فصل :

الحركة والقوى

تمثيل الحركة :-

* الكميات الفيزيائية نوعان وهي :-

-كميات متجهة : وهي الكميات التي يتطلب تعينها تحديد المقدار والاتجاه

من أمثلتها : القوة ، وكالسرعة مثلاً تكون 120 كم / ساعة شمالاً ، وغيرها ..

-كميات عددية : وهي الكميات التي يتطلب تعينها تحديد المقدار فقط ، لا الاتجاه .

من أمثلتها : المسافة ، الزمن ، فلا نستطيع أن نقول مقدار الزمن 40 شمالاً

س1/ هي خاصية من خصائص الكمية القياسية ، التي تصف درجة الإتقان في القياس:

أ) القياس ب) الضبط ج) الدقة د) اختلاف زاوية النظر

- الحل : ~~الضبط~~ : يصف مدى اتقان نتائج القياس مع القيمة الحقيقة فقط .

القوة :-

القوة : هي كل مؤثر في الجسم يؤدي لتغير سرعته أو اتجاهه أي تكسبه تسارعاً وتقاس بالنيوتن (N).

قانون القوة = الكتلة (kg) × تسارع الجاذبية الأرضية ($9.8\ m/s^2$)

شروط القوى:-

1) معرفة النظام المؤثر للقوة 2) معرفة المسبب لها

للقوى نوعان :-

1) قوى التلامس : هي القوى التي تتولد نتيجة ملامسة جسم لجسم آخر ، كالاحتكاك.

2) قوى المجال : القوى التي تؤثر في الأجسام دون ملامستها كالقوة المغنطيسية .

-القصور الذاتي : ممانعة الجسم لأن يتغير لأي حالة من حالته .

وأيضاً هو : محاولة الجسم للمحافظة على سرعته في خط مستقيم.

ملاحظة هامة جداً / دائماً إذا كانت الزاوية بين القوتين = 120 درجة ، فإن القوى = محصلة القوى

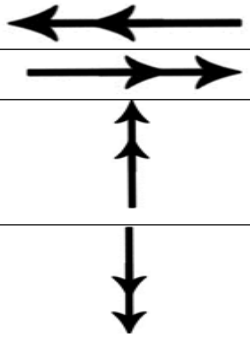
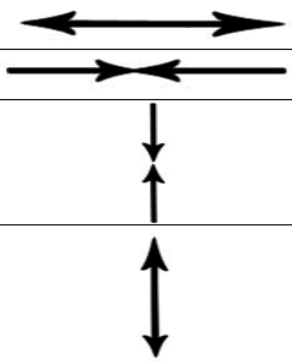
مثال :

م1/ قوتين متساويتين مقداراً ومقدارهما 3 نيوتن أثروا على جسم ، الزاوية بين القوتين = 120 درجة ما محصلة القوى على هذا الجسم بالنيوتن ؟

أ) 20N ب) 4.5N ج) 3N د) 0N

الحل : 3N

كيفية تحديد المقدار والاتجاه بسبب تأثير قوة ما –:

الحركة في نفس الاتجاه	الحركة في عكس الاتجاه
	
في حالة تساوي حركة الاتجاه نجمع الكميات	في حالة اختلاف حركة الاتجاه نطرح الكميات

س2/ عددّ قوانين نيوتن ؟

قانون نيوتن الأول : الجسم الساكن يبقى ساكناً مالم يؤثر عليه قوة تغير من حالة الجسم .

$$\sum F = 0$$

*قانون نيوتن الثاني إذا أثرت قوة أو مجموعة قوى (F) على جسم كتلته (m) اكسبته تسارعاً قدره(a)

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

* قانون نيوتن الثالث : لكل فعل ردة فعل مساويه له في المقدار ومعاكسه له في الاتجاه .

$$F_{A\to B} = -F_{B\to A}$$

س3/ إذا كان هناك قوتان عموديتان الأولى 200 والثانية 120 ، فإن مقدار القوة المحصلة =

أ) 320 ب) – 320 ج) 80 د) – 80

الحل :

س4/ قوتان الأولى باتجاه اليمين والأخرى باتجاه اليسار ، إذا علمت أن مقدار قوة اليمنى = 303

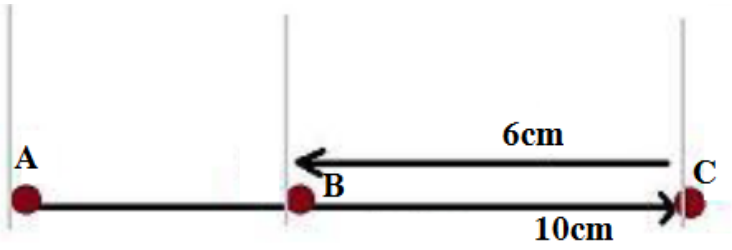
ومقدار قوة اليسرى = 204 ، فإن مقدار القوة المحصلة واتجاهها =

أ) 407 باتجاه اليمين ب) 407 باتجاه اليسار

ج) 99 باتجاه اليمين د) 99 باتجاه اليسار

الحل : إذا كانت القوى متعاكستان (نطرح) ، ونأخذ القوة الأكبر كمقدار.

س5/ قيمة الإزاحة في الشكل التالي:

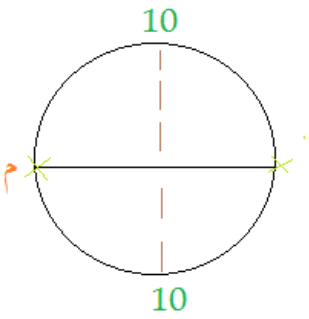


أ) 4 ب) 6 ج) 10 د) 16

الحل : حسب قانون نيوتن الثالث –:

متعاكستان بالاتجاه (10 – 6) = 4 والاتجاه للقوة الأكبر وهي اليمنى .

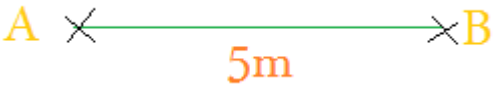
*كيفية تحديد المقدار (الإزاحة) والاتجاه في بعض الأشكال الهندسية –:



س6/ الإزاحة في الشكل التالي –:

أ) 20 ب) 10 ج) 5 د) 0

– الحل : الإزاحة في الدائرة : 0 ، لأن لا يوجد إزاحة في الدائرة



س7/ الإزاحة في الشكل التالي :

أ) 10 ب) 5 ج) 2.5 د) 0

الحل : الإزاحة في الخط المستقيم = المسافة = 5m

التسارع –:

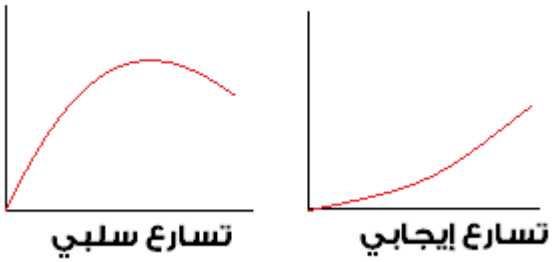
–التسارع : هو معدل التغير في السرعة .

–يكون التسارع = 0 ، إذا كانت سرعته ثابتة لأن (السرعة النهائية – السرعة الابتدائية = 0)

–التسارع نوعان :

*تسارع إيجابي (يحدث فيه زيادة في السرعة)

*تسارع سالب (يحدث فيه نقصان في السرعة)



الاتجاه الموجب منضغط لأعلى فالتسارع سالباً (g–)

الاتجاه الموجب منضغط لأسفل فالتسارع موجب(g+)

قوانين التسارع :-

القانون :-	معاني الرموز
$\Delta V = \bar{a} \cdot t$	السرعة : V
$\Delta d = V_1 \cdot t + \frac{1}{2}(\bar{a} \cdot \Delta t^2)$	التسارع : a
$(\Delta V)^2 = 2\bar{a} \cdot (\Delta d)$	الزمن : t

م1/ تنطلق سيارة بتسارع منتظم مقداره 3.5 m/s وسرعتها الابتدائية 5 m/s فما المسافة التي تكون قطعتها بعد مرور ثانيتين؟

أ) 17m ب) 13.5m ج) 12m د) 8.75m

الحل : المعطيات / سرعة (V) -تسارع (a) -زمن (t)

المجاهيل / المسافة (d)

إذاً نستخدم القانون التالي :-

$$\Delta d = V_1 \cdot t + \frac{1}{2}(\bar{a} \cdot \Delta t^2)$$

وبالتعويض = 17m

-نموذج الجسيم النقطي : تمثل لحركة العداء بسلسلة من النقاط المفردة المتتابعة (. 4 . 3 . 2 . 1 .)

-مخطط الحركة : هو التقاط أو جمع مجموعة من الصور تظهر في جسم متحرك

أنواع الحركات:

*حركة على خط مستقيم *حركة اهتزازية *حركة دورانية

- السقوط الحر : هو سقوط الأجسام بحيث لا يؤثر عليه أي قوة إلا تسارع سقوط الجاذبية الأرضية.

-السرعة الحدية : سرعة الجسم المنتظمة عندما تكون القوة المعيقة = قوة الجاذبية الأرضية .

م1/ أي الكميات التالية لا يتأثر بالسقوط الحر-:

أ) السرعة ب) التسارع ج) السرعة النهائية د) المسافة المقطوعة

الحل : الإجابة (د) المسافة المقطوعة .

س8/ جسم سرعته عند قذفه إلى أعلى 49m/s ما هو الزمن اللازم لكي تصبح سرعته صفر ؟

أ) 480.2s ب) 420.1 s ج) 5s د) 1.5s

الحل : 49/9.8 = 5s

س9/ جسم قذف إلى أعلى ووصلت سرعته إلى الصفر بعد 3 ثواني فكم سرعته عندما يقذف 29.4 ؟

أ) 88.2m/s ب) 9.8m/s ج) 6.22m/s د) 1.44m/s

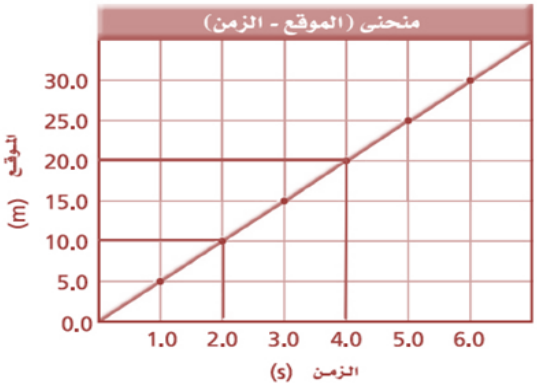
الحل : الإجابة (ب) .

س10/ جسم يسقط سقوط يحتاج إلى 3 ثواني لكي يصطدم بالأرض فإن سرعته بـ m/s =

أ) 29.4 ب) 39.2 ج) 54.4 د) 78.4

الحل : 3× 9.8 = 29.4

س11/ أمامك التمثيل البياني والذي يوضح حركة عداء ما أجب عما يطلب منك – في ظل التمثيل البياني–



ف1/ يكون العداء على بعد 15 m عند :

أ) 4s ب) 3s ج) 2s د) 1s

الحل : الإجابة (ب) 3 ثواني

ف2/ موقع الجسم بعد مرور 6 ثواني :

أ) 30m ب) 25m ج) 20m د) 0m

الحل : الإجابة (أ)

ف3/ السرعة المتجهة المتوسطة بوحدة m/s =

أ) 10 ب) 5 ج) 2.5 د) 1.33

الحل : الإجابة (ب) .

السرعة المتجهة المتوسطة = فرق المسافة / فرق الزمن = (20 – 10)) / (4 – 2) = 5

س12/ يركض طالب على ضفة نهر بسرعة مقدارها 10km/s ، ويرى قارباً قارباً يتقدم نحوه بسرعة مقدارها 20km/s ما مقدار سرعة اقتراب الطالب من القارب؟

الحل : بجمع السرعتين فقط 10+20 = 30km/h

الاتزان :-

س13/ متى يتزن الجسم ؟

-عندما تكون محصلة القوى المؤثرة = 0

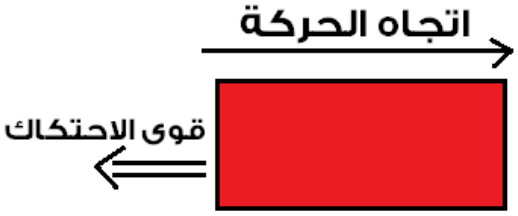
س14/ إذا كانت محصلة القوى R = 10N فإن القوة بالنيوتن التي تجعل الجسم في حالة اتزان-:

أ) 5N ب) 10N ج) -5N د) -10N

- الحل : - 10N (في الاتزان نعكس إشارة القوة المحصلة ودائماً يكون الاتزان إشارته)

الاحتكاك -:

-الاحتكاك : قوة غير منظورة مساوية للقوة المحركة في المقدار ومعاكسه لها في الاتجاه تعمل على إيقاف الأجسام المتحركة وتستهلك طاقة .



-الاحتكاك يكون عكس القوة المؤثرة ، فمثلاً إذا كان الاحتكاك في اليسار فالقوة في اليمين ، وإذا كانت مثلاً القوة في الأعلى مثلاً فالاحتكاك للأسفل .

س15/ ما السبب في وجود الاحتكاك ؟ - بسبب وجود قوى الاحتكاك

س16/ ما السبب في وجود قوى الاحتكاك ؟ -بسبب وجود نتوءات أو أجزاء صغيرة داخل الجسم المحتك .

س17/ ما أنواع الاحتكاك ؟

-احتكاك حركي : وهي القوة الناتجة عن حركة جسم يزيح الجسم الآخر (المهم الحركة)

-احتكاك سكوني : وهي قوة تؤثر في سطح بواسطة سطح آخر عندما لا تكون هناك حركة بينهما .

مثال عليهما:

*احتكاك حركي : الاحتكاك بين كتاب وطاولة .

*احتكاك سكوني : الاحتكاك بين الأريكة وأرض الغرفة .

قوة الاحتكاك الحركي = معامل الاحتكاك الحركي × القوة العمودية

$$f_k = \mu_k \cdot F_N$$

قوة الاحتكاك السكوني ≤ معامل الاحتكاك السكوني × القوة العمودية

$$f_s \leqslant \mu_s \cdot F_N$$

الحركة في بعدين -:

المقذوف : الجسم المقذوف في الهواء وتؤثر عليه قوة الجاذبية الأرضية.

مسار المقذوف : هو حركة الجسم المقذوف على شكل قطع مكافئ .

زمن التحليق : الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء.

المدى الأفقي : المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف

-المقذوفات لها تسارع ثابت دائماً .

-الحركتان الرأسية والأفقية للمقذوف مستقلتان.

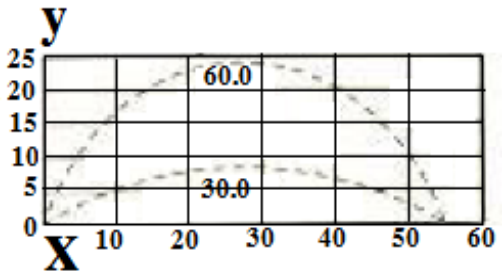
في المقذوفات يكون :

زمن صعود الجسم إلى أقصى ارتفاع = زمن هبوطه من أقصى ارتفاع

الزمن الكلي لتحليق الجسم = ضعف زمن الصعود = ضعف زمن الهبوط

س18/ أمامك الشكل التالي والذي يمثل عملية الحركة في بعدين للاعب أطلق كرة ما

-أجب في ظل الرسم البياني عن السؤال التالي-:

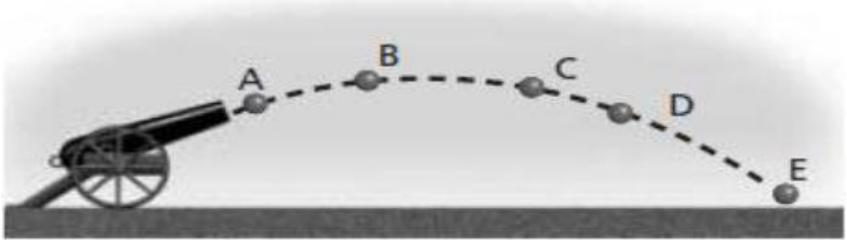


ف1/ أقصى ارتفاع تصله الكرة – عند الزاوية 30 درجة – ؟

أ) 30 ب) 25.34 ج) 20 د) 9.25

الحل : الإجابة (د) .

س19/ أطلقت قذيفة مدفع ، كما في الشكل التالي:



ف1/ أين يكون مقدار المركبة الرأسية للسرعة أكبر ما يمكن ؟

أ) A ب) B ج) D د) E

الحل : رأسي أي على (x) ونلاحظ أن أكبر قيمة لها هي E ، لأن لو نحدد نقطتها فستكون مثلاً : (4,1)

ف2/ أين يكون مقدار المركبة الأفقية للسرعة أكبر ما يمكن ؟

أ) A ب) B ج) B,E د) جميع النقاط

الحل : الإجابة (د) ، لأن (A,B,C,D,E) جميعهما على محور y لذلك جميع النقاط .

ف3/ أين تكون السرعة الرأسية أقل ما يمكن ؟

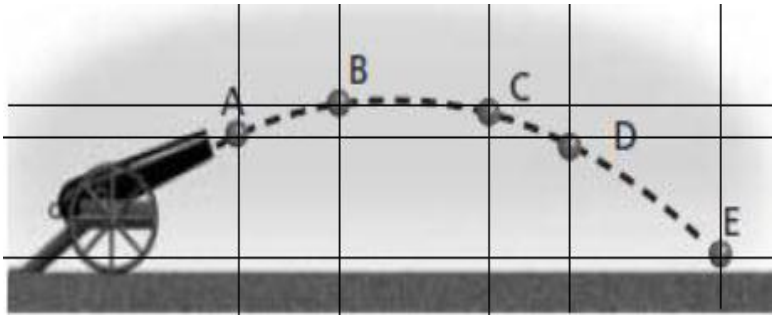
أ) A ب) B ج) C د) E

الحل : الإجابة (ب) B .

ف4/ أين يكون مقدار التسارع أقل ما يمكن ؟

أ) A ب) B ج) B,D د) جميعهم لهم نفس التسارع .

الحل: جميعهما لهما التسارع نفسه ($9.8\frac{m}{s^2}$)



س20/ أفضل زاوية بالدرجات ، لأطلاق القذائف المنحنية بحيث تصل القذيفة إلى أعلى مدى أفقي هي زاوية:

أ) 90 ب) 45 ج) 25 د) 15

الحل : (ب) 45 درجة

س21/ إذا قُذف جسم رأسياً إلى أعلى فإن سرعته عند أعلى نقطة يصلها:

أ) تساوي صفراً ب) أكبر ما يمكن ج) تساوي السرعة الابتدائية د) تعتمد على الارتفاع

الحل : السرعة دائماً = 0 عند أعلى نقطة يصلها . بسبب عملية التباطؤ .

التسارع المركزي : هو التغير في السرعة ، عن طريق الدوران حول مركز ما.

السرعة النسبية : سرعة الجسيم أو جسم متحرك كما تبدو للناظر إليها من جسمٍ متحرك وسميت بنسبية لأن تختلف القياسات لهذه السرعة اعتماداً على نوع الحركة .

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

*حالات السرعة النسبية بالنسبة (للجسم ، الشخص ، الراصد) : -

الحالة الأولى / جسم يتحرك بسرعة ما ، والشخص بداخل الجسم ثابت فإن -:

1) سرعة الراكب بالنسبة للأرض = سرعة الجسم الذي يتحرك

2) الراصد سيسجل نفس سرعة الجسم الذي يتحرك

فمثلاً/

قطار يتحرك بسرعة 20 m/s في اتجاه الشرق ، فإن مقدار السرعة التي سيسجلها الراصد للقطار =

*مقدار السرعة التي سيجلها الراصد = 20m/s

*مقدار سرعة الراكب بالنسبة للقطار = 0 لأنه ثابت لم يتحرك .

*مقدار سرعة الراكب بالنسبة للأرض = 20m/s

الحالة الثانية / أن يتحرك الجسم بسرعة ما ، ويتحرك الراكب بداخله في نفس اتجاه حركة الجسم .

فمثلاً /

-يتحرك القطار بسرعة 20m/s والراكب يتحرك فيه مقدار 1m/s فإن :-

*سرعة القطار بالنسبة للراصد = 20m/s

*سرعة الجسم بالنسبة للراصد = 20m/s + 1m/s = 21m/s

الحالة الثالثة / أن يتحرك الجسم بسرعة ما في اتجاه ، والراكب يتحرك في الاتجاه الآخر (المعاكس)

-نلاحظ هُنا اختلاف الاتجاه لذلك نطرح القوى .

مثلاً / تحرك قطار سرعته 20 m/sفي اتجاه الشرق ، والراكب تحرك باتجاه الغرب

*سرعة القطار بالنسبة للراصد = 20m/s

*سرعة الراكب بالنسبة للأرض = 20m/s

*سرعة الراكب بالنسبة للراصد : 20m/s – 1 m/s = 19m/s

س22/ إذا كانت سرعة قارب في النهر (2.5m/s بالنسبة للماء ، ولكن مراقب على الشاطئ سجل سرعة القارب فوجدها 0.5 m/s بالنسبة له ، فما هي سرعة النهر ؟ وما هو اتجاه حركة ماء النهر بالنسبة للقارب ؟

*سرعة ماء النهر (بالطرح) لأن:

سرعة القارب 2.5 بالنسبة للماء سرعة الراصد (المراقب) = 0.5 بالنسبة له

فنطرح 2m/s = 0.5–2.5 والاتجاه معاكس .

فصل :

الجاذبية الأرضية

الجاذبية :-

قوى الجذب : هي القوى التي تجذب جسمين مع بعضهما البعض

قوى الطرد : القوة الوهمية التي تبدوا للجسم أنها تسحب الجسم المتحرك بسرعة دائرية ثابتة..

مثال : عند لاعبي رياضة لف المطارق ، فإن اللاعب يدور حول المركز دورة كاملة هذه الدورة التي يدور فيها ونتوهم أن هُناك حبالاً كثيرة لا حبل واحد (على الرغم من أنها حبل واحد مربوط بثقل) وينفلت الحبل هذه هي قوة الطرد المركزية ، أما قوى الجذب فهي تلغي قوى الطرد المركزية ، وهو جذب الثقل للحبل .

يُعطى قانون الجذب الكوني بالعلاقة التالية:

$$F = G\frac{m_{\times}m2}{r^2}$$

F: قوة التجاذب **G**: ثابت الجذب الكوني **r**:البعد العمودي بين مركز جسمين (نصف القطر)

m : الكتلة .

* ثابت الجذب الكوني:

-تمكن العالم كافندش من تحديد قيمة تجريبية لثابت الجذب الكوني وهي:

$$6.67 \times 10^{-11}\frac{N \cdot m^2}{Kg^2}$$

-ولا يتأثر بأي شيء ، لأنه ثابت كوني ويُعطى الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس بالعلاقة التالية-:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^2}{Gm_s}}$$

قانون الجذب الكوني يُعطى بالعلاقة :

$$g = \frac{Gm}{r^2}$$

كما يُعطى كتلة القصور الذاتي :

$$m = \frac{F}{a}$$

*فرضية " مبدأ التكافؤ " لنيوتن:

*كتلة القصور وكتلة الجاذبية الأرضية متساويتان من حيث المقدار .

تعتمد سرعة دوران القمر الصناعي حول الأرض على : كتلة الأرض والبعد عن الأرض .

س23/ إذا وزن جسم مرة على سطح الأرض والأخرى على سطح القمر فإن:

أ) الكتلة والوزن ثابتان

ب) الكتلة ثابتة والوزن متغير

ج) الكتلة متغيرة والوزن ثابت

د) الكتلة والوزن متغيران

الحل : الكتلة ثابتة والوزن متغير

لأن تسارع الجاذبية الأرضية (في الأرض) = 9.8

أما تسارع الجاذبية القمرية (في القمر) : 0.16

قوانين كبلر الثلاثة-:

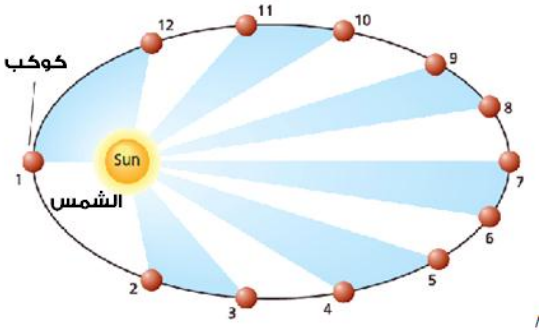
قانون كبلر الأول -:

مدارات الكواكب إهليجية (بيضاوية) الشكل ولها بؤرتان ، وتكون الشمس في إحدى البؤرتين

قانون كبلر الثاني-:

- الخط الوهمي من الشمس إلى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية

قانون كبلر الثالث-:



$$\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2$$

T الزمن الدوري r : البعد المتوسط عن الشمس (نصف القطر) .

ملاحظات عامة/

-قانون كبلر الأول والثاني يصف حركة الكواكب أما قانون كبلر الثالث فيربط بين الزمن الدوري والبعد المتوسط عن الشمس (نصف القطر) للكواكب .

س24/ ما الفرق بين الشهب والنيازك ؟

-الشهب : قبل أن تصل إلى الغلاف الجوي وتحترق

-النيازك : بعد أن تصل إلى الغلاف الجوي وتحترق

س25/ ما أنواع المذنبات ؟

–مذنبات طويلة الزمن الدوري مثل مذنب هالِ – بوب.

–مذنبات قصيرة الزمن الدوري مثل مذنب هالِ .

س26/ في الأكواخ المقببة الكتلة في مركز القبة هي الأكثر أهمية لأنها تجعل محصلة القوى:

أ) معدومة ب) متغيرة ج) أصغر ما يمكن د) أكبر ما يمكن

الحل : الإجابة (أ) معدومة.

س27/ ينصب اهتمام مصممو الإفعوانية على مقدار القوى المؤثرة في:

أ) الإفعوانية ب) الراكب ج) الإفعوانية والراكب د) لا شيء مما سبق

الحل : الإجابة (ب) الراكب.

س28/ العالم الذي وضع فرضيته القائلة " يمكن فهم حركة الكواكب بشكل أفضل عند افتراض الشمس هي المركز:"

أ) نيوتن ب) تايكوبراهي ج) كوبرنيكوس د) كبلر

الحل : الإجابة (ج) كوبرنيكوس.

س29/ قوه الاحتكاك بين صندوق خشبي والاسمنت ..... وبين صندوق خشبي والجليد:

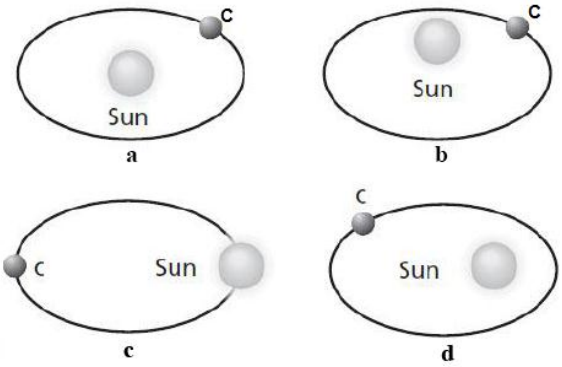
أ) أكبر ب) أقل ج) متساوية د) المعطيات غير كافية

الحل : الإجابة (أ) أكبر.

س30/ المدار الممكن لكوكب ما ، حسب الاختيارات التالية هو–:

أ) a ب) b ج) c د) d

الحل : d لأن الشمس في أحدى البؤرتين (حسب قانون كبلر الثاني)



الحركة الدورانية :-

-تقاس الزوايا بـ 3 وحدات وهي-:

وحدات قياس الزوايا	الوحدة تعادل
الدرجة (deg)	$\frac{1}{360}$ من الدورة الكاملة
الغراد (grad)	$\frac{1}{400}$ من الدورة الكاملة
الراديان (rad)	$\frac{1}{2\pi}$ من الدورة الكاملة

*إذا كان الدوران عكس عقارب الساعة فالقيمة موجبة.

*إذا كان الدوران مع عقارب الساعة فالقيمة سالبة .

-توصف الحركة الدورانية بعدة قوانين أساسية وهي:

1) الإزاحة الزاوية :

$$\theta = \frac{d}{r}$$

θ : الإزاحة الزاوية d: الإزاحة الخطية r: نصف القطر

2) السرعة الزاوية المتجهة :

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

ω : (أوميغا) السرعة الزاوية

3) التسارع الزاوي:

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

4) التردد الزاوي :

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

س31/ ما الإزاحة الزاوية لعقارب ساعة يد خلال 1h وذلك لـ:

a) عقرب الثواني ؟

الدقيقة = 60 ثانية (1m = 1s)

$$60 \times 2\pi = -120\pi$$

b) عقرب الدقائق ؟

1 ساعة = 60 دقيقة

$$1 \times 2\pi = -2\pi$$

س32/ عند استبدال إطارات السيارة بإطارات قطرها أكبر فإنه وخلال مسافة محددة:

أ) سرعتها الزاوية تقل وعدد الدورات يزداد .
ب) سرعتها الزاوية تقل وعدد الدورات يقل.
ج) سرعتها الزاوية تزداد وعدد الدورات يزداد .
د) سرعتها الزاوية تزداد وعدد الدورات يقل.

الحل : الإجابة (ب) سرعتها الزاوية تقل وعدد الدورات كذلك يقل.

الحركة الخطية –:

–السرعة الخطية:

السرعة الخطية = نصف القطر × السرعة الزاوية ووحدتها m/s

$$V = r\omega$$

–التسارع الخطي:

التسارع الخطي = نصف القطر × التسارع الزاوي.

$$a = r\alpha$$

ووحدتها : m/s^2

س33/ جسم يدور 100 دورة في الثانية فإن سرعته الزاوية =

أ) 100 راديان / ثانية
ب) 150 راديان / ثانية
ج) 200 راديان / ثانية
د) 250 راديان / ثانية

الحل : الإجابة (ج) 200rad/s .

س34/ جسم يدور 9 دورات خلال 3 ثواني فإن الزاوية = ؟

أ) 18π
ب) 36π
ج) 64π
د) 128π

الحل : الإجابة (أ)

جسم يدور 9 دورات يعني أنه بدأ بالدورة 1 ثم انتهى بالدورة 9 ورجع إلى نفس مكانه.

وذلك يعني أن الزاوية = 360 درجة أي أن الزاوية بالراديان = 2π

ولذلك $2\pi \times 9 = 18\pi$

العزم :-

العزم : مقياس لقابلية القوى على إحداث دوران . (أي شكل يدور ويكمل دورة كاملة يطلق عليه عملية عزم)

ذراع القوة : هي المسافة العمودية من محور الدوران حتى نقطة تأثير القوة.

قانون العزم:-

($t = F \times L$) أي القوة × ذراع القوة يعني ذلك قانون العزم =

$$\tau = F \cdot r \cdot sin\theta$$

τ : العزم (تاو) F: القوة المؤثرة r: المسافة بين محور الدوران ونقطة التأثير (نصف القطر)

وحدة العزم $N.m$.

س35/ أثرت قوة مقدارها 50 N ووضعت زاوية 90 درجة مع الباب ، علماً أن عرض الباب 2m فإن العزم المتولد عنه بوحدة N.m :

أ) 100 ب) 50 ج) 25 د) 0

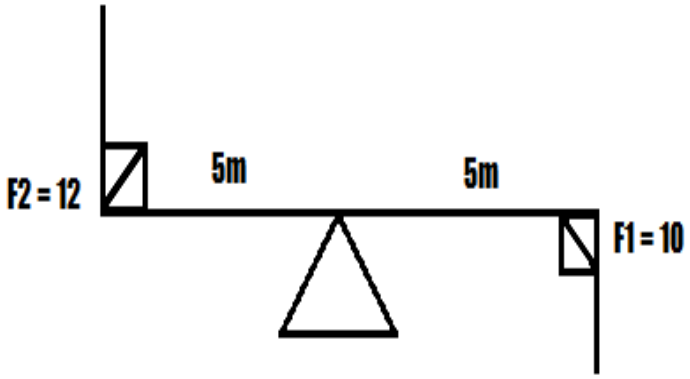
الحل : $\tau = F \times r \times Sin\theta$

$t = 50 \times 2 \times sin90 = 50 \times 2 \times 1 = 100N.m$

س36/ قوتين F1 = 10N , F2 = 12N يؤثران على لعبة أطفال ، وتبعد كُل واحدة عن الأخرى 5m عند مركز الدوران فأحسب العزم المتولد ؟

الحل :

"نلاحظ أن في لعبة الأطفال يتدحرج الطفلان فيصبح طفل في الأعلى قليلاً وطفل في الأسفل وجميعهم يصنعان زاوية 90 وجيب تمام الزاوية = Sin90 = 1.



-العزم بالنسبة للقيمة الأولى-:

$\tau = F_1 \times r_1 \times Sin\theta_1$

$\tau = 10 \times 5 \times 1 = 50$

-العزم بالنسبة للقيمة الثانية -:

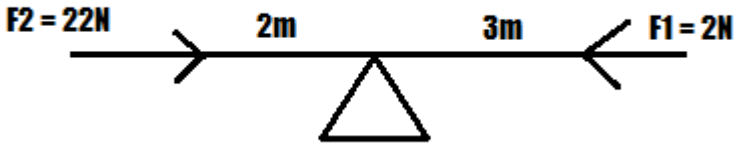
$\tau = F_2 \times r_2 \times Sin\theta_2$

$\tau = 12 \times 5 \times 1 = 60$

-حسب قانون جمع العزوم (جمعنا لأنهم متعاكستان) :

$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \cdots + \tau_\infty = 50 + 60 = 110$

س37/ أحسب محصلة العزم في الشكل التالي–:



*قيمة العزم الأول –:

$$\tau = F_1 \times r_1 \times \mathrm{Sin}\theta_1 = 2 \times 3 \times Sin0 = 2 \times 3 \times 0 = 0$$

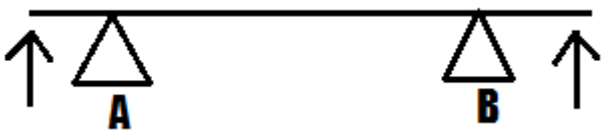
*قيمة العزم الثاني–:

$$\tau = F_1 \times r_1 \times \mathrm{Sin}\theta_1 = 22 \times 2 \times Sin0 = 22 \times 2 \times Sin\ 0 = 0$$

*محصلة العزم –:

0+0 = 0

س37/ أحسب الوزن الذي تحمله القاعدة B في الشكل التالي ، إذا علمت أن قوة وزن A = 60 N ، والكتلة = 10 kg؟



$$F_B = m \times g = 10 \times 9.8 = 98 = 98 - 60 = 38N$$

س38/ ما شروط التوازن ؟

1) يجب أن يكون في حالة اتزان انتقالي (انسحابي) أي أن محصلة القوى المؤثرة فيه تساوي 0 [$\Sigma_F = 0$]

2) يجب أن يكون في حالة اتزان دوراني أي أن محصلة العزوم المؤثرة فيه تساوي 0 [$\Sigma_\tau = 0$]

ملاحظات–:

–إذا كان هُناك كُتلة وكان لها مركز كتلة داخل القاعدة فإنها تكون في حالة استقرار [أي أن الجسم لا يسقط]

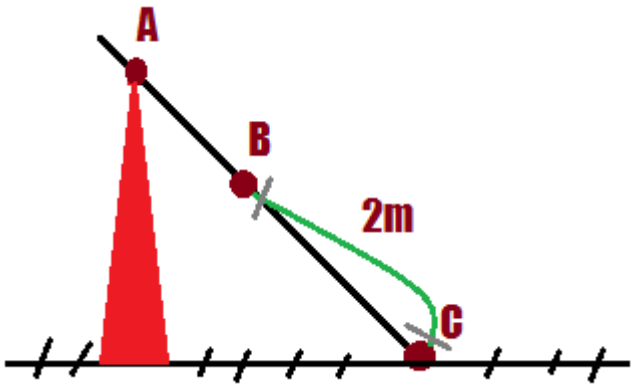
–إذا كان هُناك كتلة وابعدنا مركز الكتلة أو الكتلة عن القاعدة فإنها تكون في حالة انقلاب أو عدم انقلاب .

س39/ أين يوجد مكان اتزان الإنسان ؟

أ) في سرة البطن ب) في القلب ج) في عضلة الحجاب الحاجز د) في اليد والرجل.

الحل : الإجابة (أ) في سرة البطن

س40/ في الشكل المجاور لوح خشبي كتلته **10kg** وطوله **4m** يؤثر في طرفه **A** بقوة ما والمطلوب حساب أصغر قوة وأكبر قوة وفي أي النقاط يجب تطبيها لجعل اللوح أفقي.



-أقل قوة تحقق التوازن يؤثر بها في الطرف **C** وعندها يكون المطلوب رفع نصف الكتلة فمقدار القوة=

$$F = \frac{1}{2} \cdot m \cdot g = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9.8 = (4.9 \cdot 10) = 49N$$

-أكبر قوة تحقق التوازن يؤثر بها النقطة **b** منتصف اللوح وعندها يكون المطلوب رفع كتلة اللوح كاملة فمقدار القوة=

$$F = m \cdot g = 10 \cdot 9.8 = 98N$$

الزخم وحفظه :-

الزخم (كمية الحركة) / هي كمية متجهة تُعبر عن حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة.

قانونه : $P = m.v$

قانون نظرية الدفع – الزخم :

$$F\Delta t = p_F - p_I$$

وحدة الزخم : **Kg.m/s**

ملاحظة/ الزخم يكون محفوظ عندما يكون:

[النظام مغلقاً] أي لا يكسب كتلة (كرة) ولا يفقدها.

[النظام معزولاً] أي محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه معدومة ويكون هذا النظام محتوي على قوى داخلية فقط.

س41/ كرة كتلتها km0.50 ، فأصبحت سرعتها المتجهة قبل الاصطدام –m/s38 ، وتولدت قوة دفع N13.00 فأحسب مقدار الزخم ؟

$$F\Delta t = p_F - p_I \qquad \text{إذاً} \qquad P_F = P_I + F\Delta T$$

ولكن لا يوجد لدينا الزخم النهائي ، لذلك نخرجه عن طريق قانون الزخم الأول

$$P = mv$$

p1 = (0.50 × – 38) = – 19 kg × m/s

إذاً الزخم النهائي –6 = 13 + 19–

السرعة النهائية /

$$P_F = mv_f \qquad \text{إذاً} \qquad v_f = \frac{p_F}{m}$$

– 6/0.5 = – 12

حفظ الزخم :-

" –إن زخم أي نظام مغلق ومعزول ثابت لا يتغير " وبالتالي يعني ذلك أن –:

مجموع الزخم قبل التصادم للكرتين = مجموع الزخم للكرتين بعد التصادم وهذا يعني أن الزخم محفوظ.

س41/ لدينا سيارتان رمزنا للسيارة الأولى بالرمز c ، وبالسيارة الأخرى d ، حيث أن كتلة السيارة c = 1875kg ، وكتلة السيارة d = 1025 ، حيث أن سرعة السيارة C الابتدائية كانت 23 ، وكانت سرعة السيارة d الابتدائية 17 ، آحسب سرعتهما بعد التصادم إذا علمت أنهما كانت ملتحمتين ؟

–من قانون حفظ الزخم

$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$

–باللجوء لأسلوب الحذف وذلك لعدم وجود سرعة نهائية أي = 0

$$m_c \cdot \cancel{V_{cF}} + m_d \cdot \cancel{V_{dF}} = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$

–القانون الجديد المحصل عليه

$$m_c + m_d = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$

–بالتعويض بالقانون–:

$$\frac{(1875) + (1025)}{(1875) + (1025)} = \frac{(1875)(23) + (1025)(17)}{(1875) + (1025)} = \frac{60550}{2900} = 20.87, = \approx +21 m/s$$

س42/ ترافع رجلان في أحد مسابقات المصارعة ، كتلة المصارع الأول 4كجم ، وكتلة الآخر 7كجم .
إذا علمت أن الرجل الأول اندفع بسرعة 12م/ث فما السرعة التي يندفع بها الرجل الآخر ؟

$$\Sigma p_F = \Sigma P_I$$
$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$
$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = \cancel{m_c \cdot V_{ci}} + \cancel{m_d \cdot V_{di}}$$

-القانون الجديد المحصل عليه-:

$$m_c \cdot V_{cF} + md \cdot V_{dF}$$

لم يُكن هُناك تلاحم لذلك لا يشترط القسمة على مجموع الكتلتين .
وأيضاً لأن الزخم البدائي = 0 ، ف 0 × كتلة الرجل الأول أو الثاني = 0.

$$(4 \cdot 12) + (7kg \cdot V_{dF}) = (48) + (7V_{dF})$$

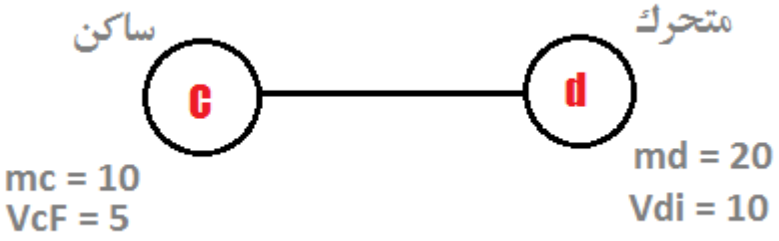
$$(48) + (7V_{dF}) = \frac{7VDF}{7} = \frac{48}{7} = \approx 6.86m/s$$

حالات خاصة لحفظ الزخم:

-الحالة الأولى : اصطدام جسم متحرك بآخر ساكن فتحركت كتلة الساكن بعد التصادم واصبح لها زخم نهائي وتحرك قليلاً الجسم المتحرك.

مثاله /

س43/ اصطدمت كرتان أحدهما متحركة والأخرى ساكنة إذا علمت أن كتلة المتحركة = 20 ، وسرعتها البدائية = 10 ، وكتلة الساكنة = 10 ، وسرعتها النهائية = 5



والمطلوب السرعة النهائية للكرة. d

أولاً / نضع المعطيات حتى لا يتشتت تفكيرنا..

$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$
$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = \cancel{m_c \cdot V_{ci}} + m_d \cdot V_{di}$$

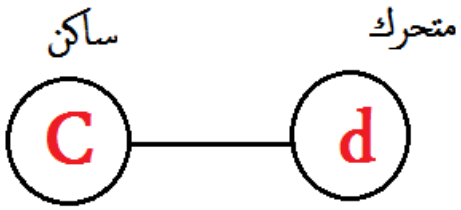
حذفنا (mc Vci) لأنها ساكنة أي = 0

بالتعويض بالقانون المحصل عليه $\frac{150}{20} = \frac{15}{2} = 7.5\ m/s$

–الحالة الثانية : اصطدام جسم متحرك في جسم ساكن ثم ثبت الجسم المتحرك وتحرك الجسم الساكن.

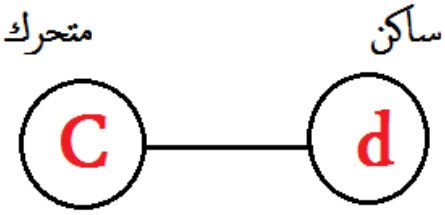
مثاله /

س44/ اصطدم جسم متحرك (d) بآخر ساكن (c) ، فتولد عن هذا الاصطدام ثبوت الجسم المتحرك (d) ، وتحرك الجسم الساكن (c) إذا علمت أن كتلة الجسم d = 2 كجم ، وكتلة الجسم c = 5 كجم ، والسرعة النهائية للكتلة8 = c ، والمطلوب هو السرعة النهائية للكتلة d ؟



–قبل التصادم/

بعد التصادم /



$$m_c \cdot V_{cF} + m_d \cdot V_{dF} = m_c \cdot V_{ci} + m_d \cdot V_{di}$$

$$m_c \cdot V_{cF} + \cancel{m_d \cdot V_{dF}} = \cancel{m_c \cdot V_{ci}} + m_d \cdot V_{di}$$

حذفنا VdF,Vci لأن الجسم أصبح ساكناً وبالتالي يصبح = 0

$$(5 \cdot 8) = (2 \cdot V_{di}) = (40) = 2V_{dF}$$

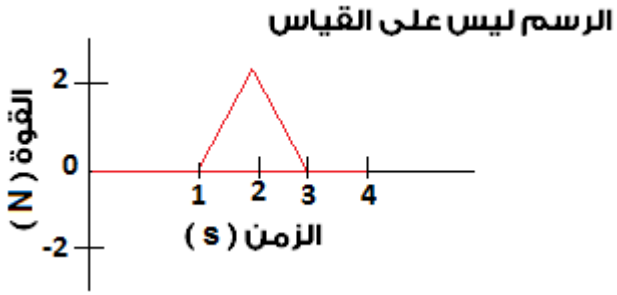
$$\frac{\mathbf{20}}{\mathbf{2}} = \frac{\mathbf{10}\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}} \qquad \therefore \boldsymbol{V_{d_f}} = \mathbf{20}\,,$$

–الحالة الثالثة / اصطدام جسم متحرك بجسم آخر ساكن فتحرك الأول بزاوية معينة فوق مسارها الأصلي والأخرى الساكنة تحركت بالزاوية نفسها تحت الخط الأفقي.

س47/ تتحرك كرة كتلتها 0.150 في الاتجاه الموجب بسرعة مقدارها 12 m/s، بفعل الدفع المؤثر فيه والموضح في الرسم البياني ، فإن مقدار سرعة الكرة عند 4.0 s؟

أ) 16m/s ب) 25m/s ج) 55m/s د) 120m/s

الحل :



مساحة الشكل = مساحة المثلث

مساحة المثلث = 1/2 × القاعدة × الارتفاع = الدفع

(من المعطى من السؤال بفعل الدفع المؤثر فيها)

1/2 (2) (2) = 2N×s

الدفع = الكتلة × فرق السرعة = (vf – 12) (0.15) = 2 بالتعويض = 25

–الطاقة والشغل والآلات البسيطة :–

الطاقة : هي القدرة على بذل (إنجاز) شغل .

نظرية حفظ الطاقة : الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، بل تتحول من شكل لشكل آخر

من أنواع الطاقة:–

–طاقة حركية : هي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

–الطاقة الكامنة الناشئة عن الجاذبية الأرضية : [طاقة السكون ، طاقة الوضع ، طاقة الارتفاع ،]

وهي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة ارتفاعه عن سطح الأرض مسافة ما أو الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة وضعه.

–الطاقة الحرارية : الطاقة الناتجة عن تسخين الأجسام أو الحرارة.

–الطاقة الصوتية : الطاقة الناتجة عن الأصوات عالية الشدة ، كصوت الطائرة ، صوت السماعات العملاقة....

–الطاقة الضوئية : الطاقة الناتجة عن الضوء ، ومن أمثلتها ضوء الشمس.

–الطاقة الكهربائية : هي الطاقة التي تُنتج أو تولد كهرباء : كالبطاريات.

–الطاقة النووية : الطاقة التي تنبعث نتيجة انشطار الذرة (الانصهار النووي) أو اندماج نواتين (الاندماج النووي) وتتحول إلى طاقة مهولة.

قانون طاقة الوضع :

يُعطى قانون طاقة الوضع بالعلاقة : $PE = m \cdot g \cdot h$

ملاحظة(1) / طاقة وضع الجاذبية (PE)

ملاحظة(2) / أثناء الصعود يكون شغل قوة الجاذبية سالب (–) وأثناء السقوط (الهبوط) يكون موجب (+)

– الشغل : القدرة على تحريك (إزاحة) جسم مسافة معينة بفعل قوة أو جهد يُبذل على الجسم.

يُعطى قانون الشغل بالعلاقة : $W = F \cdot d$:

w : الشغل　　F : القوة　　d : الإزاحة (m)

وحدة الشغل (J) وتساوي N.m

– أما الشغل بدلالة زاوية ما فيعطى بالعلاقة : $W = F \cdot d \cdot cos\theta$:

الطاقة الحركية / هي الطاقة الناتجة عن الحركة.

يُعطى قانون الطاقة الحركية بالعلاقة : $KE = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V)^2$:

*علاقة الطاقة الحركية بالشغل–:

$W = \Delta KE$　　و　　$W = KE_F - KE_i$

س48/ إذا علمنا أن شخص رفع صندوق ثقله 8N ، لمسافة 5m فوق سطح الأرض فإننا نقول أن مقدار الشغل الناتج =

أ) 40J　　ب) 30J　　ج) 20J　　د) 10J

الحل : $w = f \times d = w = 8 \times 5 = 40J$

س49/ مقدار الشغل الناتج عن رفع جسم بقوة مقدارها 10 نيوتن ، أدى إلى تحريك الجسم مسافة 25% كم ؟

أ) 2.5 N　　ب) 250 N　　ج) 2500 N　　د) 25000 N

الحل : الإجابة (ج) 2500 نيوتن.

بالتحويل من km إلى = m

$0.25 \times 1000 = 250$

$250 \times 10 = 2500$

س50/ ركل لاعب كرة بقوة 2.1 N ، وتم إزاحتها 12 mفإن مقدار الطاقة الحركية بالجول =

أ) 25.2　　ب) – 25.5　　ج) 5.72　　د) – 5.72

الحل : $12 \times 2.1 = 25.5$

س51/ يسحب رجل قارب بقوة 30 N، ويزاح القارب بمسافة 20 m، مع العلم أن الزاوية بين قوة الرجل والإزاحة 180 درجة ، فإن الشغل الناتج =

أ) 600J　　ب) – 600J　　ج) 300J　　د) –300J

الحل : $W = F \cdot d \cdot cos\theta$

$W = 30 \times 20 \times Cos180 = -600$

ملاحظات/

–عندما تصطدم سيارتان مثلاً : سرعة الأولى 100km/s، وسرعة الثانية 50km/s يكون الضرر في السيارة الأولى أكبر ؟ علل؟
وذلك لأنه كلما زادت السرعة زادت الطاقة الحركية.

–علل : سقوط الحجر والأجسام المعلقة باتجاه الأرض ؟
وذلك بسبب الطاقة الكامنة الناشئة عن الجاذبية الأرضية

س52/ تم تحريك صندوق (مكعب) بإزاحة مترين (2م) وقوة الاحتكاك 5 نيوتن احسب مقدار الشغل الذي أنجزه الصندوق ؟
الشغل = القوة المبذولة ضد الاحتكاك × الإزاحة
الشغل = 5 × 2 = 10

القدرة / هي الزمن اللازم لإنتاج شغل وحدتها Watt أو (J / s)
قانونها يُعطى بالعلاقة :

$$P = \frac{W}{t}$$

P : القدرة W : الشغل t : الزمن

ويمكن إيجاد القوة بدلالة القدرة عن طريق القانون التالي–:

$$F = \frac{P.t}{d}$$

وكذلك القدرة بدلالة السرعة

$$P = F.V$$

–الآلات : هي أدوات تُدار بالمحركات أو بقوى بشرية تؤدي إلى سهيل أداء المهام وتخفيف الحمل.

–أنواعها:

*بسيطة : مثل فتاحة الزجاجات ، ومفك البراغي..
*مركبة : مثل الدراجة الهوائية والسيارة.

الفائدة الميكانيكية (شرح) :

-إذا كان لدينا علبة وكان لدينا فتاحة علب لها..

إذا أثرنا على العلبة بقوة (Fe) قوة مسلطة [وهي فتاحة العلب] ،

فإن المفتاح سيكتسب إزاحة de ، وبالتالي يؤثر الغطاء بقوة رأسية إلى أعلى وهي

(Fr قوة مقاومة) ويكتسب إزاحة .dr وهذا مثال للفائدة الميكانيكية

حيث أن الفائدة الميكانيكية هي : نسبة القوة المقاومة إلى القوة المسلطة.

فلذلك يستنتج من ذلك أن قانون الفائدة الميكانيكية :

$$MA = \frac{Fr}{Fe}$$

القوة المقاومة : هي القوة التي تؤثر بها الآلة. (Fe) .

القوة المسلطة : القوة التي تُسلط أو تؤثر في الآلة. (fr)

س53/ إذا علمت أن هُناك مسمار بداخل خشبة ما ، ويقاوم المسمار قوة مقدارها 8 نيوتن ، في حين أننا أثرنا على المسمار بقوة 10نيوتن فسقط المسمار ، فإن الفائدة =

أ) 20 ب) 1.25 ج) 0.8 د) 0.5

بالتعويض بقانون الفائدة الميكانيكية 0.8 = 10/8

الفائدة الميكانيكية في حالة البكرة : [المثالية] :

*في حالة البكرة فإن Fr = Fe (القوة المسلطة = القوة المقاومة) وبالتالي فإن الإزاحة dr = de ، وهذ يعني أن الشغل المبذول Wi = WF (الشغل الابتدائي = الشغل النهائي) ، ولكن الفائدة الميكانيكية للبكرة = 1 ، وذلك لأننا كما أسلفنا أن Fr = Fe، وبالتالي dr = de وبالتالي. Wi = WF

تعطى الفائدة الميكانيكية المثالية بـ -:

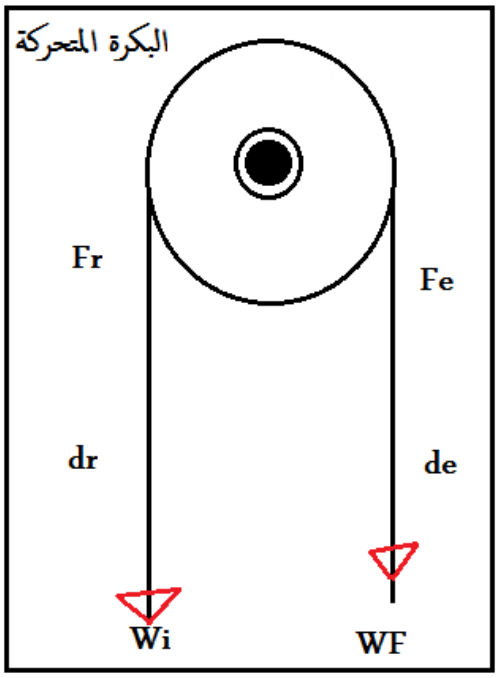
$$IMA = \frac{d_e}{d_r}$$

الكفاءة /

لها قانونين-:

$$e = \frac{W_o}{W_i}$$

$$e = \frac{MA}{IMA} \cdot 100$$



e:كفاءة الآلة Wo: الشغل الناتج Wi : الشغل المبذول : MA: الفائدة الميكانيكية IMA : الفائدة الميكانيكية المثالية

أما الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة (كدركسون السيارة)

$$MA = MA1 \times MA2$$

س37/ آلة آثرت عليها قوة بمقدار 20N ، وحولت هذه الآلة 17N إلى قوة مقاومة فإن الفائدة الميكانيكية =

أ) 1.17 ب) – 1.17 ج) 0.85 د) – 0.85

17/20 = 0.85

س54/ في نظام البكرات تم رفع صندوق وزنه 1200N مسافة 5m بحيث سحب من الحبل طولاً قدره 20m فإن القوة المسلطة =

الحل : Fe = ? , de = 20m , dr = 5m , Fr = 1200N

$$\frac{Fr}{Fe} = \frac{de}{dr} = \frac{1200}{Fe} = \frac{20}{5} = \frac{1200 \cdot 5}{20} = 300N$$

س55/ جسم كتلته 4 kgسقط من ارتفاع 2 m، لذلك طاقة الوضع بالجول تساوي:

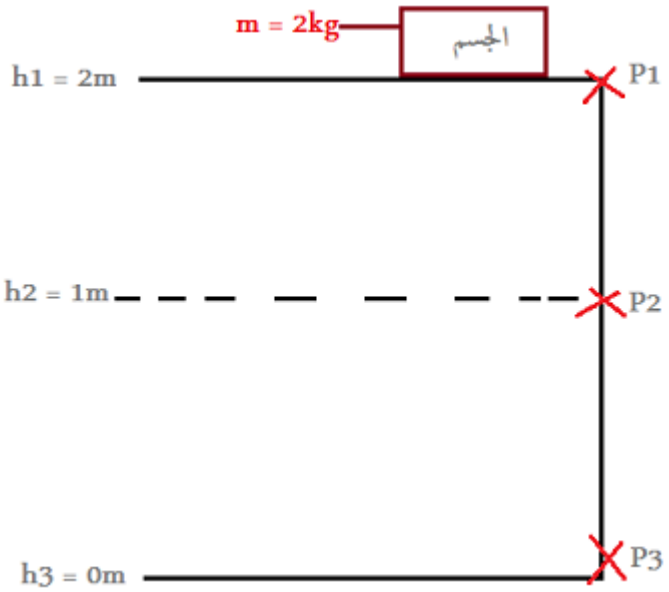
أ) 44.4 ب) 39.2 ج) 78.40 د) 99.1

$$PE = m \times g \times h$$

$$PE = (4) \times (9.8) \times 2$$

$$PE = 39.2 \ . \ 2$$

$$PE = 78.4 \ J$$



س56/ لدينا الجسم ، في الرسم التالي–:

أوجد الحالة الأولى للجسم ؟

$$PE = m \times g \times h$$

$$PE = 2 \times 9.8 \times 2 = 4 \times 9.8 = 39.2$$

أنواع التصادمات :-

الصفة	فوق المرن (الانفجاري)	المرن	عديم المرونة
تعريفه	هو التصادم الذي تحدث فيه زيادة في الطاقة الحركية بعد التصادم	تصادم لا يصاحبه فقدان للطاقة .	تصادم يصاحبه فقدان للطاقة
وصفه بعد التصادم	يتباعد الجسمان باتجاهين متعاكسين	يتوقف الجسم المتحرك ويتحرك الجسم الساكن	يلتحم الجسم ويتحركان كجسم واحد
الزخم P	محفوظ	محفوظ	محفوظ
الطاقة الحركية KE	طاقة النظام محفوظة ولكن الطاقة الحركية تزداد $KEi < KEF$	ثابتة محفوظة $KEi = KEF$	تقل لتحول جزء منها لطاقة حرارية $KEi > KEF$
مثاله	تصادم عربتين الأولى ثابتة والأخرى متحركة بسرعة فائقة جداً مما نتج عن الأولى سرعة أكبر من السرعة التي قبلها .	جزئيات الغاز ، كرة البلياردو	اصطدام السيارة بحجر

قانون الطاقة السكونية:

$$E_0 = mc^2$$

E0: طاقة السكون ، **m**: الكتلة ، **c**: الضوء = 3×10^8

قانون الطاقة الميكانيكية:

"المجموع الجبري لطاقة الوضع والطاقة الحركية"

$$E = PE + KE$$

س57 / جسم كتلته 2kg وعند ارتفاع 2m تكون سرعته 2m/s فإن مقدار طاقته الميكانيكية بـ J :

أ) 530.85 ب) 43.2 ج) 16 د) 2

$$KE = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V)^2$$

$KE = 1/2 \times 2 \times 4$

$KE = 4J$

$$PE = m.g.h$$

$PE = 2 \times (9.8) \times 2$

$PE = 39.2\ J$

$$E = PE + KE$$

$39.2J + 4J = 43.2J$

الطاقة ودرجة الحرارة :

	الفهرنهايت	كالفن	سليوس
درجة تجمد الماء	32 F	273.15 K	0 C
درجة غليان الماء	212 F	373.15 K	100 C
عدد التدريجات	180	100	100

ملاحظة / أفضل السوائل المستخدمة في الترمومترات : الزئبق ، الغول (الكحول) .

–قانون حساب درجة الكلفن : يُعطى بالعلاقة : $K^\circ = C^\circ + 273$

–قانون حساب درجة المئوي (السيلوس) : يُعطى بالعلاقة : $T_C^\circ = K^\circ - 273$:

س58/ جسم حرارته 27C فإنها تساوي بنظام الكلفن:

أ) 246 ب) – 246 ج) 300 د) – 300

الحل : الإجابة (ج) بالتعويض بقانون حساب درجة الكالفن.

الحرارة النوعية : هي كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة واحدة من المادة بدرجة مئوية واحدة .

قانونها–: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

Q:الحرارة المنقولة (الطاردة أو الممتصة) m: الكتلة c: الحرارة النوعية T : الفرق في درجة الحرارة

س59/ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة الحرارة 212Kg من درجة 300K إلى 330K إذا علمت أن الحرارة النوعية = 100J/Kg.k =

أ) 636000000 ب) 6360000 ج) 63.6 د) 14.15

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$
$$Q = 212 \times 1000 \times (330 - 300)$$
$$Q = 6360000\,J$$

ملاحظة هامة :

إذا كانت قيمة Q موجبة ($Q > 0$) فالجسم ماص للحرارة

إذا كانت قيمة Q سالبة ($Q < 0$) فالجسم طارد للحرارة.

المسعر : هي أداة تستخدم لقياس التغير في الطاقة الحرارية وهو معزول تماماً

-تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم الأبرد ومن أمثلتها (الثلاجة)

قوانين الديناميكيا الحرارية الثلاثة:

قانون الديناميكا الأول " حفظ الطاقة " :-

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، بل تتحول من شكل لشكل آخر.

$$U = Q - W$$

U : الديناميكيا الحرارية ، Q : كمية الحرارة المنقولة (الماصة أو الطاردة) W : الشغل

قانون الديناميكا الثاني :-

يحدث فقدان للطاقة عند تحولها من شكل لشكل آخر.

كما ينص على أن العمليات الطبيعية تجري في اتجاه المحافظة على الإنتروبي الكلي للكون أو زيادته أي أن الأشياء ستصبح أكثر عشوائية ما لم يتخذ إجراء يحافظ على انتظامها

-الانتروبي : (الاعتلاج) : هي عبارة عن قياس للفوضى أو الاضطراب في النظام وهي وصف لنتيجة دراسة الفرنسي كارنوت حيث أثبت أن كُل المحركات تولد حرارة ضائعة.

قانون حساب الإنتروبي (الإعتلاج) :

$$= \frac{m.c.\Delta T}{T}$$

قانون الديناميكا الثالث :-

"لا يمكن الوصول بدرجة الحرارة إلى الصفر المطلق."

س60/ نظام لا يسمح بتبادل الطاقة مع الوسط المحيط ؟

أ) النظام المغلق ب) النظام المفتوح ج) النظام المعزول د) النظام الموصل

الحل : الإجابة (ج) النظام المعزول

س61/ تمنع من تقوس مسارات السكك الحديدية:

أ) وصلات التمدد ب) وصلات الحجم ج) خشبة مرور العجلات د) الألمنيوم

الحل : الإجابة (أ) وصلات التمدد.

س62/ النظرية النسبية تقترح أن الأجسام المتحركة بسرعات عالية ، تعاني من :

أ) زيادة في الطول ب) زيادة في الكتلة ج) تقلص في الطول د) تقلص في الطول والكتلة

الحل : الإجابة (ب) زيادة في الكتلة.

س63/ يعتبر الشغل سالباً إذا:

أ) كان النظام معزول ب) بذله النظام ج) بذل على النظام د) كان $w = 0$

الحل : الإجابة (ج) إذا بُذل على نظام.

س64/ اندفاع ركاب الحافلات (الأتوبيسات) أو قائد السيارة للأمام إذا توقفت فجأة تسمى القوى المصاحبة للحركة:

أ) القصور الذاتي ب) الاحتكاك ج) القوة الطاردة المركزية د) القوى داخل الأنظمة الحية

الحل : الإجابة (أ) القصور الذاتي.

مكونات آلة المشي البشرية :

1) قضيب صلب (العظام)
2) مصدر القوة (انقباض العضلات)
3) نقطة ارتكاز (المفاصل المتحركة)
4) المقاومة (وزن الجسم أو الذي يتم رفعه أو تحريكه.)

عند المسير تكون:

*نقطة الارتكاز : الورك

* المقاومة : مركز كتلة الجسم

* طول الرافعة : مكونة من عظام الساق.

فصل :

حالات المادة

وتأثيراتها

حالات المادة 5 – المكتشفة لحد الآن – وهي–:

1) الحالة الصلبة **2) الحالة السائلة** **3) الحالة الغازية**

4) البلازما **5) تكاثف بوز – آينشتاين.**

تحولات حالات المادة :

1) الانصهار / تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بفعل الحرارة.

2) الغليان / هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بفعل الحرارة.

3) التجمد / تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بفعل البرودة

4) التسامي : تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الغازية دون المرور بالحالة السائلة.

5) الترسب : تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.

البلازما : هي حالة من حالات المادة تنتج عن استمرار تسخين الغاز إلى حد تصبح فيه التصادمات كافية لانتزاع الإلكترونات من الذرات والحصول على أيونات موجبة.

–البلازما هي الحالة شبه الغازية للإلكترونات السالبة والأيونات الموجبة.

تكاثف بوز – إينشتاين : عند درجات الحرارة المنخفضة جداً تهبط الذرات التي تحتل مستويات مختلفة للطاقة فجأة إلى أقل مستوى ممكن للطاقة ، وهذه الدرجات لا توجد في الطبيعة.

[إذا كانت ذرات الغاز من البوزونات وكانت درجة الغازات منخفضة فإن الذرات تنزل للمستويات الطاقة الأقل]

قوى التماسك : هي القوى التي تربط المواد ببعضها البعض ، وينجم عنها خاصية التوتر السطحي

التوتر السطحي : هو ميل سطح السائل إلى التقلص لأقل مساحة ممكنة

من أمثلة التوتر السطحي:

–تنشأ ظاهرة التوتر السطحي (تحت سطح السائل) لأن جميع الجزيئات تتأثر بقوى جذب متساوية من جميع الجهات ، وكذلك بين جزيئات جدار الإناء لذلك تكون المحصلة = 0 .

–تنشأ ظاهرة التوتر السطحي (فوق سطح السائل) لأن الجزيئات تنجذب فقط للأسفل وفي الجوانب وبالتالي قوة المحصلة تؤثر في الطبقات العلوية ، مما يؤدي لضغط الطبقة العلوية قليلاً .

ملاحظة / كلما زاد التوتر السطحي للسائل زادت ممانعة السائل.

---

* اللزوجة : هي مقياس مقاومة السائل للتدفق والانسياب.

سببها / يحدث احتكاك داخلي للسائل يعمل على إبطاء أو عرقلة تدفق السائل

أي نستطيع أن نقول أن قوى التماسك ينتج عنها ظاهرتين:

* التوتر السطحي *اللزوجة

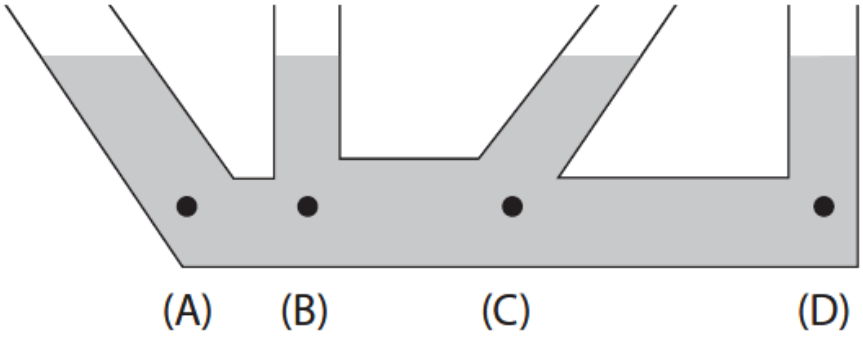
قوى التلاصق ينتج عنها ظاهرة الخاصية الشعرية :

– الخاصية الشعرية : انتقال السائل من الأسفل للأعلى ، تحدث أيضاً في الأنابيب الضيقة ، من أمثلتها:

الوقود في القنديل ، ارتفاع الماء من أسفل التربة لأعلاها .

ملاحظة هامة / (كلما قل قطر الانبوبة زاد ارتفاع الماء فيها).

م1 / إذا وضعت كمية من الماء في أربعة أوانٍ متصلة ببعضها البعض كما في الشكل أدناه ، فإن ضغط الماء:



أ) أقل ما يمكن عند النقطة **B**

ب) عند النقاط (**A** , **B** , **C**) متساوٍ

ج) متساوٍ في جميع النقاط

د) أكبر ما يمكن عند النقطة **D**

الحل : الإجابة (ج) متساوٍ في جميع النقاط.

---

*الضغط / هي القوة التي تؤثر عمودياً على وحدة المساحات ووحدته هي N/m^2 أو **Pascal**

$$P = \frac{F}{A}$$

يُعطى قانون الضغط بالعلاقة :

P: الضغط **F** : القوة **A**: مساحة السطح (على حسب مساحته).

س65/ كلما زاد الضغط كلما:

أ) زادت مساحة السطح ب) قلت مساحة السطح ج) أحياناً تقل وأحياناً تزيد د) لا يمكننا التحديد

الحل : الإجابة (ب)

س66/ إذا كان لدينا صندوق مربع الشكل مساحته $=m^2$ 2، والقوة المؤثرة عليه = N 20 فإن الضغط بوحدة الباسكال

أ) 40 ب) 10 ج) 0.4 د) 0.2

الحل : الإجابة (ب) **P = F/A** إذاً بالتعويض بالقانون = **10**

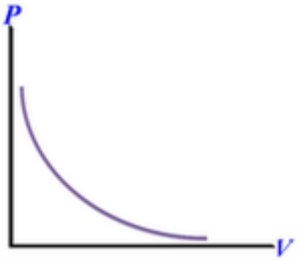
:: قوانين الغازات ::

* القانون العام للغازات :-

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

*قانون بويل :-

$$P_1V_1 = P_2V_2 = PV = constant$$

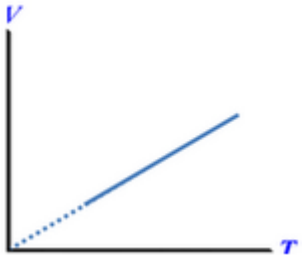


الرسم البياني هام جداً.

* * *

*قانون تشالرز :-

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{P}{T} = constant$$



* * *

*قانون جاي لوساك :-

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V}{T} = constant$$

* * *

* قانون الشكل النهائي للغاز المثالي–:

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

R: ثابت الغاز $8,31 Pa.m^3/mol.k$

–ثابت الغازات هو عبارة عن حاصل ضرب بولتزمان × عدد أفوجادرو .

س67/ غواص يتنفس عند نقطة الضغط فيها 13Pa ويطلق فقاعات هواء حجمها $2m^3$ وعندما تصل الفقاعات إلى السطح يكون ضغطها 1Pa أحسب حجم الفقاعات عند السطح بوحدة m^3 ؟

أ) 6 ب) 12 ج) 26 د) 38

الحل :

المعطيات /

P1 = 13 Pascal ، V1 = 2m^3 ، P2 = 1 ، V2 = x

يتضح لدينا أن القانون هو قانون بويل ، وبالحل بقانون بويل :

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$13 \times 2 = 1 \times V_2$$

$$V_2 = 26$$

س68/ الثابت $1,38 \cdot 10^{-23}$ هو ثابت:

أ) أفوجادرو ب) بولتزمان ج) الغاز د) فارادي

الحل : الإجابة (ب) ثابت بولتزمان.

التمدد :

التمدد الحراري والتمدد الحجمي :

يُعطى قانون التمدد الحراري بالعلاقة :

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \cdot \Delta T}$$

يُعطى قانون التمدد الحجمي بالعلاقة :

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_1 \cdot \Delta T}$$

س69/ اشرح عملية الفوران ؟

–عندما تتعرض جزئيات السائل الذي في الأسفل لحرارة تكتسب طاقة حركية ، وهذه الطاقة الحركية التي يكتسبها الجزيء كفيلة بأن تحرر الجزيء من قوى التجاذب

بينه وبين الجزيئات الأخرى ، وينطلق الجزيء إلى أعلى (ويحل محله الجزيء الذي يليه) ويصطدم في الجزيئات وهو في اتجاهه إلى أعلى ويحدث عملية دوران

وتتصاعد الفقاعات وهذا ما يشاهد على أنه عملية فوران

مبدأ باسكال :–

– مبدأ باسكال : يعتمد ضغط المائع على عمقه ، وليس له علاقة بشكل الوعاء أو الإناء ، وأي تغير في الضغط المؤثر في أي نقطة من سائل محصور ينتقل إلى جميع نقاطه بالتساوي.

من أمثلة مبدأ باسكال : الضغط على أنبوب معجون الأسنان ، المكبس الهيدروليكي .

المكبس الهيدروليكي : هي آلة تستخدم لرفع أجسام ثقيلة باستخدام قوة صغيرة ، مثل كرسي أطباء الأسنان حينما يرتفع .

قانون حسب الضغط–:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

س70/ نظام هيدروليكي مساحة المقطع العرضي لمكبسيه على الترتيب 72 و 1440 cm^2 ، وضع على المكبس الكبير جسم وزنه 1600 N، فإن مقدار القوة اللازمة لرفع هذا الجسم =

أ) 40 نيوتن ب) 60 نيوتن ج) 80 نيوتن د) 100 نيوتن

الحل : بالتعويض بقانون الضغط أعلاه ، $F_1 = 80N$

مبدأ أرخميدس :-

مبدأ أرخميدس : الجسم المغمور في مائع يتعرض لقوة رأسية إلى أعلى تساوي وزن المائع المزاح بواسطة الجسم.

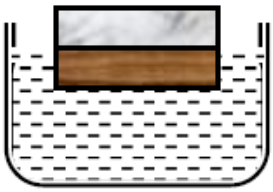
أي : الدفع العلوي الذي يعمل على الجسم = وزن السائل الذي يزيحه الجسم .

قانون قوة الطفو:

$$F = \rho.V.g$$

ρ : الكثافة h :الارتفاع g :تسارع الجاذبية الأرضية

م/ أخذنا قطعة من خشب ولصقنا فوقها قطعة من حديد مماثلة كما في الشكل ووضعنا هذا التركيب فوق سطح سائل بحوض ، فطفا التركيب إلى منتصفه عندما كان الحديد هو الأعلى ، إذا قلبنا هذا التركيب رأساً على عقب فإن هذا التركيب:



أ) يغوص إلى القاع. ب) يعلق في داخل السائل.

ج) يغوص ثلاثة أرباعة. د) يطفو إلى منتصفه.

الحل : الإجابة (د) يطفو للمنتصف.

مبدأ برونلي:

-مبدأ برونلي (الموائع المتحركة) : إن ضغط المائع المثالي يقل إذا زادت سرعته،

من أمثلته : مرذاذ العطر ، المازج في البنزين.

التوصيل : انتقال الحرارة بين الجسميات المتلامسة ويحدث في الأجسام الصلبة فقط و يعتمد على وجود المادة .

الحمل : انتقال الجزيئات وهي حاملة للحرارة من مكان لآخر ويحدث في الموائع (سوائل وغازات) .

ويعتمد على وجود المادة من أمثلته الطقس وتغيراته .

الإشعاع : هي عبارة عن أمواج مغناطيسية منتقلة وتحدث في الفراغ ، مثل تسخين الشمس للأرض .

س71/ التوصيل الحراري أسرع في:

أ) الجوامد ب) السوائل ج) الغازات د) الفراغ

الحل: الإجابة (أ) الجوامد.

س72/ يمكن تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية في:

أ) البطارية الجافة ب) الخلايا الكهروضوئية ج) السخان المنزلي د) المروحة

الحل : الإجابة (ب) الخلايا الكهروضوئية.

الحركة التوافقية البسيطة :-

- الوتر : عبارة عن خيط مشدود بين نقطتين مصنوع من اللدائن أو المعادن أو أمعاء الحيوانات.
- الزمن الدوري : هو مقدار الزمن الذي يحتاج إليه الزمن حتى يكمل دورة كاملة من الحركة.
- سعة الاهتزازة (سعة الحركة) : هي أكبر إزاحة يتحركها الجسم عن موضع اتزانه في أي حركة دورية.

س73/ هل حركة النابض المعلق به ثقل حول مكان وضعه هو حركة توافقية بسيطة ؟

نعم لان تحقق به شرطان:

1) أن الجسم يتحرك بشكل دوري حول موضع سكونه .

2) أن الإزاحة تتناسب طردياً مع القوة المؤثرة بها.

مبدأ هوك (الكتلة المعلقة بنابض) :

$$F_{spring} = -k \cdot x$$

F spring : قوة النابض k : ثابت النابض x : الإزاحة.

ملاحظة هامة : الإشارة سالبة لأن القوة ، قوة إرجاع ، وقوة الإرجاع هي القوة التي يرجع بها النابض للأعلى .

-ثابت النابض : هو مقياس مقدار المرونة للأجسام ووحدته هي :

-نصاً : كلما زادت قوة النابض زادت القوة (وحدات النيوتن.)

طاقة الوضع المرونية :

$$PE_{sp} = \frac{1}{2}KX^2$$

س74/ استطال نابض مسافة 8cm عندما عُلق بنهايته كأس معدن وزنه 56N ، فإن مقدار ثابت النابض بوحدة N/m =

أ) 448 ب) 7 ج) 70 د) 44.8

الحل : نحول من cm إلى m فيصبح 0.8 ، ومن قانون هوك K = F/x ، إذاً $\frac{65}{0.8}$ = 70 N/m

س75/ مقدار الطاقة الحركية بالجول إذا علمت أن نابض عُلق فيه ثقل مقداره 30 N واكتسب إزاحة 20 Cm :

أ) 0.2 ب) 150 ج) 1.5 د) 0

الحل : بما أن الجسم تمدد 0.2 m ، ثم أصبح ساكن فهذا يعني أن الطاقة الحركية = صفر لأنه توقف .

س76/ ما مقدار الشغل المبذول عندما تكون استطالة النابض من 85 Cm إلى 5.0 Cm علماً بأن ثابت النابض $350N/m$ ؟

الحل :

أولاً / نحول من Cm إلى : m

85Cm = 0.85m

5.0Cm = 0.05m

ثانياً / نطرح 0.85 من 0.05 (حتى نحسب استطالة النابض الحقيقة وليست المتغيرة)

فتصبح 0.8m

ثالثاً / نطبق قانون طاقة الوضع المرونية:

بالتعويض بالقانون : الحل يكون 112N.m

البندول البسيط :-

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

وبالتعويض :

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{L}{g}$$

س78/ الزمن الدوري لبندول طوله m = 0.25 بالثواني :

أ) 1.0 ب) 0.5 ج) 0.25 د) 0.1

الحل : الإجابة (أ) 1s ، بالتعويض بقانون الزمن الدوري.

س79/ في إناء مملوء بسائل ، أحد العوامل التالية لا يؤثر على مقدار الضغط على قاعه:

أ) تسارع الجاذبية ب) ارتفاع السائل ج) كثافة السائل د) مساحة سطح السائل

الحل : الإجابة (د) مساحة سطح السائل.

س80/ قوة الدفع في السوائل (لأرخميدس) تحدث لأنه مع زيادة عمق السائل:

أ) يرتفع الضغط ب) ينخفض الضغط ج) تزيد الكثافة د) تنخفض الكثافة

الحل : (أ) يرتفع الضغط

س81/ غاز محصور في زجاجة ثابتة الحجم ، عند نفس درجة الحرارة ، يزيد الضغط المطبق على جدران الزجاجة علماً بأن البروز (طوله) : 1 من الحاجز ، والسبب في ذلك :

أ) كتلة الجزيئات تزيد. **ب) الجزيئات تخسر طاقة حركية أكبر عند اصطدامها بجدران الزجاجة.**

ج) الجزيئات تكون على اتصال بالجدران لفترة أقل. **د) الجزيئات لها سرعة متوسطة أعلى وتصطدم بالجدران بتواتر أكبر.**

الحل : الإجابة (د) .

–بندول فوكو : هو بندول سمي على أسم العالم فوكو ، وسبب اختراعه لهذا البندول هو إثبات حركة دوران الأرض حول محورها القطبي ، والتي ينشأ عنها تعاقب الليل والنهار ، وبندول فوكو يعمل حسب القانون الأول لنيوتن في الحركة ، و يستمر البندول المتأرجح في الحركة في الاتجاه نفسه ما لم يُسحب أو يدفع في اتجاه آخر .

وبما أن الأرض تدول تحت البندول كل 24 ساعة في الاتجاه نفسه مالم يُسحب أو يدفع في اتجاه آخر ، فإن اتجاه ذبذبة البندول يظهر متغيراً بالنسبة للمشاهد.

فصل :

الموجات

الموجات :

-للموجات نوعين وهي:

*الموجات الميكانيكية : هي موجات تحتاج لوسط مادي للانتقال ، مثل موجة الصوت والماء.

*الموجات الكهرومغناطيسية : هي عبارة عن موجات لا تحتاج إلى وسط مادي للأنتقال وتنتقل بالفراغ.

-أنواع الموجات الميكانيكية:

* الموجات المستعرضة : هي الموجات التي تتذبذب فيها الموجات على شكل عموي (عارض) حول خط انتشار الموجة كالحبل.

* الموجات الطولية : هي الموجات التي تتذبذب فيها الموجات بشكل موازي لاتجاه خط انتشار الموجه مثل :حركة النابض.

* الموجات السطحية : هي الموجات الناتجة عن حركة الوسط في كل الاتجاهين " نفس الاتجاه " و " الاتجاه المتعامد " مثل : حركة الأمواج والمحيطات.

-النبضة الموجية : هي ضربة مفردة أو اضطراب ينتقل خلال الوسط.

قانونها: $p_w = |F_s - F_e|, |F_s + F_e|$

-الطول الموجي : هو أقصر مسافة بين النقاط المتوازية (المتساوية) على موجة متصلة ، طولها من قمتين متتاليتين أو قاعين متاليين.

-قوانين الطول الموجي:

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

$$\lambda = \frac{c}{v}$$

- سعة الموجة : هي ارتفاع الموجة من الأصل إلى القمة ، أو من الأصل إلى القاع.

- الطور : الإزاحة الزاوية بعد مرور فترة من الزمن .

*يُعد جسيمان في وسط ما في الطور نفسه إذا كان لهما الإزاحة نفسها والسرعة المتجهة نفسها .

*الاختلاف في الطور 180 درجة إذا كان الجسمان في الوسط متعاكسين في الإزاحة وفي السرعة المتجهة فمثلاً فرق الطور بين قمة وقاع 180 درجة.

-التردد : هو عدد الاهتزازات الكاملة التي يتمها الجسم المهتز بالثانية الواحدة.

ويقاس التردد بـ Hz : أو S^{-1}

قانونها :- $f = \frac{1}{t}$

س82/ إذا أردت زيادة الطول الموجي لموجات في حبل ، فإذا أردت هز الحبل ، فإن تردده سيكون :

أ) عالي ب) منخفض ج) متوسط الانخفاض والعلو د) لا يمكن التحديد

الحل : الإجابة (ب) سيكون التردد منخفض لازدياد الطول الموجي.

س83/ إذا كان تردد اضطراب في حبل 6Hz وسرعة موجته 15m/s فيكون طولها الموجي بالمتر:

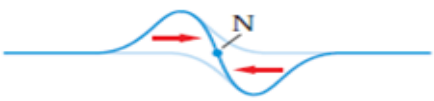
أ) 6 ب) 2.5 ج) 1.5 د) 3

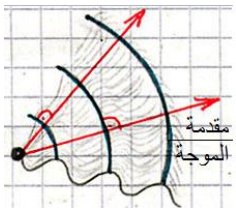
الحل : الإجابة (ب) 2.5 متر.

الطول الموجي = السرعة / التردد وبالتعويض بالقانون : $\frac{15}{6} = \frac{5}{2} = 2.5$

التداخل : الأثر الناتج عن تداخل موجتين أو أكثر.

أنواع التداخل:

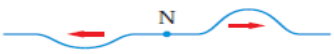
	تداخل بنّاء (تعميري)	تداخل هدام (تدميري)
متى يحدث ؟	عند التقاء نبضتين لهما الاتجاه نفسه	عند التقاء نبضتان لهما الاتجاهين المتعاكسين (قمة مع قاع)
الموجة الناتجة ؟	لها سعة = مجموع السعات وتظهر كنبضة كبيرة تسمى بطن (A) $X = \lvert A1 + A2 \rvert$	لها سعة = الفرق الجبري للسعات وتكون السعة معدومة إذا كانت سعة الموجتين متساوية وتسمى تداخل هدام تام وتظهر كعقدة لا تتحرك $X = \lvert A1 - A2 \rvert$
بعد الالتقاء	تمر النبضتين دون تغير في الشكل أو الحجم .	تواصل النبضتين حركتها دون تغير
مثال :		



-.الموجات الموقوفة (المستقرة) : هي الموجة المتطابقة ذات الاتجاه المعاكس والوسط نفسه .

-مقدمة الموجة : هي الخط الذي يمثل قمة الموجة في بُعدين.

س84/ نوع التداخل في الصورة التالية هو:



أ) تداخل بنّاء ب) تداخل هدّام ج) تداخل بناء تام د) تداخل هدّام تام

الحل : الإجابة (أ) تداخل بنّاء لأن النبضتين نفس الشكل والحجم.

الصوت :-

– لا ينتقل الصوت بالفراغ كالموجات الكهرومغناطيسية (الضوء) ولكنه يحتاج إلى وسط .

والسبب في أنه لا ينتقل بالفراغ " لعدم وجود جزيئات تتصادم وتنقل الموجة " .

–تنتقل الموجات الصوتية خلال : الهواء ، و المواد الصلبة، و الموائع.

– الصدى : هي موجات الصوت المرتطمة بحاجز ثم ترتد (حتى تصل إلى مصدرها).

ويستخدم الصدى في حساب المسافة بين مصدر الصوت والجسم الذي ارتد عنه.

*تقاس شدة (مستوى) (حدة) (جهارة) الصوت بوحدة الديسبلdb

س85/ الصوت عبارة عن:

أ) موجة طولية ب) موجة مستعرضة ج) موجة سطحية د) موجة كهرومغناطيسية

الحل : الإجابة (أ) موجة طولية.

– سرعة الصوت :

*تعتمد في الهواء على درجة الحرارة حيث تزداد بمقدار 0.6m/s عند زيادة درجة الحرارة بمقدار 1C

* سرعة الصوت خلال المواد الصلبة أكبر منها في السوائل وأكبر منها في الغازات .

س86/ موجة صوتية ترددها 18Hz وتتحرك في هواء درجة حرارته 20C ، فإن الطول الموجي لها بالمتر :

أ) 6174 ب) 360 ج) 19 د) 1

الحل : الإجابة (ج) 19 متر.

$$\lambda = \frac{343}{18} = 19m$$

–إذا كانت درجة الحرارة (20C) فإن السرعة تكون 343 m/s والوسط هو : هواء

–أما إذا كانت درجة الحرارة (25 Cفإن السرعة تكون 1493 m/s والوسط هو : ماء

س87/ إذا سمعت صدى صوت أطلقته بعد مرور 0.80s وكانت سرعة الصوت 350m/s ، فإن المسافة بين الشخص وبين حاجز الانعكاس بالمتر هي:

أ) 280 ب) 140 ج) 80 د) 7

الحل : الإجابة (ب) 140 متر.

–لاحظ المطلوب هو : المسافة ، والمسافة = السرعة × الزمن ، الزمن = 0.8/2 = 0.4 (قسمنا على 2 لأنه صدى ونريد مسافة الصوت الفعلي وليست مسافة الصوت مع الصدى) . ولذلك 350 × 4/10 = 140m/s

#الكشف عن موجات الضغط:

* الميكرفون :

يحول الطاقة من الموجة الصوتية (المتكلم) إلى طاقة كهربائية (رفع صوت المتكلم).

– ويحتوي الميكرفون على : حلقات (أقراص) ، ملف ، ومغناطيس .

* الأذن البشرية :

–عند سماع صوت مذياع مثلاً فإن الأذن تحول الموجات الصوتية إلى نبضات كهربائية للأذن ، فتسمعها الأذن على هيئة نبضتان ، حيث تدخل الموجات الصوتية إلى القناة السمعية وتسبب الاهتزازات في غشاء طبلة الأذن ، ثم تنقل ثلاثة عظام (المطرقة ، السندان ، الُركاب) هذه الاهتزازات إلى سائل في القوقعة ، فتلتقط الشعيرات التي تبطن القوقعة الحلزونية والتي بدورها ترسل سيلات (نبضات عصبية) إلى الدماغ وتولد الإحساس بالصوت.

س88/ ما أنواع الموجات الصوتية (وفق استجابة الأذن البشرية) ؟

– موجات صوتية سمعية : وهي التي يستطيع الإنسان سماعها وترددها ما بين (20 – 200,00)

– موجات صوتية فوق سمعية : هي الموجات التي يكون ترددها 20000Hz < ولا يستطيع الإنسان سماعها.

– موجات صوتية تحت سمعية : وهي موجات يكون ترددها 20Hz > ولا يستطيع الإنسان سماعها .

س89/ إذا كانت درجة الحرارة 50 درجة مئوية (المحيطة بالصوت) ، علماً أن سرعة الصوت في درجة الصفر المئوي = 330 مئوي درجة فأن سرعة الصوت في الهواء بوحدة m/s :

أ) 6.6 ب) 13 ج) 343 د) 360

الحل : بالتعويض بالقانون أدناه يكون الحل = 360 .

* يوجد قانون مهم ويعتمد على درجة الحرارة حسب العلاقة التالية:

$$Vr = Vi + (0.6 \cdot T)$$

Vr: سرعة الصوت في الهواء

Vi: سرعة الصوت عند 0 درجة مئوية

(0.6) : سرعة الهواء اعتماداً على درجة الحرارة

T: درجة الحرارة

تأثير دوبلر :-

$$f_d = f_s(\frac{v - v_d}{v - v_s})$$

Fd: التردد الذي يدركه المراقب (المستشعر أو المستكشف) [تردد دوبلر]

Fs: تردد الموجة المنبعثة من المصدر

v: السرعة المتجهة للصوت

Vd: السرعة المتجهة (للمستكشف)

Vs: السرعة المتجهة للمصدر

-حتى تفهم القانون وتحفظه (**d: body** الجسم) (**s : source** المصدر)

المقصود بتأثير دوبلر-:

-مثالاً : سيارة كانت بالخلف لنسميها سيارة (1) وسيارة في المقدمة سيارة (2)

السيارة (2) كانت على اليمين ثابتة لا تتحرك ، أما السيارة (1) فمتحركة وتسير بسرعة **140km/h** مثلاً

نلاحظ أن كل ما اقتربت السيارة (1) من (2) نلاحظ أن الصوت يزداد تارة فتارة ، وهذا الازدياد في الصوت يسمى

بتأثير دوبلر .

س90/ تتحرك سيارة بسرعة **20m/s** وتصدر صوتاً تردده **1000Hz**، إذا علمت أن سرعة الموجة الصوتية = **330m/s**

فإن تردد الصوت الذي يسمع المراقب الساكن بالهيرتز =

أ) 800 ب) 830 ج) 900 د) 930

الحل :

$$f_d = f_s(\frac{v - v_d}{v - v_s})$$

$$f_d = 1000\left(\frac{(330-20)}{(330-0)}\right) = \frac{310}{330} = (1000)\cdot\frac{31}{33} = \frac{31000}{33} = 930Hz$$

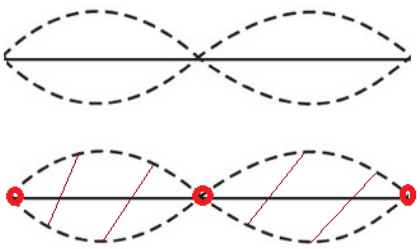
-لماذا 0 ؟ لأن الجسم ساكن.

العقد : هي مناطق الضغط المتوسط . (كعقد الحبل) .

البطون : هي مناطق يتذبذب الضغط عندها بين قيمته العظمى والصغرى.

س81/ وتر مشدود طوله **0.5 m** حدث فيه الرنين الثاني مع شوكة رنانة فما عدد البطن والعقد ؟ وما نوع الموجة ؟

بما أنه قال مع الرنين الثاني فتكون الرسمة كالتالي :



عدد العقد والبطون :-

العقد = 3 البطون = 2

نوع الموجة = موجة موقوفة .

س91/ تسمع هند 20 ضربة في 5.0 sلنغمتين فإذا كان تردد إحدى النغمتين 262 Hzفالتردد المحتملان للنغمة الثانية هما بالهيرتز:

أ) 243 أو 282 ب) 258 أو 266 ج) 260 أو 264 د) 270 أو 278

من قانون الضربات:

$$p_w = |F_s - F_e|, |F_s + F_e|$$

مقدار الضربة في الثانية الواحدة = 5/20 = 4 ومن قانون الضربات :

(262 + 4 = 266) ، (262 – 4 = 258)

الضوء:

للضوء مصدرين وهما :–

*مصدر مضيء (ذاتي الإضاءة) : وهو المصدر الذي يصدر منه الضوء ، كالشمس واللهب وغيرها..

*مصدر مستضيء (غير ذاتي الإضاءة) : وهو المصدر الذي يُضاء نتيجة انعكاس الضوء الساقط عليه ، كالقمر والعاكس على الدراجة الهوائية.

–أنواع الأوساط الضوئية:

* وسط شفاف : وهو الذي يمر الضوء من خلاله كالهواء والزجاج.

* وسط شبه شفاف : هو الذي يمر الضوء من خلاله ولا يسمح للأجسام أن تُرى بوضوح كالزجاج المغشى (الأبيض) والستارة المغطية للنافذة .

*الوسط غير الشفاف (المعتم) : هو الذي لا يمر الضوء من خلاله ويعكس بعض الضوء كالقماش البلاستيكي وألواح الخشب .

– يسير الضوء في خطوط مستقيمة وينحرف إذا انعكس عن شيء ما.

– الشعاع الضوئي غير مرئي في الهواء حيث لا يوجد غبار كافٍ ليعكس الضوء نحو العين ، ويصبح مرئياً بمجرد توفر كمية كافية من الغبار.

*نموذج الشعاع الضوئي : يمثل الضوء فيه على شكل شعاع ، ينتقل في خط مستقيم ويتغير اتجاهه عند وجود حاجز في مساره. ، وسبب ظهوره : هو عجز نموذج نيوتن عن تفسير جميع خصائص الصوء .

–التدفق الضوئي : P هو معدل انبعاث طاقة الضوء من المصدر المضيء ، وينتشر بصورة كروية في جميع الاتجاهات.

يقاس التدفق الضوئي بـ : اللومن. (lm)

#مصباح قدرته 100W تدفقه = 1750lm

– الاستضاءة : E هي معدل سقوط الضوء على السطح .

وتقاس الاستضاءة : باللوكس lx (الشمعة العيارية أو مترية)

*قانون الاستضاءة :

$$E = \frac{P}{4\pi(r)^2}$$

E: الاستضاءة ، P: كمية التدفق الضوئي $4\pi(r)^2$: مساحة سطح الكرة (الجسيم النُقطي)

شدة الإضاءة : هي معدل التدفق الضوئي الذي يسقط على وحدة المساحات .

ووحدتها هي : الشمعة Cd (كانديلا) :

$$Li = \frac{P}{4\pi}$$

Li: شدة الإضاءة ، P: التدفق الضوئي

س92/ مصباح كهربائي تدفقه الضوئي = 1750lm فكم شدة إضاءته ؟

$$Li = \frac{P}{4\pi} = \frac{1750}{4\pi} = 139Cd$$

-تجربة (جريمالدي) :

–وجد جريمالدي أن عرض الظل >الجسم نفسه وذلك لأن الضوء ينحني عند الحواف .

– الحيود : هي عبارة عن انحناء الضوء عبر الحواجز.

-مبدأ هويجنز:

–فسر هيجنز أن كل نقطة على الموجة هي عبارة عن بداية موجة جديدة وعندما تعبر مقدمة الموجة تعمل هذه الحافة على تقطيع الموجة إلى مويجات دائرية وبالتالي ينحني الضوء وهذا يمثل تفسير حيود الضوء.

أنواع الصبغات:

–صبغة أساسية : هي التي لها القدرة على امتصاص لون أساسي واحد وتعكس اللونين الأخرين من الضوء الأبيض، كالصبغة الصفراء (تمتص الضوء الأزرق وتعكس الأحمر والأخضر) وألوان الصبغة الأساسية هي :

الأصفر والأزرق الداكن والأرجواني.

–صبغة ثانوية : هي التي تمتص لونين وتعكس لون واحد وألوانها الأحمر والأخضر والأزرق

–صبغة متتامة : هي التي تمتص الألوان الثلاثة وتنتج لون أسود وألوانها صبغة الأحمر المزرق والصبغة الخضراء

-الاستقطاب : هو إنتاج موجات ضوئية في مستوى واحد

-مرشح الاستقطاب : هو وسط الاستقطاب الذي ينتج ضوءً مستقطباً كزجاج النظارة مثلاً .

-تحليل الاستقطاب:

-إذا كان محورا الاستقطاب لمرشحي الاستقطاب متوازيين (//) فسينفذ الضوء .

-أما إذا كان محور الاستقطاب لمرشحي الاستقطاب متعامدين (⊥) فلن ينفذ منه الضوء .

قانون مالوس:

-أهميته : يوضّح مدى انخفاض شدة الضوء عندما يعبر من خلال مرشّح استقطاب ثاني ، ويُعطى بالعلا

$$I_2 = I_1 \cos^2 \theta$$

I_2: شدة الضوء الخارج من مرشح الاستقطاب . I_1 :شدة الضوء الخارج من مرشح الاستقطاب 2 .

تأثير دوبلر بالنسبة للضوء:

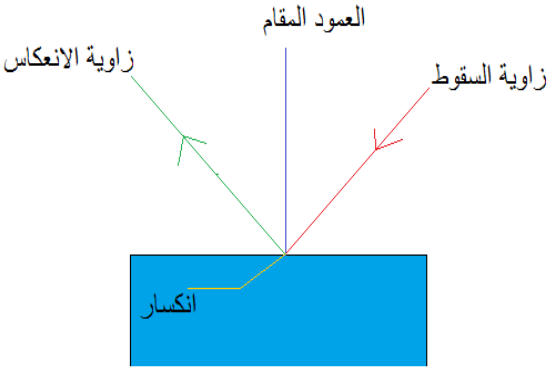
-إذا كان الطول الموجي > 0 فإن الضوء مزاح نحو الأحمر .

-إذا كان الطول الموجي < 0 فإن الضوء مزاح نحو الأزرق .

فصل :

الانعكاس والانكسار

الانعكاس والمرايا :-



قانون الانعكاس :

يُعطى قانون الانعكاس بالعلاقة : $\theta_i = \theta_r$ ، أي : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

أنواع السطوح حسب إمكانية انعكاس الضوء فيها :

* سطح أملس :

-عندما نسقط أشعة ما (أشعة ساقطة) على هذا السطح فإنه تعكس أشعة تسمى أشعة منعكسة تكون موازية للأشعة الساقطة

-.مثال : المرآة

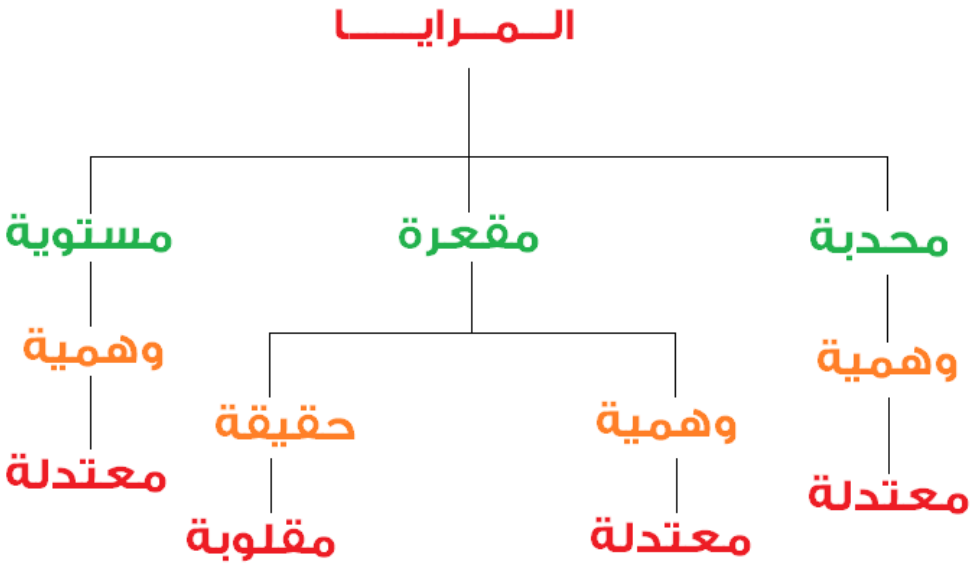
* سطح خشن (متعرج) :

-عندما نسقط أشعة (أشعة ساقطة) على هذا السطح فإنه تعكس أشعة تسمى أشعة منعكسة لا تكون موازية أبداً للأشعة الساقطة .

-مثال : ورقة خشنة السطح .

المرايا 3 أنواع :-

1) مرآة مستوية 2) مرآة مقعرة 3) مرآة محدبة



المرايا :-

المرآة المستوية هي سطح مستوى أملس (مصقول) ينعكس عنه الضوء انعِكاساً منتظماً .

المرايا المقعرة : هي سطح عاكس حوافه منحنية نحو المشاهد وتعتمد خصائصها على مدى تقعرها

المرايا المحدبة : سطح عاكس حوافه منحنية بعيداً عن المشاهد .

* خصائص المرايا المقعرة :

–مركز التكور : (c) المركز الهندسي للكرة .

–نصف قطر التكور : (r) نصف قطر الكرة.

–المحور الرئيس : CM خط مستقيم متعامد مع سطح المرآة ويقسم المرآة لنصفين

–القطب :M نقطة تقاطع المحور مع سطح المرآة

–البؤرة : (F) هي النقطة التي تتجمع فيها انعكاسات الأشعة المتوازية الساقطة والموازية للمحور الرئيس بعد انعكاسها عن المرآة وتقع في منتصف المسافة بين مركز التكور C والقطب . M

–البعد البؤري : المسافة بين قطب المرآة والبؤرة f = r/2 وهو موجب للمرآة المقعرة .

لتحديد موقع الصورة يجب أن نطبق هذا القانون:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$$

قانون التكبير:

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

do : بعد الجسم عن المرآة(Body)

ho : طول الجسم في المرآة

di : بعد الصورة عن المرآة

hi : طول الصورة في المرآة

مقراب جريجوريان :–

–وظيفته : تحويل الصورة الحقيقة والمقلوبة المتكونّة في المرآة المقعرة إلى صورة معتدلة وحقيقة .

ملاحظات هامة جداً :

العدسة المحدبة مجمعة للضوء

العدسة المقعرة مفرقة للضوء

المرايا المقعرة مجمعة للضوء

المرايا المحدبة مجمعة للضوء

الانكسار :

– السبب في انكسار الضوء : هو اختلاف سرعة الضوء في الوسطين .

العوامل المؤثرة في الانكسار :

1) خصائص الوسطين الشفافين.

2) زاوية السقوط.

قانون سنل في الإنكسار :

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

$\mathbf{n_1}$: معامل انكسار الوسط الأول

$\mathbf{n_2}$: معامل انكسار الوسط الثاني

$\boldsymbol{\theta_1}$زاوية السقوط

$\boldsymbol{\theta_2}$: زاوية الانكسار

معامل الانكسار / هو النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الوسط $\mathbf{n = C/V}$

ملاحظة هامة / معامل الانكسار مقدار ثابت يعتمد على المادة ولا يعتمد على الزوايا .

معامل انكسار الهواء = 1 معامل انكسار الماء = 1.33

لماذا معامل انكسار الماء > معامل انكسار الهواء ؟ لأن كثافة الماء كمائع أكبر من كثافة الهواء كغاز .

*معادلة إيجاد الزاوية الحرجة للإنعكاس :-

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

-لماذا تم حذف sin2 ؟ (حسب قانون سنل) لأن زاويته = 90 درجة .

م1/ يحدث الانعكاس الكلي الداخلي لشعاع ضوئي عندما ينتقل من وسط:

أ) معامل انكسار أصغر ، وزاوية سقوطه أقل من الزاوية الحرجة

ب) معامل انكسار أكبر ، وزاوية سقوطه أقل من الزاوية الحرجة

ج) معامل انكسار أصغر ، وزاوية سقوطه أكبر من الزاوية الحرجة

د) معامل انكسار أكبر ، وزاوية سقوطه أكبر من الزاوية الحرجة

الحل : الإجابة (د)

يحدث الانعكاس الكلي الداخلي عندما ينتقل الضوء من وسط معامل انكساره كبير إلى وسط معامل انكساره أكبر

وبشكل يسقط فيه الضوء على الحد الفاصل بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة::

ظاهرة السراب :

-سبب السراب : تسخين الشمس للطريق ، فيحدث بذلك تسخين للهواء فوق الطريق وتنتج طبقة حرارية من الهواء تؤدي لانحراف الضوء وذلك بسبب اختلاف معامل الانكسار .

::الألياف البصرية::

- يصطدم الضوء الذي ينتقل خلال الليف الشفاف بالسطح الداخلي لليف البصري دائماً بزاوية >الزاوية الحرجة ولا ينفذ أي جزء منه خلال الحد الفاصل

س93/ ما عيوب العدسات الكروية ؟

* الزوغان الكروي :

وهو عدم قدرة العدسة الكروية على تجميع الأشعة المتوازية جميعها في نقطة واحدة وسببه اتساع سطح العدسة .

* الزوغان اللوني :

وهو ظهور الجسم من خلال العدسة محاطة بالألوان بسبب انكسار الضوء فيها بزوايا مختلفة وذلك بسبب اختلاف الأطوال الموجية .

س94/ ما هي عيوب النظر ؟

العيب	أعراضه	سببه	العدسة المناسبة لعلاجه
قصر النظر	عدم رؤية الأجسام البعيدة بوضوح	البعد البؤري أقل من الطبيعي فتتركز أمام الشبكية (نقص قطر العين عن 2.5cm)	عدسة مقعرة " حيث تفرق الضوء "
طول النظر	عدم رؤية الأجسام القريبة بوضوح	البعد البؤري للعين أكبر من الطبيعي فتتركز الصور خلف الشبكية (زيادة قطر العين عن 2.5 cm)	عدسة محدبة " حيثُ تكوّن صوراً وهمية أبعد عن العين من أجسامها "

التلسكوب (المنظار الفلكي) الكاسر : يستخدم العدسات لتكبير الأجسام البعيدة

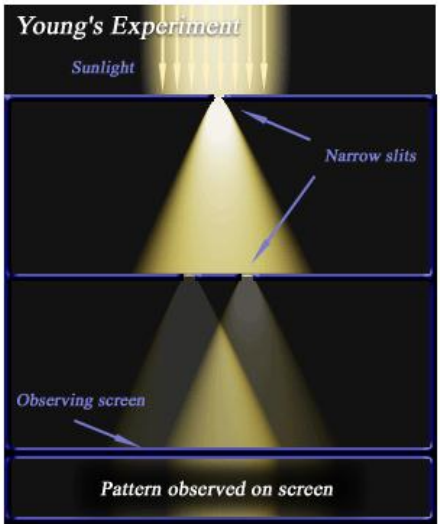
مكوناته : عدسة شيئية محدبة ، عدسة عيني محدبة لا لونية

المنظار : عبارة عن مقرابين متجاورين يستخدم لتكوين صور مكبرة للأجسام البعيدة

مكوناته : عدسة شيئية محدبة ، وعدسة عينية محدبة ومنشورين

المجهر : هو عبارة عن جهاز يستخدم في مشاهدة الأجسام الصغيرة.

مكوناته : عدستين محدبتين شيئية وعينية .



تجربة شقي يونج :

– هدف التجربة : إثبات أن للضوء خصائص موجية .

* وجه العالم يونج ضوءاً مترابطاً على شقين ضيقين وقريبين في حاجز.

*لاحظ استقبال الضوء المتداخل والخارج من الشقين على شاشة.

قانون : إيجاد الطول الموجي في تجربة شقي يونج (حسب استنتاج يونج) :

$$\lambda = \frac{x \cdot d}{L}$$

d: المسافة بين الشقين .

x: المسافة بين الهدب المركزي المضيء والهدب المضيء الأول على الشاشة

L: المسافة بين الشقين والشاشة .

الهدب المركزي المضيء دائماً **m = 0**

الأهداب أن كانت لدينا **m = 0,1,2,3** ..... فإن **1** هدب المرتبة الأولى ، **2** هدب المرتبة الثانية وهكذا ..

عرض الحزمة المضيئة في حيود الشق المفرد:

$$2x_1 = \frac{2 \cdot \lambda \cdot L}{w}$$

المسافة بين الهدب المركزي المضيء والهدب المعتم الأول:

$$x_1 = \frac{\lambda \cdot L}{w}$$

مواقع الأهداب المعتمة:

$$x_m = \frac{m \cdot \lambda \cdot L}{w}$$

وظيفة محزوزات الحيود : قياس الطول الموجي .

يقاس الطول الموجي بـ : جهاز يسمى المطياف .

يُعطى قياس الطول الموجي أيضاً بالعلاقة:

$$\lambda = d \cdot \sin\theta$$

معيار ريليه :-

-هدف معيار ريليه : تحديد ما إذا كان هناك نجم أو نجمان في صورة بمنظار.

يُعطى قانون معيار يليه بالعلاقة التالية:

$$x_o = \frac{1.22 \cdot \lambda \cdot L_o}{D}$$

x_o : المسافة الفاصلة بين جسمين عند حد التمييز

L_o : المسافة بين الفتحة المستديرة والجسمين

D : قطر الفتحة المستديرة

الهولوغراف :

الهولوغراف : أحد أشكال التصوير الفوتوغرافي الذي يُعطي شكل 3D (ثلاثي الأبعاد) .

-يستخدم في : التصوير الفوتوغرافي ، في بطاقات الاعتماد البنكي لمنع التزييف ، مستقبلاً في تخزين بيانات فائقة الكثافة

فصل :

الكهرباء

الكهرباء :

–الكهرباء الساكنة : هي الكهرباء التي تتجمع وتحتجز في مكان ما من أمثلتها الأجسام المشحونة بالدلك .

–أول من أكتشف الإلكترونات في الذرة المتعادلة هو العالم طومسون.

–أول من أكتشف النواة وأن بداخلها البروتون هو العالم روذر فورد.

–العالم طومسون :

أفترض أن الذرة مكونة من كرة (دائرة) موجبة الشحنة (+) موجود بداخلها شحنات سالبة (–)

فأستنتج أن كتلة الإلكترون أقل بكثير من كتلة ذرة الهيدروجين ، وهذا يعني وجود جسيمات مكونة للذرة أصغر منها.

–العالم روذفورد :

أفترض أن الذرة بداخلها جسم مركزي وهو النواة ،

يدور حول النواة شحنات سالبة تسمى الإلكترونات (–) في المدرات الإلكترونية .

ملاحظة هامة / * تزداد طاقة الذرة كلما كبر مدار الإلكترون والعكس صحيح .

مبدأ حفظ الشحنة : الشحنة لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تنتقل من شكل لشكل آخر .

الشحنات إما موجبة (+) أو (–)

الشحنات المتشابهة : هي الشحنات التي يحدث بينها تنافر (+ +) ، (– , –)

الشحنات المختلفة : هي الشحنات التي يحدث بينها تجاذب (– , +) ، (+ ، –)

الكشاف الكهربائي:

–نقرب جسم من قرص كشاف متعادل كهربائي نستنتج أن:

* إذا انفرجت الورقتان الموجودة داخل الكشاف فإن الجسم مشحون

* إذا لم تنفرج الورقتان فإن الجسم غير مشحون .

–إذا زاد انفراج ورقتي الكشاف فإن شحنة الجسم = شحنة الكشاف.

–إذا نقص انفراج ورقتي الكشاف فإن شحنة الجسم = شحنة مخالفة لشحنة الكشاف .

الموصلات والعوازل:

–المادة الموصلة : هي المادة التي تسمح بتوصيل أو مرور الشحنات الكهربائية من خلالها ، كالنحاس والألمنيوم والجرافيت والبلازما .

–المادة العازلة : المادة لا تسمح بتوصيل أو مرور الشحنات الكهربائية من خلالها ، كالزجاج والخشب والألماس.

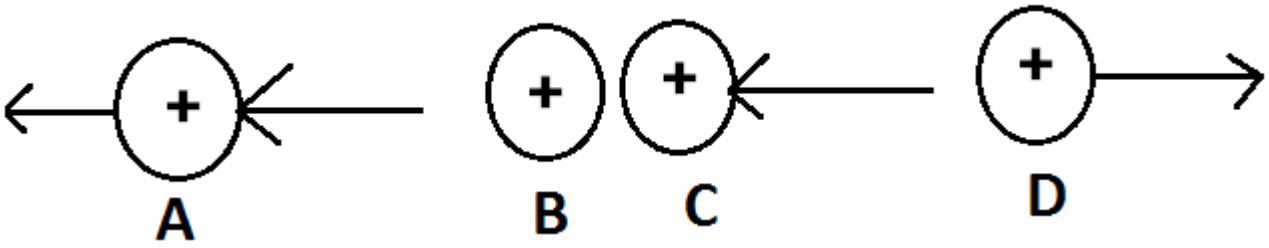
ملاحظة هامة / الهواء يعتبر مادة عازلة .

المجال الكهربائي : هو المجال (المنطقة) المحيطة بأي جسم مشحون ، بحيث يولد قوة كهربائية تؤدي إلى إنجاز (بذل) شغل مما يؤدي إلى نقل طاقة من المجال إلى أي آخر مشحون .

–اتجاه المجال المؤثر على شحنة موجبة داخله في نفس اتجاه القوة

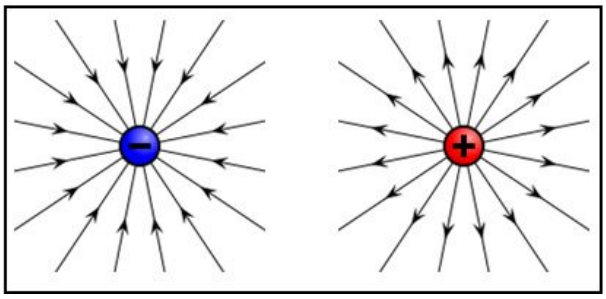
–اتجاه المجال المؤثر على شحنة سالبة داخله في عكس اتجاه القوة

س95/ المجال الكهربائي لشحنة موجبة هي :

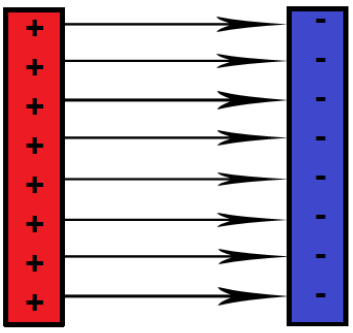


أ) A ب) B ج) C د) D

الحل : الإجابة (D) .



المجال الكهربائي المنتظم : لوحين فلزيين مستويين متوازيين أحدهما موجب الشحنة والآخر سالب الشحنة ، ويكون اتجاهه من الشحنة (+) إلى الشحنة (–)



المجال الكهربائي المنتظم

قانون كولوم :

$$F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

F: القوة (N) ، K : ثابت كولوم ويعادل $9 \times 10^9 N.m/C^2$

q_1 : مقدار الشحنة الأولى (C) q_2 : مقدار الشحنة الثانية (C) r : المسافة بين الشحنتين (m)

–الشحنات تقاس دائماً بوحدة كولوم.

شدة المجال الكهربائي :

وحدتها هي : N/C ويُعطى قانونها بالعلاقة :

$$E = \frac{F}{q'}$$

E: شدة المجال الكهربائي(N/C) ، F : القوة المؤثرة (N) ، q` : شحنة الاختبار . (C)

ويجب أن تتوفر في شحنة الاختبار شرطين وهما:

1) أن تكون شحنة الاختبار موجبة الشحنة (+) فقط .

2) أن شحنة الاختبار صغيرة جداً مقارنة بالشحنة المولدة للمجال .

فرق الجهد الكهربائي (الجهد الكهربائي) :

$$\Delta V = \frac{W}{q}$$

V : فرق الجهد الكهربائي (V) وتكافئ (J/C) W:الشغل (J) q :الشحنة (C)

أما إذا كان فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم فإن القانون يكون:

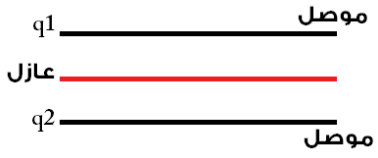
$$\Delta V = E \cdot d$$

E : شدة المجال الكهربائي

d : المسافة

المكثف والسعة الكهربائية :-

-المكثف الكهربائي : هو جهاز يستخدم في تخزين الشحنات الكهربائية ، ويتكونّ من موصلين مشحونين بشحنتين متساويتان بالمقدار مختلفتان نوعاً ، يفصل بينهما مادة عازلة .



-المزدوج الحراري / عبارة عن شريحة ثنائية المعدن تُستخدم في مُنظمات الحرارة (أجهزة الترموستات)

-السعة الكهربائية : هي النسبة بين شحنة المكثف وفرق الجهد وتقاس السعة الكهربائية بالفارد ، وقانونها :

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

الفارد = 96500 كولوم .

القدرة :-

-القدرة : المعدل الزمني لتحول الطاقة

قوانين القدرة: (في الجزء الأيسر)

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{E}{t}$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P: القدرة الكهربائية (Watt) ، أو القدرة المستنفذة

I : التيار الكهربائي (Ampere) R : المقاومة الكهربائية (ohm)

V : فرق الجهد (Volte) أو الهبوط في الجهد

E : الطاقة الكهربائية (Joule)

t : الزمن (second) W : الشغل (Joule)

شدة التيار الكهربائي :-

-شدة التيار الكهربائي : المعدل الزمني لتدفق الشحنات الكهربائية ، يقاس بالأمبير .

قانونه:

$$I = \frac{q}{t}$$

المقاومة : هي ممانعة مرور التيار الكهربائي ، وتقاس المقاومة بوحدة الأوم .

قانونها :

$$R = \frac{V}{I}$$

* العوامل المؤثرة على المقاومة:

1) طول الموصل (علاقة طردية) .
2) درجة الحرارة (علاقة طردية).
3) نوع الموصل.
4) مساحة المقطع العرضي للموصل (علاقة عكسية).

المقاومة إما أن تكون مقاومة ثابتة أو مقاومة متغيرة

المقاومة الثابتة : المقاومة التي تحتوي على قيمة ثابتة وأهم أنواعها المقاومة الكربونية.

المقاومة المتغيرة : مقاومة يمكن تغير قيمتها ودمجها مع الدوائر الكهربائية الأخرى .

تكاليف الاستخدام :-

تكاليف الاستخدام = الطاقة × الثمن

الطاقة بوحدة (Kwh) كيلو واط × الساعة

- قوانين تحولات الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية :-

$$E = Pt$$

$$E = I^2 Rt$$

$$E = qV$$

المقاومة على التوالي والتوازي :

المقاومة على التوالي :

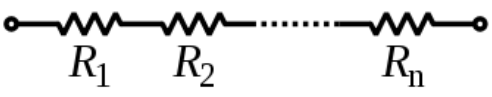
$$R = R_1 + R_2 + ... + R_n$$

في حالة ما إذا كانت المقاومات متساوية فإن المقاومة = عدد المقاومات × المقاومة الأولى

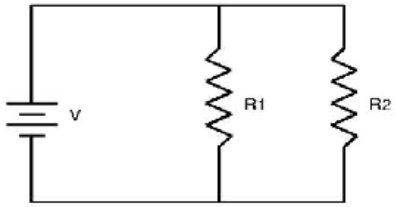
المقاومة على التوازي:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} .... + \frac{1}{R_n}$$

في حالة ما إذا كانت المقاومات متساوية فإن المقاومة = المقاومة الأولى / عدد المقاومات



مقاومة على التوالي



مقاومة على التوازي

نفس القوانين تطبق على التيار ..

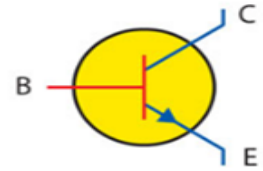
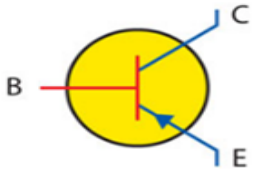
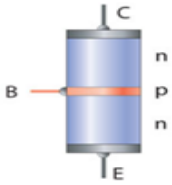
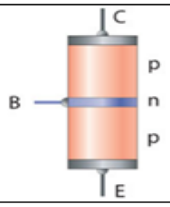
بحيث التيار المار في المقاومة = مجموع التيار وهكذا ..

الرموز المستخدمة في الرسوم التخطيطية للدوائر الكهربائية :

الرمز						
موصل	مقاومة ثابتة	محث "ملف"	بطارية	مفتاح	فولتمتر	أميتر
محرك كهربائي	مقاومة متغيرة	مكثف	منصهر كهربائي	تأريض	مصباح كهربائي	مولد تيار مستمر
نقطة توصيل كهربائي	لا يوجد نقطة توصيل كهربائي					

الترانزستورات :-

– الترانزستور : أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوائب ، ويعمل كمضخم ومقوي للإشارات الضعيفة .

إيضاح	الترانزستور NPN	الترانزستور PNP
الرسم الداخلي للترانزستور		
الرسم الخارجي للترانزستور		
المقصود بالرموز	B : Base القاعدة C : Collector الجامع E : Emitter الباعث	
كيفية التفريق بينهما	السهم خارجي بالنسبة لـ E	السهم داخلي بالنسبة لـ E

n: تمثل مادة شبه موصلة.

– القاعدة : الجزء الأوسط بين الجامع والباعث.

– الباعث : يبعث ويرسل الشحنات الكهربائية

– الجامع : تجميع الشحنات الكهربائية القادمة من الباعث .

الأجهزة :

الجهاز	استخدامه
الكشاف الكهربائي	الكشف عن الشحنات الكهربائية
مولد فاند دي جراف	جهاز يستخدم لتوليد الكهرباء الساكنة ذات الفولتية الكبيرة
السعة الكهربائية	تخزين كمية كبيرة من الشحنات الكهربائية
المكثف الكهربائي	تخزين الشحنات الكهربائية
الخلية الجلفانية	جهاز يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية
الخلية الشمسية	جهاز يحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية
الدوائر الكهربائية	حلقة مغلقة تسمح بتدفق الشحنات الكهربائية
المُقاوِم الكهربائي	جهاز ذو مقاومة محددة يتحكم في التيار المار في الدوائر الكهربائي أو في أجزاء منها
الأميتر	جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي .
الفولتيميتر	جهاز لقياس الجهد الكهربائي
الأوميتر	جهاز يستخدم لقياس المقاومة الكهربائية لمقاوِم .
مجزئ الجهد	دائرة توال تستخدم لإنتاج مصدر جهد بالقيمة المطلوبة من بطارية ذات جهد كبير
دائرة مجس مقاوم ضوئي	جهاز يستخدم مقياس لكمية الضوء ، من خلالها يتم كشف فرق الجهد وتحويله إلى قياس للاستضاءة يمكن قراءته .
الموصلات فائقة التوصيل	مادة مقاومتها = صفر ، توصل الكهرباء دون ضياع في الطاقة
دائرة القصر	دائرة كهربائية مقاومتها صغيرة جداً تجعل التيار كبيراً جداً.
قاطع الدوائر الكهربائية	مفتاح كهربائي آلي يفتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز مقدار التيار المار فيها القيمة المسموح بها.
قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ	جهاز يحوي دائرة إلكترونية تستشعر الفروق البسيطة في التيار ، الناجمة عن مسار إضافي للتيار، فيعمل على فتح الدائرة مانعاً حدوث الصعقات الكهربائية
الدائرة المركبة	دائرة معقدة تتضمن توصيلات على التوالي والتوازي
المنصهر الكهربائي	قطعة صغيرة من فلز تنصهر عندما يمر فيها تيار كبير
الملف اللولبي " المحث "	الملف الطويل المكون من عدة لفات
الجلفانومتر	جهاز يستخدم لقياس التيارات الكهربائية الصغيرة جداً
المحرك الكهربائي (موتور)	جهاز يستعمل لتحويل الطاقة الكهربائية إلى حركية
أنبوب الأشعة المهبطية	أنبوب يستخدم لتشكيل صورة على الشاشة
المحول الكهربائي	رفع أو خفض الجهد الكهربائي المتناوب AC
المحول المثالي	المحول الذي لا يُضيع أو يبدد أي جزيء من القدرة أي أن كفاءته = 100%

س96/ عند توصيل مكثفات على التوالي فإن السعة الكلية =

أ) أقل من شحنة أي مكثف
ب) أكبر من شحنة أي مكثف
ج) تساوى شحنة أي مكثف
د) قد تكون أكبر وقد تكون أصغر

الحل: الإجابة (ج) تساوي شحنة أي مكثف.

س97/ مقدار التيار الكهربائي بالأمبير ، المار في مصباح قدرته 80 W متصل بمصدر جهد مقداره V = 120

أ) 0.66
ب) 1.5
ج) 180
د) 9600

الحل : الإجابة (أ).

س98/ عبارة عن ملف مصنوع من سلك فلزي مزود بنقطة اتصال منزلقة:

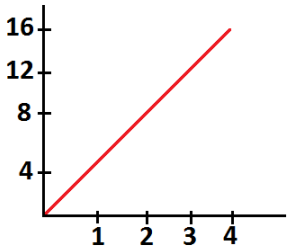
أ) المقاوم الكهربائي
ب) المقاوم المتغير
ج) القدرة المستنفذة في مقاوم
د) المحرك الكهربائي

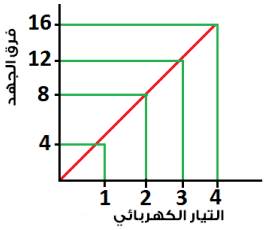
الحل : الإجابة (ب) المقاوم المتغير.

س99/ في الشكل التالي ، قيمة المقاومة بالأوم =

(إذا علمت أن فرق الجهد على محور y ، و التيار الكهربائي على محور x)

أ) 2
ب) 4
ج) 8
د) 12





16/4 = 4

إذاً قيمة المقاومة = 4

س100/ مررنا تيار كهربائي خلال السلكين حيث الـ 8 اتجاه تيارها للأعلى ، و الـ 7 اتجاه تيارها للأسفل فماذا يحدث؟

أ) يحدث بينهما تجاذب
ب) يحدث بينهما تنافر
ج) يميلان نحو اليمين
د) يميلان نحو اليسار

الحل : الإجابة (ب) يحدث بينهما تنافر

فصل :
المغناطيسية

المغناطيسية :-

س101/ كيف نصنع مغناطيس ؟

*بدلك المعدن حتى يصبح مغناطيس .

التدفق المغناطيسي : هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح (تقطع وحدة المساحات) .

– خطوط المجال المغناطيسي تخرج من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي .

س102/ ما هي تجربة هانز أورستد ؟

–وضع سلك فوق محور بوصلة صغيرة .

– وصل نهايتي السلك بدائرة كهربائية مغلقة .

–لاحظ أن : إبرة البوصلة تدور لتصبح في اتجاه عمودي على السلك.

–استنتج أن : القوة المؤثرة في قطبي مغناطيس البوصلة تكون متعامدة مع اتجاه التيار داخل السلك .

* فلذلك إذا لم يكن هناك تيار في السلك فإنه لا توجد قوة مغناطيسية

فعند وضع سلك يحمل تيار كهربائي في مجال مغناطيسي فإنه يتأثر بقوة عمودية على اتجاه كل من المجال والسلك .

– قاعدة اليد اليمنى :

* أفرد أصابع يدك .

* الإبهام يمثل التيار الكهربائي.

* أشر بأصبعك لأي اتجاه تريده.

* أصابعك الأخرى بتحريكها تمثل المجال الكهربائي .

القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية تعُطى بالعلاقة التالية:

$$F = ILB\sin\theta$$

F : القوة (N) I:شدة التيار الكهربائي(A) L : طول السلك : (m) B : شدة المجال المغناطيسي (T)

س103/ وضع سلك طوله 0.2 mويمر به تيار كهربائي مقداره 2 A، داخل مجال المغناطيسي ، فأثر هذا المجال على السلك بقوة 20 Nفإن مقدار شدة المجال المغناطيسي بوحدة تسلا =

أ) 0.02 ب) 8 ج) 20 د) 50

الحل : F = ILB إذاً B × 0.2 × 2 = 20 ، وبالتالي B = 50

مقاومة ملف الجلفانومتر الحساس تقريباً = 1000 أوم

القوة المؤثرة في جسيم مشحون متحرك :

$$F = qvB$$

F : القوة q: الشحنة v: سرعة الجسيم B: شدة المجال المغناطيسي

الحث الكهرومغناطيسي :-

تجربة فارادي :-

* إذا حركنا السلك لأعلى فإنه يتولد تيار كهربائي في اتجاه ما.

* إذا حركنا السلك لأسفل فإنه يتوله يتولد تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس.

* إذا كان السلك ساكناً أو متحركاً بموازه المجال المغناطيسي فإنه لا يوجد تيار كهربائي في السلك.

قانون لنز :-

اتجاه التيار الحثي يعاكس التغير في المجال المغناطيسي الذي يسبب ذلك التيار الحثي .

-الميزان الحساس : يستخدم الميزان الحساس قانون لينز لإيقاف التذبذب عند وضع جسم في كفته .

القوة الدافعة الكهربائية :

$$EMF = BLV \sin\theta$$

EMF : القوة الدافعة الكهربائية الحثية (V) B : شدة المجال المغناطيسي (T) v: سرعة السلك (m/s)

الحث الذاتي :-

- حث قوة دافعة كهربائية EMF في سلك يتدفق فيه تيار متغير .

المحول يحتوي على :

1) ملف ابتدائي 2) ملف ثانوي 3) قلب حديدي

لحساب الجهد الثانوي للمحول:

الجهد الثانوي / الجهد الابتدائي = عدد لفات الملف الثانوي / عدد لفات الملف الابتدائي

$$Ns / Np = Vs / Vp$$

المحول المثالي:

$$P1 = P2 \qquad IV1 = IV2$$

التيار الفعال والجهد الفعال-:

-يستعمل التيار والجهد الفعال لوصف التيار المتناوب والجهد المتناوب .

التيار الفعال:

$$I_{\text{فعال}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot I_{\text{عظمى}} = 0.7071 \cdot I_{\text{عظمى}}$$

الجهد الفعال:

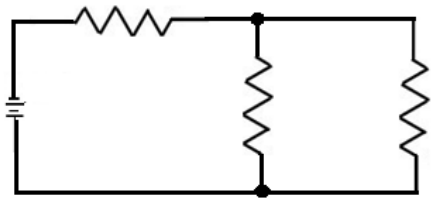
$$V_{\text{فعال}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot V_{\text{عظمى}} = 0.707 \cdot V_{\text{عظمى}}$$

س104/ وصلت المقاومات 5 Ω ، 15 Ω ، 10 Ω ، في دائرة توالٍ كهربائية ببطارية جهدها 90V ما مقدار المقاومة المكافئة للدائرة ؟ وما مقدار التيار المار فيها ؟

-بما أنها على التوالي يعني نجمع : 5 + 15 + 10 = 30

التيار الكهربائي I = V/R = 90/30 = 3A

س105/ المقاومة المكافئة بالأوم ، للشكل التالي ، إذا علمت أن كل مقاوم من المقاومات الموضحة = 30 أوم=



أ) 30

ب) $30 + {}^{1}/_{15}$

ج) 45

د) $45 + {}^{1}/_{15}$

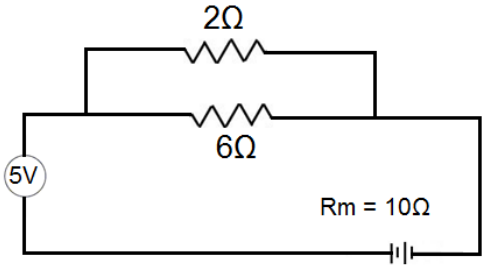
بما أنها على التوازي إذاً:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{30} + \frac{1}{30} = \frac{1}{15}$$

$$R_1 = 15\Omega$$

إذاً 15+30 = 45 أوم .

س106/ التيار الكهربائي بالأمبير ، للمقاومة R1 = 2 ، حسب الشكل التالي =



أ) 3.33

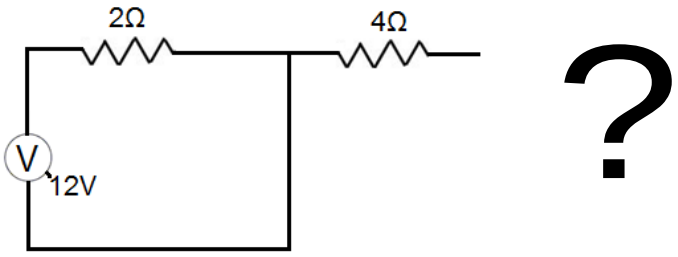
ب) 2.5

ج) 0.83

د) 0.5

الحل : التيار = فرق الجهد / المقاومة = 5 / 2 = 2.5

س107/ في الشكل المقابل إذ كانت المقاومة بين طرفي المقاومة = 4؟ فإن فرق الجهد للمقاومة جميعها بالفولت=



أ) V 6 ب) V12

ج) V 18 د) V 24

الحل : حسب القانون R = V/I فإن R = 12/6 = 2

لذلك 2 × 12 = 24 فولت

س108/ أي مما يلي ليس صحيح بالنسبة لدائرة القصر:

أ) المقاومة كبيرة جداً ب) شدة التيار كبيرة جداً

ج) الطاقة الحرارية عالية جداً د) تنتج من توصيل عدد كبير من الأجهزة على التوالي

الحل : الإجابة (أ) المقاومة كبيرة جداً.

س109/ أي مما يلي ليس من خصائص الربط على التوازي:

أ) تساوي فرق الجهد ب) المقاومة الكلية = 0 ج) شدة التيار = 0 د) استهلاك الطاقة ينقص

الحل : الإجابة (د) استهلاك الطاقة ينقص أو يقل.

س110/ أي مما يلي يكون المجال المغناطيسي منتظم:

أ) المجال المغناطيسي عن مغناطيس مفرد ب) المجال المغناطيسي عن السلك المستقيم

ج) المجال المغناطيسي للملف الدائري د) المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي

الحل : الإجابة (د) المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي.

س111/ تعتبر مكبرات الصوت من التطبيقات في:

أ) المقاومة الكهربائية ب) السعة الكهربائية

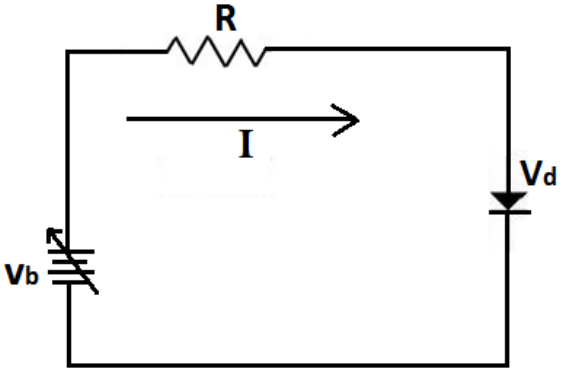
ج) الحث الكهربائي د) القوة المؤثرة في سلك يسري به تيار كهربائي موضوع في مجال كهربائي

الحل : الإجابة (د) القوة المؤثرة في سلك يسري به تيار كهربائي موضوع في مجال كهربائي

س112/ دايود مصنوع من السليكون له خصائص I/V موضحة كما في الشكل أدناه ، وموصول بمصدر قدرة ومقاوم مقداره 470 أوم ، إذا عمل مصدر القدرة على انحياز الدايود إلى الأمام ، وعُدلَّ جهده حتى أصبح التيار المار في الدايود = 12 mA، فما مقدار جهد مصدر القدرة بالفولت ؟

أ) 62.5 ب) 62.2

ج) 6.3 د) 3.33



الحل : الإجابة (ج) ، فجهد المصدر إن وجد معه دايود يُعطى بالعلاقة التالية :

Vb = IR + Vd

Vb = 0.012 × 470 + 0.70 = 6.3

ملاحظة هامة / الدايود يستخدم في دوائر التقويم لتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر .

س113/ إذا كان هناك ترانزستور في دائرة ما ، وكسب التيار من القاعدة إلى الجامع = 95 ، فما النسبة بين تيار الباعث إلى تيار القاعدة ؟

أ) 1 : 96 ب) 1 : 95 ج) 96 د) 95

الحل : الإجابة (أ) 1:96

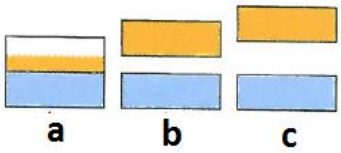
تيار الباعث = تيار القاعدة + تيار الجامع IE = IB + IC

ومن المُعطى بالسؤال : IB:IC = 95 أي IB = 95IC وذلك = IE = 95IC + IC = 96IC

نسبة تيار الباعث إلى تيار الجامع :

96 : 1 أو (1 – 96)

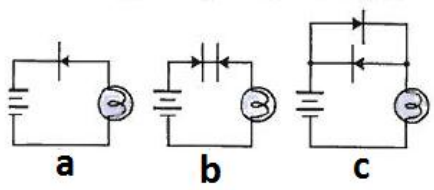
س114/ في مخطط حزم الطاقة الموضح أمامك أي من الأشكال التالية تمثل المادة التي لها أكبر مقاومة ؟



أ) a ب) b ج) c د) a , c نفس المقاومة

الحل : كلما ابتعدت حزم الطاقة كل ما كانت المقاومة أكبر لذا الإجابة (c)

س115/ في أحد هذه الدوائر الإلكترونية يكون المصباح فيها مضيئاً –:

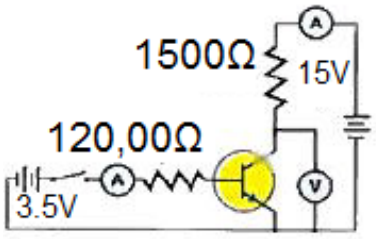


أ) a ب) b ج) c د) b,c يكونان مضاءان.

الحل : الإجابة (ج) نلاحظ وجود دايودان متوازيان وأيضاً متعاكسين اتجاهاً

س116/ أمامك الشكل أدناه ، تيار القاعدة بالأمبير :

أ) 0.000125 ب) 0.002 ج) 0.01



الحل : تيار القاعدة = 0 لماذا ؟ لأنه يوجد رمز المفتاح مفتوح وليس مغلقاً ،

لذلك إذا كان المفتاح مفتوح فذلك يعني أنه لا يمكن مرور التيار ولذلك التيار = 0

وأيضا التيار الجامع = 0 وكذلك التيار الباعث = 0

–جهاز مطياف الكتلة : جهاز يستعمل لقياس كتل الأجسام المشحونة

نسبة الشحنة إلى الكتلة في أنبوب تومسون تُعطى بالعلاقة التالية :–

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

q : شحنة الإلكترون . m : كتلة الإلكترون . v : سرعة الإلكترون.

B: المجال المغناطيسي .

r: نصف قطر المسار الدائري للإلكترون .

فصل :

الذرة ونظرية الكم والنووية

الذرة وميكانيكا الكم: –

ميكانيكا الكم : هي دراسة خصائص المادة باستخدام خصائها الموجية .

أقترح العالم ماكس بلانك ما يسمى بالكم وهو أقل كمية من الطاقة تكسبها أو تفقدها المادة.

س117/ ما الفرق بين الجسيم و الموجة ؟

–الجسيم له كتلة ويمكن تحديد مكانه بالفراغ

–الموجة ليس لها كتلة ولا يمكن تحديد مكانها في الفراغ

نظرية ماكس بلانك :–

الطاقة المنبعثة من الأجسام الساخنة مكماة عند تردد معين

معنى مكماة أي أنها توجد على شكل حزم أو كميات عددية صحيحة

ويستحال أن يكون للطاقة مقدار 2/3hf أو 4/3hf أو أي عدد كسري .

س118/ ما المقصود بالتأثير الكهروضوئي ؟

التأثير الكهروضوئي : عندما يسطع إشعاع كهرومغناطيسي ما ، بتردد معين على فلز معين ما (كمعدن مثلاً) فإن الإلكترونات (فوتو إلكترونات) تنبعث من على سطح الفلز ، وبالتالي تدخل في سلسلة أو دائرة كهربائية من خلالها ينتج تيار كهربائي.

$$KE = hf - hf_0$$

الفوتون هو جسيم لا كتلة له ويحمل شحنة سالبة ويحمل كماً من الطاقة .

قانون طاقة الفوتون الذي نشره العالم آينشتاين :

–للضوء طبيعتين ثنائيتان وهما : طبيعة موجية ، وطبيعة مادية واعتبر أن الضوء عبارة عن حزمة من أشعة الفوتونات

$$E_{photon} = h \cdot f$$

E_{photon}طاقة الفوتون h:ثابت بلانك f: التردد

وأيضاً قانون طاقة الفوتون بالنسبة للطول الموجي يُعطى بالعلاقة : –

$$E_{photon} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{1240eV.nm}{\lambda}$$

eV : وحدة الإلكتروفولت (وحدة طاقة) .

وقانون طاقة الاهتزاز يُعطى بالعلاقة :–

$$E = n \cdot h \cdot f$$

E : طاقة الاهتزاز n : عدد صحيح f: التردد

ثابت بلانك (ووحدته جول / هرتز) يُعطى بالقيمة: 6.626×10^{-37}

زخم الفوتون يُعطى بالعلاقة التالية :-

$$p = \frac{h \cdot f}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

تأثير كومبتون :-

-أختبر العالم كومبتون نظرية إينشتاين في إن للفوتون خاصية جسيمية أخرى وهي زخم الفوتون

سلط العالم كومبتون أشعة X على الجرافيت ، وقاس الأطوال الموجية لأشعة X أتضح للعالم كومبتون

أن بعض أشعة X المشتتة لم يتغير طولها الموجي في حين أصبح لبعضها الآخر طول موجي أكبر مما للإشعاع الساقط.

لذلك أتضح للعالم أن يوجد إزاحة في طاقة الفوتونات المشتتة وهذه الإزاحة صغيرة جداً ، لذلك سمي بتأثير كومبتون .

:: نموذج بور للذرة ::

-اعتبر وجود النواة بالوسط ، وإن الإلكترونات تدور حولها في مسار دائري..

-لاحظ أن الإلكترون في المستوى الأول يكون مستقراً.

-عندما ينتقل أو يقفز الإلكترون للمستوى الثاني يكون في حالة إثارة مستقرة.

-عندما يحاول الإلكترون الانتقال للمستوى الذي بعده يكون في حالة إثارة فيرجع الإلكترون ويظهر الفوتون .

-على صغر مدار الإلكترون تكون طاقته أقل والعكس صحيح.

وعيوب نموذج بور:

-لم يستطيع تفسير الطيف الخطي لذرة غير ذرة الهيدروجين. (H)

- أهمل الخاصية الموجية للإلكترون وركز على الخاصية المادية.

طول موجة دي برولي :-

-أعتبر العالم دي برولي أن الإلكترون له خاصية موجية بمعنى أنه له طول موجي وله تردد . (P يمثل الزخم)

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$$

مبدأ هايزنبيرج للشك (عدم التأكد) :

-ينص على أن يستحيل تحديد سرعة الإلكترون ومكانه في نفس الوقت .

السحابة الإلكترونية : هي منطقة تقع في الفراغ المحيط بالنواة ، يزداد فيها احتمال وجود الإلكترون عند قربنا من النواة ، وعند بعدنا من النواة يقل عدد الإلكترونات ويكاد ينعدم.

سلاسل الضوء (المرئية وغير المرئية) :

–السلاسل فوق البنفسجية (ليمان) –السلاسل الضوء المرئي (بالمر) –السلاسل تحت الحمراء (باشن)

عندما تنتقل الإلكترونات إلى مدار 1 تنتج سلسلة ليمان (أطول سلسلة)

عندما تنتقل الإلكترونات إلى مدار 2 يُنتجْ سلسلة بالمر

عندما تنتقل الإلكترونات إلى مدار 3 يُنتج سلسلة باشن (أقصر سلسلة)

س119/ إذا علمنا أن مدار بور هو الرابع فإن طاقته النسبية تكون:

أ) 4 ب) 16 ج) 32 د) 64

الحل : الإجابة (ب) 16

بالتعويض بقانون الطاقة النسبية = (مستوى المدار)^2 ، الطاقة النسبية = 16

س115/ إذا علمنا أن الطاقة النسبية = 4 فإن المدار – حسب نموذج بور – يكون :

أ) المدار الأول ب) المدار الثاني ج) المدار الثالث د) المدار الرابع

الحل : الطاقة النسبية = (مستوى المدار)^2

4 = (مستوى المدار)^2 أي 2 = مستوى المدار

س120/ ما المقصود بطيف الانبعاث وطيف الامتصاص ؟

–طيف الامتصاص : الطيف الناتج عن امتصاص الإلكترون كمية محددة من الطاقة تسمح له بالانتقال من مستوى أدنى الى مستوى أعلى ، وهو يكتسب طاقة .

–طيف الانبعاث : هو الطيف الناتج عن انبعاث الالكترون من المدار الغير مستقر الى المدار المستقر وهو يفقد طاقة .

س121/ عندما يتحرك جسم مشحون في مسار دائري فإن :–

أ) القوة المغناطيسية تكون موازية للسرعة المتجهة ، وموجهة نحو مركز المسار الدائري

ب) القوة المغناطيسية قد تكون متعامدة مع السرعة المتجهة وموجهة بعيداً عن مركز المسار الدائري

ج) القوة المغناطيسية تكون دائماً موازية للسرعة المتجهة وموجهة بعيداً عن مركز المسار الدائري

د) القوة المغناطيسية تكون موازية على السرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري

الحل : الإجابة (د) القوة المغناطيسية تكون موازية على السرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري.

س122/ في أي الحالات الآتية لا تتولد موجة كهرومغناطيسية ؟

أ) فولتية تيار مستمر DC يطبق على بلورة كوارتز لها خاصية الكهرباء الإجهادية

ب) تيار يمر في سلك داخل أنبوب بلاستيكي

ج) تيار يمر في دائرة ملف ومكثف يعد تجويفاً رناناً في حجم الجزيء

د) إلكترونات ذات طاقة كبيرة تصطدم بالهدف الفلزي في أنبوب أشعة سينية

الحل : الإجابة (أ) فولتية تيار مستمر DC يطبق على بلورة كوارتز لها خاصية الكهرباء الإجهادية.

س123/ كيف يرتبط تردد العتبة مع التأثير الكهروضوئي ؟

أ) أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الذرات من مصعد الخلية الضوئية

ب) أنه أكبر تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الذرات من مصعد الخلية الضوئية

ج) أنه تردد الإشعاع الساقط ، والذي يحرر إلكترونات من الذرة عند ترددات أقل منه

د) أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير إلكترونات من الذرة

الحل : (د) أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير e^- من الذرة.

س124/ أي نماذج الذرة الآتية تعتمد على تجربة صفيحة الذهب الرقيقة لراذرفورد ؟

أ) نموذج بور ب) النموذج النووي ج) نموذج طومسون د) النموذج الكمي الميكانيكي

الحل : الإجابة (ب) النموذج النووي.

س125/ أي العبارات الآتية الخاصة بالدايود تعد غير صحيحة ؟ يمكن للدايود.....

أ) تضخيم الجهد ب) أن يبعث ضوءاً ج) الكشف عن الضوء د) تقويم التيار المتردد

الحل : الإجابة (أ) تضخيم الجهد.

س126/ أي العبارات صحيحة لوصف سلوك أشباه الموصلات النقية – سيلكون نقي – عند زيادة درجة الحرارة ؟

أ) كلما زادت المقاومة فإن الموصلية تزداد

ب) كلما قلت المقاومة فإن الموصلية تزداد

ج) كلما زادت المقاومة فإن الموصلية تقل

د) كلما قلت المقاومة فإن الموصلية تقل

الفيزياء النووية :-

الذرة : هي أصغر جزء من العنصر ويحمل خواص العنصر

خصائص الذرة:

1) أصغر جسيم في العنصر
2) تحمل جميع خواص العنصر
3) متعادلة الشحنة
4) شكلها كروي

مكونات الذرة : -

تتكون الذرة من نواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات ، وإلكترونات تتحرك حول النواة.

قوانين هامة :-

* العدد الذري = عدد البروتونات
* عدد الكتلة = عدد البروتونات + عدد النيوترونات
* عدد البروتونات = عدد الإلكترونات ، وذلك يكون في الذرة المتعادلة فقط .

$^{27}_{13}Al$

س126/ أوجد عدد الكتلة ، العدد الذري ، عدد البروتونات ، عدد الإلكترونات ، عدد النيوترونات في عنصر الألمونيوم

بالتعويض بالقوانين :

* العدد الذري = عدد البروتونات
* عدد الكتلة = عدد البروتونات + عدد النيوترونات
* عدد البروتونات = عدد الإلكترونات ، وذلك يكون في الذرة المتعادلة فقط .

العدد الكتلي (عدد الكتلة) = العدد في الأعلى = 27

العدد الذري = العدد في الأسفل = 13

* عدد البروتونات = العدد الذري = 13
* عدد الإلكترونات = عدد البروتونات = 13
* عدد النيوترونات = عدد الكتلة – عدد الإلكترونات = 27 – 13 =14

وحدة الكتل الذرية : (amu) تعادل كتلة البروتون أو النيوترون

-ووحدة الكتل الذرية الواحدة = (amu)

$\frac{1}{12}$ من كتلة نظير الكربون 12

–التفاعل النووي : التفاعل الذي يتضمن التغير في نواة الذرة (بروتونات أو نيوترونات . (

–الاندماج النووي : اتحاد أنوية صغيرة (خفيفة) لتكوين أنوية كبيرة وذلك لتحرير الطاقة .

–الانشطار النووي : انقسام أنوية كبيرة إلى نواتين أو أكثر صغيرة .

–التفاعل المتسلسل : تفاعلات مستمرة ومتسلسلة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرر نيوترونات من تفاعل الانشطار الأول .

–النظائر : هي عبارة عن ذرات لها عدد البروتونات نفسه لكنها تختلف في عدد النيوترونات

مثال :–

$^{41}_{19}K$ $^{40}_{19}K$ $^{39}_{19}K$

– النموذج المعياري : نموذج بناء وحدات المادة ، تتوزع فيه الجزيئات إلى 3 مجموعات وهي:

* الكواركات * اللبتونات * البوزونات (حاملات القوى)

–اللبتونات : جسيمات أساسية لا تتكون من جسميات أصغر ، تكونّ الإلكترونات والنيوترونات .

–البوزيترون : إلكترون موجب الشحنة ، له نفس الكتلة ، عند التصادم مع الإلكترون يفني كل منهما الآخر وتنتج طاقة على شكل آشعة جاما . ويسمى البوزيترون بـ : ضديد المادة

–الكوارك : جسيمات صغيرة تتكونّ من بروتونات ونيوترونات وبيونات

–البيونات : يتكون من الكوارك وضديد الكوارك (ميزون (

–إنتاج الزوج : تحول الطاقة إلى جسيمات مزدوجة (مادة وضديد مادة)

أشعة آلفا : هي الإشعاعات التي تنحرف في اتجاه الصفيحة السالبة وذلك عندما يمر شعاع من مصدر إشعاعي بين صفيحتين مشحونتين كهربائياً . (طاقة أقل نفوذ) .

أشعة بيتا : هي الإشعاعات التي تنحرف في اتجاه الصفيحة الموجبة وذلك عندما يمر شعاع من مصدر إشعاعي بين صفيحتين مشحونتين كهربائياً . (طاقة متوسطة النفاذ)

أشعة جاما : هي إشعاعات عالية الطاقة غير مشحونة وليس لها كتلة لا تنحرف في المجال المغناطيسي أو الكهربائي (أكبر نفاذ : أي تستطيع النفوذ بسهولة)

الإشعاعات			
نوع الإشعاع	ألفا α He^{++}	بيتا β أو e^-	جاما γ
مقدار الشحنة	+2	-1	متعادل
الكتلة (amu)	4	$\frac{1}{1840}$	0

انبعاثات الأشعة :-

*انبعاث ألفا : عملية اضمحلال إشعاعي ينبعث فيها جسيم آلفا من النواة.

*انبعاث بيتا : عملية اضمحلال إشعاعي يتحول فيها نيوترون (n) إلى بروتون (p) يبقى في النواة .

*انبعاث جاما : عملية اضمحلال إشعاعي يتم فيها إعادة توزيع الطاقة داخل النواة ، لكن دون تغير في العدد الكتلي أو مقدار الشحنة

ملاحظة /

أنتي نيوترينو يُعطى بالعلاقة :-

$$^{0}_{0}\upsilon$$

-عمر النصف : الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من نظير العنصر المشع.

$$\text{الكمية المتبقية} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t} \cdot \text{الكمية الأصلية}$$

t : عدد أعمار النصف التي أنقضت

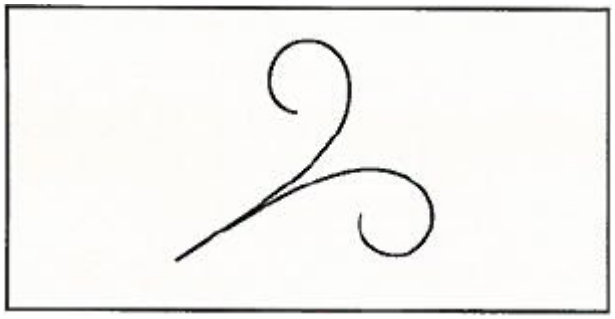
النشاطية : معدل الاضمحلال أو عدد الانحلالان للمادة المشعة كل ثانية ووحدتها بيكرل لكل ثانية (Bq)

س127/ أي نوع من الاضمحلال لا يغير عدد البروتونات أو النيوترونات في النواة ؟

أ) البوزترون **ب) ألفا** **ج) بيتا** **د) جاما**

الحل : الإجابة (د) جاما.

س128/ يبين الرسم التوضيحي أدناه المسارات في حجرة الفقاعة التي تنتج عندما تضمحل أشعة جاما إلى بوزترون وإلكترون ، لماذا لا تغادر أشعة جاما المسار ؟



أ) تنتقل أشعة جاما بسرعة عالية جداً خلال مساراتها لكي يتم اكتشافها.

ب) أزواج من الجسيمات فقط يمكن أن تغادر المسارات في حجرة الفقاعة

ج) يجب أن يكون للجسيم كتلة حتى يتفاعل مع السائل ويغادر المسار ، وأشعة جاما عديمة الكتلة فعلياً.

د) أشعة جاما متعادلة كهربائياً ، لذا فلا تؤين السائل .

الحل : الإجابة (د) أشعة جاما متعادلة كهربائياً ، لذا لا يتأين السائل.