1 = m_2 r_2$	الوحدة: -

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

54	الدفع	$F\Delta t = \text{الدفع}$	الوحدة: N. s
55	الزخم	$p = m\Delta v$	Kg. m/s
56	نظرية الدفع والزخم	$\Delta p = \text{الدفع}$ $F\Delta t = m\Delta v$	الوحدة: -
57	سرعة الجسم الثاني عند التحام جسمين معًا بعد التصادم	$v_f = \frac{(m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i})}{(m_1 + m_2)}$	الوحدة: m/s
58	الشغل	$\mathrm{W} = Fd\cos\theta$	الوحدة: J
59	شغل الجاذبية	$\mathrm{W} = F_g d = mgd$	الوحدة: J
60	شغل الاحتكاك	$\mathrm{W} = -F_k d = -\mu_k F_N d$	الوحدة: J
61	الطاقة الحركية	$KE = \frac{1}{2}mv^2$	الوحدة: J
62	طاقة وضع الجاذبية	$PE = mgh$	الوحدة: J
63	طاقة الوضع الميكانيكية لنظام	$E = KE + PE$	الوحدة: J
64	نظرية الشغل-الطاقة الحركية	$\mathrm{W} = \Delta KE$	الوحدة: J
65	القدرة	$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{W}}{t} = Fv = \frac{Fd}{t} = \frac{mgd}{t}$	الوحدة: W
66	الفائدة الميكانيكية المثالية (IMA)	$\mathrm{IMA} = \frac{d_e}{d_r}$	الوحدة: -
67	الفائدة الميكانيكية (MA)	$\mathrm{MA} = \frac{F_r}{F_e}$	الوحدة: -
68	الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة	حاصل ضرب الفوائد الميكانيكية للآلات البسيطة التي تتكون منها	الوحدة: -
69	الكفاءة	$e = \frac{\mathrm{W}_0}{\mathrm{W}_i} \times 100 = \frac{MA}{IMA} \times 100$	الوحدة: -

قوانين الآلات

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

70	التحويل من $^{\circ}C$ إلى K	$T_K = T_C + 273$	الوحدة: K
71	التحويل من K إلى $^{\circ}C$	$T_C = T_K - 273$	الوحدة: $^{\circ}C$
72	كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة	$Q = mC\Delta T$	الوحدة: J
73	الحرارة الكامنة للانصهار	$Q = mH_f$	الوحدة: J
74	الحرارة الكامنة للتبخر	$Q = mH_v$	الوحدة: J
75	القانون الأول للديناميكا الحرارية	$\Delta U = Q - W$	الوحدة: J
76	القانون الثاني للديناميكا الحرارية (الإنتروبي)	$\Delta S = \frac{Q}{T}$	الوحدة: J/K

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

قوانين فيزياء ثالث ثانوي

الرقم	اسم القانون	القانون	ملاحظات
77	الكثافة	$\rho = \frac{m}{V}$	الوحدة: Kg/m^3
78	الضغط	$P = \frac{F}{A}$	الوحدة: N/m^2
79	القانون العام للغازات	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	
80	قانون جاي لوساك	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	
81	قانون بويل	$P_1V_1 = P_2V_2$	
82	قانون شارل	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	
83	قانون الغاز المثالي	$PV = n\,RT$	
84	مبدأ باسكال	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	
85	حساب ضغط المائع على جسم	$P = \rho h g$	الوحدة: N/m^2
86	قوة الطفو	$F_{\text{الطفو}} = \rho_{\text{المائع}} V g$	الوحدة: N
87	معامل التمدد الطولي	$a = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta T}$	الوحدة: $1/^{\circ}C$
88	معامل التمدد الحجمي	$\beta = \frac{\Delta V}{V_1 \Delta T}$	الوحدة: $1/^{\circ}C$
89	العلاقة بين معامل التمدد الحجمي والطولي	$\beta = 3\alpha$	الوحدة: $1/^{\circ}C$
90	قانون هوك	$F = -kx$	الوحدة: N

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

91	طاقة الوضع المرونية في نابض	$\mathrm{PE_{sp}} = \frac{1}{2}kx^2$	الوحدة: J
92	الزمن الدوري للبندول	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	الوحدة: s
93	سرعة الموجة	$v = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{t}}$	الوحدة: m/s
94	التردد	$\mathrm{f} = \frac{\text{عدد الاهتزازات}}{\text{الزمن}} = \frac{1}{\mathrm{T}}$	الوحدة: Hz
95	العلاقة بين الطول الموجي والتردد	$\lambda = \frac{v}{\mathrm{f}}$	الوحدة: m
96	سرعة الصوت عند درجة حرارة معينة	$v = 331 + 0.6\mathrm{T}$	الوحدة: m/s
97	تأثير دوبلر (في نفس الاتجاه)	$f_d = f_s\left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right)$	الوحدة: Hz
98	تأثير دوبلر (في عكس الاتجاه)	$f_d = f_s\left(\frac{v + v_d}{v - v_s}\right)$	الوحدة: Hz
99	تأثير دوبلر في الضوء	$\mathrm{f_{الراقب}} = \mathrm{f}\left(1 \pm \frac{v}{\mathrm{c}}\right)$	الوحدة: Hz
100	انزياح (إزاحة) دوبلر	$\Delta\lambda = \pm\frac{v}{c}\lambda$	الوحدة: m
101	الرنين في الأنابيب المفتوحة	$\lambda_n = \frac{2\mathrm{L}}{\mathrm{n}}$	الوحدة: m حيث: n هو عدد الرنين
102	الرنين في الأنابيب المغلقة	$\lambda_n = \frac{4\mathrm{L}}{\mathrm{m}}$	الوحدة: m بحيث: n هو عدد الرنين و $\mathrm{m} = 2\mathrm{n} - 1$
103	الاستضاءة	$\mathrm{E} = \frac{\mathrm{P}}{4\pi\mathrm{r}^2} = \frac{\mathrm{I}}{\mathrm{r}^2}$	الوحدة: Ix
104	شدة الضوء	$\mathrm{I} = \frac{\mathrm{P}}{4\pi}$	الوحدة: cd
105	سرعة الضوء	$\mathrm{c} = \lambda f$	الوحدة: m/s سرعة الضوء c تساوي $3 \times 10^8\ \mathrm{m}/s$

قوانين دوبلر

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

106	قانون مالوس	$I_2 = I_1 \cos^2 \theta$	الوحدة: cd
107	قانون الانعكاس	زاوية السقوط (θ_i) = زاوية الانعكاس (θ_r)	الوحدة: الدرجات
108	العلاقة بين البعد البؤري ونصف القطر	$r = 2f$	الوحدة: cm
109	معادلة المرايا (والعدسات)	$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_0}$	الوحدة: ـ
110	معادلة التكبير	$m = \frac{h_i}{h_0} = -\frac{d_i}{d_0}$	الوحدة: ـ
111	لإيجاد d_0	$d_0 = \frac{f \times d_i}{d_i - f}$	الوحدة: cm
112	لإيجاد d_i	$d_i = \frac{f \times d_0}{d_0 - f}$	الوحدة: cm
113	لإيجاد f	$f = \frac{d_i \times d_0}{d_i + d_0}$	الوحدة: cm
114	سنل للانكسار	$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$	الوحدة: ـ
115	معامل الانكسار	$n = \frac{c}{v}$	الوحدة: ـ
116	الطول الموجي في تجربة يونج	$\lambda = \frac{xd}{L}$	الوحدة: m
117	الطول الموجي من محزوز الحيود	$m\lambda = d \sin \theta$	الوحدة: m
118	معيار ريليه	$x_{\text{الجسم}} = \frac{1.22\lambda L_{\text{الجسم}}}{D}$	الوحدة: m
119	قانون كولوم	$F = K\frac{q_A q_B}{r^2}$	الوحدة: N
120	شدة المجال الكهربائي	$E = \frac{F}{q'}$	الوحدة: N/C

121	شدة المجال الكهربائي عند نقطة	$E = K\frac{q}{r^2}$	الوحدة: N/C
122	فرق الجهد الكهربائي	$\Delta V = \frac{W}{q'}$	الوحدة: (J/C) V
123	فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم	$\Delta V = Ed$	الوحدة: (J/C) V
124	حساب شحنة الجسم	$q = ne$	الوحدة: C
125	سعة المكثف الكهربائي	$C = \frac{q}{\Delta V}$	الوحدة: F
126	شدة التيار الكهربائي	$I = \frac{q}{t}$	الوحدة: (C/s) A
127	قانون أوم	$R = \frac{V}{I}$	الوحدة: Ω
128	القدرة الكهربائية	$P = \frac{V^2}{R} = I^2R = IV = \frac{E}{t}$	الوحدة: W
129	الطاقة الكهربائية	$E = \frac{V^2}{R}t = I^2Rt = IVt = Pt$	الوحدة: J
130	تكلفة استهلاك الكهرباء	سعر التكلفة: القدرة KW × الزمن h × سعر KW. h	الوحدة: ريال
131	الجهد الكلي في دوائر التوالي	$V = V_1 + V_2 + \cdots$	الوحدة: V
132	التيار الكلي في دوائر التوازي	$I = I_1 + I_2 + \cdots$	الوحدة: A
133	المقاومة المكافئة لدوائر التوالي	$R_{مكافئة} = R_1 + R_2 + \cdots$	الوحدة: Ω
134	المقاومة المكافئة لدوائر التوازي	$\frac{1}{R_{مكافئة}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$	الوحدة: Ω

الدوائر الكهربائية

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

135	القوة المؤثرة في التيارات الكهربائية	$F = ILB(\sin\theta)$	الوحدة: N
136	القوة المؤثرة في جسيم مشحون	$F = qvB(\sin\theta)$	الوحدة: N
137	القوة الدافعة الكهربائية الحثية	$EMF = BLv(\sin\theta)$	الوحدة: V
138	متوسط القدرة	$P_{AC} = \frac{1}{2}P_{AC_{عظمى}}$	الوحدة: W
139	الجهد الفعّال	$V_{فعال} = \frac{V_{عظمى}}{\sqrt{2}} = 0.707V_{عظمى}$	الوحدة: V
140	التيار الفعّال	$I_{فعال} = \frac{I_{عظمى}}{\sqrt{2}} = 0.707I_{عظمى}$	الوحدة: A
141	القدرة العظمى	$P_{عظمى} = I_{عظمى} \times V_{عظمى}$	الوحدة: W
142	معادلة المحول الكهربائي	$\frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S}$	الوحدة: -
143	سرعة الإلكترون (بمعلومية المجالين الكهربائي والمغناطيسي)	$v = \frac{E}{B}$	الوحدة: m/s
144	نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته	$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$	الوحدة: C/kg
145	مطياف الكتلة	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2r^2}$	الوحدة: C/kg
146	سرعة الموجات خلال المواد	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$	الوحدة: m/s
147	طاقة اهتزاز الذرة	$E = nhf$	الوحدة: J
148	طاقة الفوتون	$E = hf$	الوحدة: J
149	الطاقة بالإلكترون فولت	$E = \frac{1240}{\lambda}$	الوحدة: eV الطول الموجي يُقاس بالنانو متر (nm)

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

150	دالة اقتران الشغل للفلز	$W = hf_0$	الوحدة: J
151	الطاقة الحركية للإلكترون	$KE = E - W = hf - hf_o = h(f - f_0)$	الوحدة: J
152	جهد الإيقاف	$KE = -qV_0$	الوحدة: J
153	زخم الفوتون	$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{hf}{c}$	الوحدة: Kg. m/s
154	طول موجة دي برولي	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$	الوحدة: nm
155	طاقة الفوتون (التغير في طاقة الذرة)	$\Delta E = E_f - E_i$	الوحدة: eV
156	طاقة مستوى ذرة الهيدروجين	$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$	الوحدة: eV
157	نصف قطر ذرة الهيدروجين	$r_n = 5.3 \times 10^{-11} n^2$	الوحدة: m
158	الهبوط في جهد الدايود	$V_b = IR + V_d$	الوحدة: V
159	كسب التيار	$\frac{I_C}{I_B} =$ كسب التيار	الوحدة: -
160	شحنة النواة	$Ze =$ شحنة النواة	الوحدة: C
161	طاقة الربط النووية	$E = mc^2$	الوحدة: J
162	عمر النصف	الكمية المتبقية $= \left(\frac{1}{2}\right)^t \times$ الكمية الأصلية	الوحدة: -

عالم و عمل

العالم	عمله
نيوتن الأول	يبقى الجسم على حالته من السكون أو الحركة في خط مستقيم وبسرعة ثابتة مالم تؤثر عليه قوة خارجية $\left(F_{\text{المحصلة}} = 0\right)$
نيوتن الثاني	تسارع جسم = محصلة القوى المؤثرة فيه مقسومة على كتلة الجسم $(F_{\text{المحصلة}} = ma)$
نيوتن الثالث	لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه
كبلر الأول	مدارات الكواكب إهليلجية (قطع ناقص) والشمس تكون في إحدى البؤرتين
كبلر الثاني	الخط الوهمي من الشمس إلى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية
كبلر الثالث	مربع النسبة بين زمنين دوريين لكوكبين حول الشمس يساوي مكعب النسبة بين متوسطي بعديهما عن الشمس $\left(\frac{T_a}{T_b}\right)^2 = \left(\frac{r_a}{r_b}\right)^3$
نيوتن للجذب الكوني	قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
كافندش	تمكن من إيجاد ثابت الجذب الكوني بالإضافة إلى كتلة الأرض
مبدأ باسكال	التغير في الضغط المؤثر عند أي نقطة في المائع المحصور ينتقل إلى نقاط المائع كلها بالتساوي
مبدأ أرخميدس	الجسم المغمور في مائع يتأثر بقوة إلى أعلى تساوي وزن السائل المزاح
مبدأ برنولي	عندما تزداد سرعة المائع ينقص ضغطه

العالم	عمله
هوك	القوة التي يؤثر بها نابض تتناسب طردياً مع مقدار استطالته ($F = -kx$)
تأثير دوبلر	التغير في تردد الصوت الناتج عن تحريك مصدر الصوت أو الكاشف أو كليهما
جاليلو	أول من افترض أن للضوء سرعة محددة
رومر	أول من أكد وقاس سرعة الضوء
مالوس	قانون مالوس في استقطاب الضوء ($I_2 = I_1 \cos^2 \theta$)
يونج	عَيَّن الطول الموجي لضوء أحادي اللون من خلال تجربة التداخل في الضوء
معيار ريليه	يُستخدم للتميز بين وجود نجمتين بدلاً من نجم واحد في السماء
كولوم	القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تتناسب طردياً مع مقدار الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما $F = K \frac{q_A q_B}{r^2}$
أوم	قانون العالم أوم في المقاومة الكهربائية $V = IR$
فارادي	مُكتشف الحث الكهرومغناطيسي
طومسون	مُكتشف الإلكترون-قاس نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته باستخدام أنبوب أشعة المهبط
لنز	المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الحثي يُعاكس التغير في المجال المغناطيسي الذي يُسبب ذلك التيار الحثي

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

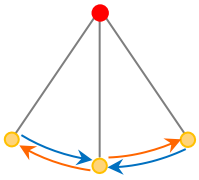
العالم	عمله
رونتجن	مكتشف الأشعة السينية
بلانك	- الذرات غير قادرة على تغيير طاقاتها بشكل مستمر - الطاقة المنبعثة من الأجسام الساخنة مكماة طاقة الكم تساوى حاصل ضرب ثابت بلانك (6.626×10^{-34} J·s) في تردد الضوء($E = hf$)
أينشتاين	مُكتشف الفوتونات والتأثير الكهروضوئي
كومبتون	الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتتة (أثبتت تجربته أن للفوتون زخم)
دي برولي	قانون الطول الموجي الملازم للجسيم المتحرك (أثبت الخواص الموجية للجسيمات)
هايزنبرج	**مبدأ عدم التحديد:** يستحيل قياس زخم جسيم وتحديد موقعه في الوقت ذاته
بور	تفسير الطيف الذري لذرة الهيدروجين-قوانين الكهرومغناطيسية لا تُطبق داخل الذرة
رذرفورد	- مكتشف النواة والبروتونات، واستنتج ان معظم حجم الذرة فراغ. - صاحب تجربة أشعة ألفا وصفيحة الذهب-(خالف قوانين الكهرومغناطيسية)
مليكان	قاس شحنة الإلكترون عن طريق تجربة قطرة الزيت
شادويك	مُكتشف النيوترونات

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

الأجهزة

المطياف
قياس الطول الموجي

البندول البسيط
قياس تسارع الجاذبية



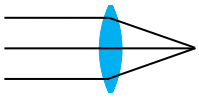
المنظار
تكوين صور مكبرة للأجسام

المسعر الحراري
1) قياس الحرارة النوعية
2) قياس التغير في الطاقة الحرارية

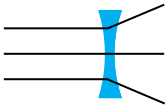
التلسكوب
تقريب وتكبير الصورة

الميكروسكوب
تكبير الأجسام الدقيقة

العدسة المحدبة
علاج طول النظر



العدسة المقعرة
علاج قصر النظر



العدسات اللالونية
علاج الزوغان اللوني

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

الأوميتر
قياس المقاومة

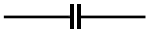
الفولتميتر
قياس فرق الجهد

الأميتر
قياس شدة التيار الكهربائي

الجلفانومتر
- لقياس شدة التيارات الصغيرة جدًا.
- يمكن تحويله لأميتر بتوصيله بمقاومة صغيرة على التوازي.
- يمكن تحويله لفولتميتر عن طريق توصيله بمقاومة كبيرة على التوالي.

مولد فان دي غراف
توليد الكهرباء الساكنة

المكثف الكهربائي
تخزين الشحنات الكهربائية



الكشاف الكهربائي
الكشف عن الشحنات

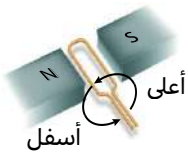
المنصهر
حماية الأجهزة الكهربائية

قاطع الدائرة الكهربائية
حماية الأجهزة الكهربائية

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY

المحول الكهربائي
لرفع أو خفض الجهد

المولد الكهربائي
تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية



المحرك الكهربائي
تحويل الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية

الخلايا الكهروضوئية
تحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية

المفاعلات النووية
التحكم في الطاقة الناتجة من التفاعلات النووية وتحويلها إلى طاقة كهربائية

أنبوب أشعة المهبط
تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته

الهوائي
بث واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية

عداد جايجر
الكشف عن الجسيمات المشحونة

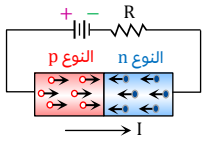
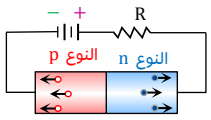
المسارعات الخطية
إنتاج جسيمات ذات طاقة عالية تستخدم كقذائف نووية

مطياف الكتلة

1) دراسة وتحليل النظائر.
2) حساب نسبة شحنة الأيون إلى كتلته.
3) فصل الأيونات.
4) دراسة الأطياف الذرية.

الدايود

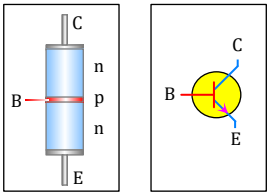
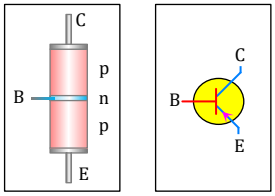
تقويم اتجاه التيار المتردد

الدايود المنحاز أماميًا	الدايود المنحاز عكسيًا
	
يوصل القطب الموجب للبطارية بالطرف الموجب في الدايود (P)	يوصل القطب الموجب للبطارية بالطرف السالب في الدايود (n)
يوصل التيار	لا يوصل التيار

الترانزستور

تضخيم الجهد الكهربائي

أنواع الترانزستور

ترانزستور npn	ترانزستور pnp
	

E ← الباعث B ← القاعدة C ← الجامع

قناة تسريبات نينجا
@T7SILIY