

## الوحدة الأولى: الموجات

### المجموعة الأولى: ماذا نعني عندما نقول

١. طول الموجة المستعرضة 60 سم.
٢. الطول الموجي ١٠5 م.
٣. تردد شوكة رنانة 256 هرتز.
٤. تردد الضربات الشوكتين رنانين 4.
٥. سرعة الصوت في الهواء 340 م/ث.
٦. الطول الموجي لموجة موقوفة ٩٠ سم.
٧. تردد النغمة الفوقية الثانية لوتر 600 هرتز.
٨. معامل الانكسار النسبي بين الزجاج والماء 0.8.
٩. زاوية الانحراف في المنشور الثلاثي  $30^\circ$ .
١٠. زاوية النهاية الصغرى للانحراف في المنشور  $20^\circ$ .
١١. الزمن الدوري لجسم تهتز ٦ ثنائية.
١٢. سعة الاهتزازة لجسم تهتز ٢٠ سم.
١٣. تردد النغمة الأساسية لوتر ٢٢٠ هرتز.
١٤. كتلة وحدة الأطوال من وتر  $2 \times 10^{-2}$  كجم / م.
١٥. المسافة بين قمة وقاع = 4 سم.
١٦. معامل الانكسار المطلق للزجاج 1.5.
١٧. الزاوية الحرجة للماء  $40^\circ$ .
١٨. الانفراج الزاوي بين اللونين الأزرق والأحمر لمنشور رقيق 0.4.
١٩. طول الموجة الطولية 0.4 م.
٢٠. المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لموجة مستعرضة 20 سم.

## إجابة المجموعة الأولى:

١. أي أن المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين - 60 سم.
٢. أي أن المسافة بين أي نقطتين متتاليتين على الموجة (متفقتان في الطور) تساوي 1.5 م.
٣. أي أن عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها الشوكة الرنانة في الثانية هي 256 ذبذبة.
٤. أي أن الفرق بين تردد الشوكة الأولى والشوكة الثانية = 4 هرتز ويرتبط بمعدل تكرر المرات في الثانية.
٥. أي أن المسافة التي تقطعها الموجات الصوتية في الهواء تساوي 340 متر في الثانية الواحدة في درجة حرارة معينة.
٦. أي أن ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين أو بطنين متتالين هي 90 سم.
٧. هو أن تردد الوتر عندما يهتز على هيئة ثلاث قطاعات هو 600 ذ/ث ويكون طوله 1.5 م وتردده ثلاث أمثال تردد النغمة الأساسية.
٨. أي أن النسبة بين سرعة الضوء في الزجاج إلى سرعته في الماء هي 0.8 أو هي النسبة بين معامل الانكسار المطلق للماء إلى معامل الانكسار المطلق للزجاج = 0.8.
٩. أي أن الزاوية المحصورة بين امتداد الشعاعين الساقط الخارج من المنشور هي  $30^\circ$ .
١٠. أي أن أصغر زاوية تكون محصورة بين امتداد الشعاعين الساقط والخارج من المنشور - 20° وعندها تكون زاوية السقوط - زاوية الخروج والمنشور في وضع التماثل.
١١. أي أن الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز في عمل ذبذبة كاملة هو 0.6 ثانية.
١٢. أي أن أقصى إزاحه يبتعد بها الجسم المهتز عن موضع سكونه هي 20 سم.
١٣. أي أن الوتر عندما يهتز على هيئة قطاع واحد يعمل 320 اهتزازة في الثانية الواحدة.
١٤. أي أن المتر الواحد من الوتر كتلته  $2 \times 10^{-3}$  كجم.
١٥. أي أن الطول الموجي - 8 سم أو نصف الطول الموجي - 4 سم.
١٦. أي أن النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الزجاج هي 1.5.
١٧. أي أن زاوية السقوط في الماء  $40^\circ$  تقابلها زاوية انكسار في الهواء مقدارها  $90^\circ$  درجة.
١٨. أي أن الزاوية المحصورة بين امتداد الشعاعين الأزرق والأحمر بعد خروجهم من المنشور -  $0.4^\circ$ .
١٩. أي أن المسافة بين مركزي تضاعطين متتالين أو مركزي تخلخلين متتالين هي 0.4 م.
٢٠. أي أن الطول الموجي للموجة المستعرضة - 10 سم أو ضعف الطول الموجي للموجة المستعرضة يساوي 20 سم.

المجموعة الثانية: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي

١. الزاوية الحرجة بين وسطين 30° فإن معامل الانكسار النسبي من الوسط الأكبر إلى

الوسط الأقل هو .....  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٢. عندما يهتز وتر طوله متر واحد بحيث يكون بطنين فقط فإن طول الموجة بالمتر هو.....

$(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٣. عندما تكون سرعة الصوت في الهواء 340 متر / ثانية، وبعد الجبل عن مصدر الصوت

340 متر فإن الصدى يسمع بعد زمن بالثانية هو .....  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٤. النسبة بين تردد النغمة الفوقية الثانية إلى تردد النغمة الفوقية الخامسة في الوتر

المهتز هي .....  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٥. عندما يقل طول الوتر إلى النصف وتقل قوة الشد إلى الربع فإن التردد = ..... من التردد

الأصلي  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٦. مَرَّتْ في تجربة ميلد يكون أربع قطاعات تكون عدد الموجات = .....  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٧. إذا كان معامل الانكسار المطلق الوسط 2 فإن سرعة الضوء فيه = .....  $\times$  سرعة

الضوء في الهواء  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٨. حاصل ضرب التردد  $\times$  الزمن الدوري يساوي .....  $(\frac{1}{2}, 1, 2)$ .

٩. لا ينتقل الصوت في ( الماء - الحديد - الفراغ ).

١٠. العلاقة بين سرعة الموجات والطول الموجي والتردد .....

$$\left( v = \lambda \cdot f - v = \frac{\lambda}{T} - v = \frac{v}{\lambda} \right)$$

١١. تردد الموجة المنتشرة في وسط معين يحدده .....

( طبيعة الوسط - تردد المصدر - قدرة المصدر - طول الموجة ).

١٢. زيادة سعة الموجة المنتشرة في وسط ما يؤدي إلى (زيادة السرعة - زيادة التردد - زيادة الشدة - زيادة الطول الموجي).

١٣. سرعة انتشار الموجة في وسط ما يحددها .....

(طول الموجة في الوسط - تردد الموجة - طبيعة الوسط - سعة الموجة)

١٤. طول الموجة في وتر تحسب من العلاقة  $(\frac{L}{n}, \frac{2}{2L}, \frac{2L}{n}, \frac{L}{2n})$ .

١٥. الطول الموجي للنغمة الفوقية الثانية في وتر .....  $(\lambda = \frac{2L}{3}, \lambda = L, \lambda = \frac{4L}{3})$

١٦. يكون التداخل هرمي عندما يكون فرق المسير .....

$$\left( (m + \frac{1}{2})\lambda, m + \frac{1}{2}\lambda, m\lambda \right)$$

١٧. النسبة بين النغمة الفوقية الخامسة إلى النغمة الفوقية الثانية.

$$(2:6, 1:2, 2:5, 3:2)$$

١٨. يتناسب تردد النغمة الأساسية عكسياً مع

(كتله وحدة الأطوال أ، قوة الشد أ، طول الوتر أ، كثافة الوتر).

١٩. سلك مشدود بين دعامتين رفعت درجة حراريته فإن سرعة الموجة فيه (تقل أ، تزيد أ، تظل ثابتة)

٢٠. المنشور الثلاثي إذا سقط عليه الضوء الأبيض فإنه ( يحرف ويشثت أ، يحرف ويعكس أ،

يعكس ويشثت )

٢١. المنشور العاكس يغير مسار الشعاع الضوئي بمقدار  $(45^\circ, 180^\circ, 360^\circ)$ .

٢٢. إذا كان معامل الانكسار المطلق للماء  $\sqrt{2}$  فإن الشعاع الذي يسقط من الماء وينفذ إلى

الهواء تكون زاوية سقوطه .....  $(45^\circ, 30^\circ, 60^\circ)$ .

٢٣. ترتد النبضة الموجبة إذا كان طرف الجبل مثبت تماماً ..... (موجبة أ، سالبة أ، بطن).

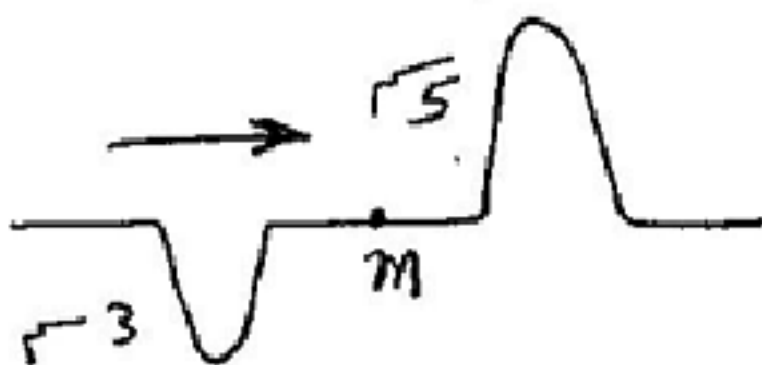
٢٤. في تجربة ميلد عند زيادة قوة الشد فإن التردد (يزيد أ، يقل أ، يظل ثابت)

٢٥. منشور ثلاثي متساوي الأضلاع في وضع النهاية الصغرى للانحراف تكون زاوية

السقوط  $\phi_2$  تساوي .....  $(60^\circ, 45^\circ, 30^\circ)$ .

٢٦. في الشكل المقابل تنتشر نبضتان تكون سعة النبضة عندما يتقابلان عند نقطة m

$(+2, -2, +3, +5)$





٢٧. يتوقف تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر علي ( طوله أ ، قوة شدة أ ، كتلة وحدة الأطوال أ ، كل العوامل ) .

٢٨. العقدة هي منطقة تكون فيها سعة الاهتزازة ( أكبر ما يمكن - منعدمة - متوسطة - أصغر ما يمكن ) .

٢٩. يتطلب الانعكاس الكلي في وسط أن تكون زاوية السقوط ..... ( أقل من الزاوية الحرجة - تساوي الزاوية الحرجة - أكبر من الزاوية الحرجة -  $90^\circ$  ) .

٣٠. تعتمد فكرة سماعة الطبيب علي ظاهرة ( انعكاس الصوت - تداخل الصوت - حيود الصوت - انكسار الصوت ) .

الإجابة: ١-  $\frac{1}{2}$  ٢- ١ ٣- ٢ ٤-  $\frac{1}{2}$  ٥- ١ ٦- ٢ ٧-  $\frac{1}{2}$  ٨- ١ ٩- الفراغ ١٠-  $(V = \lambda \cdot f)$

١١- تردد المصدر ١٢- زيادة الشدة ١٣- طبيعة الوسط ١٤-  $\frac{2L}{n}$  ١٥-  $\left(\lambda = \frac{2L}{3}\right)$

١٦.  $\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$  ١٧- ١: ٢ ١٨- كتلة وحدة الأطوال ١٩- تقل

٢٠- يحرف ويشتت ٢١-  $180^\circ$  ٢٢-  $45^\circ$  ٢٣- سالبة ٢٤- يظل ثابت ٢٥-  $30^\circ$

٢٦- ٢ + ٢٧- كل العوامل ٢٨- منعدمة ٢٩- أكبر من الزاوية الحرجة

٣٠- انعكاس الصوت.

## المجموعة الثالثة : علل

١. الموجات الكهرومغناطيسية لا تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه.
٢. ينتشر الصوت في الغازات على هيئة موجات طولية فقط.
٣. يمكن سماع شخص يتحدث من خلف حاجز به ثقب.
٤. الصوت الحادث في الهواء لا يسمعه شخص تحت سطح الماء.
٥. يستخدم رواد الفضاء أجهزة اتصال لا سلكية للتحدث معا وهم على سطح القمر وكذلك لا يسمع صوت الانفجارات في الشمس.
٦. تزداد حدة الصوت الذي يصدره وتر بزيادة قوة الشد.
٧. أ. أقل تردد يصدره الوتر المشدود يهتز هو تردد النغمة الأساسية.  
ب. الوتر الرفيع في آلة العود يعطي صوتا حاداً بينما السميك من نفس النوع ونفس قوة الشد يعطي صوتاً غليظاً.
٨. يختلف نوع النغمة الصادرة من الناي عن تلك الصادرة من المزمار رغم تساوي التردد الأساسي لها.
٩. معامل الانكسار المطلق لوسط أكبر دائماً من الواحد الصحيح.
١٠. يفضل المنشور العاكس عن المرآة المستوية العاكسة.
١١. كلما قلت المسافة بين الشقين في تجربة الشق المزدوج لينج زاد وضوح التداخل.
١٢. يفرق المنشور الثلاثي الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف.
١٣. لا يفرق متوازي المستطيلات الضوء الأبيض.
١٤. تستخدم الليفة الضوئية في نقل الضوء.
١٥. قد يكون معامل الانكسار النسبي لوسطين أقل من الواحد الصحيح.
١٦. زاوية انحراف اللون البنفسجي أكبر من زاوية الانحراف للون الأحمر خلال المنشور الثلاثي في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
١٧. يغطي أوجه المنشور العاكس التي يدخل ويخرج منها الضوء بغشاء من الكريوليت.
١٨. الماس شديد التألق بالنسبة للزجاج.
١٩. يسهل رؤية صورتك المتعكسة على زجاج نافذة حجرة مضيئة ليلاً عندما يكون خارجها ظلام في حين يصعب ذلك نهاراً عندما يكون خارجها مضيء.

٢٠. تتغير سرعة الموجات المنتشرة في سلك بتغير درجة حرارته.
٢١. تزيد زاوية الانكسار للصوت عند انتقاله إلى الهواء من الماء.
٢٢. تفضل الليقة الضوئية المكونة من طبقتين عن التي تتكون من طبقة واحدة.
٢٣. يزداد وضوح هدب التداخل إذا كان الضوء المستخدم أحمر أكثر من لو كان الضوء أزرق.
٢٤. يفضل المنشور العاكس عن المرآة المستوية العاكسة.
٢٥. تستخدم الليقة الضوئية في رؤية الأماكن التي لا يمكن رؤيتها بالعين.
٢٦. حدوث السراب في المناطق الصحراوية ظهرا.
٢٧. المنشور الرقيق دائما في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
٢٨. لحدوث الصدى لابد أن يكون بعد الحاجز أكبر من ١٧ م.
٢٩. تكون جدران المساجد القديمة دائرية كما توجد لها قباب على شكل نصف كرة.
٣٠. باستخدام صافرة الباخرة يمكن معرفة بعد الشاطئ عنها.

## الإجابة:

١. لأنها تنشأ عن تغير في المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمجال ينتقل وينتشر بدون وسط وهي ليست إهتزازات لأوساط مادية.
٢. لأنه عند إهتزاز مصدر الصوت مثل الشوكة الرنانة تضغط علي جزيئات الهواء تحدث تضغط ثم يتحرك فرع الشوكة للداخل يحدث تخلخل وبذلك تهتز الجزيئات حول موضع اتزانها.
٣. بسبب ظاهرة الحيود للموجات الصوتية عندما تمر بحافة صلبة أو تسقط علي فتحة صغيرة فأنها تحيد عن مسارها الأصلي وتنتشر خلف الحاجز كما لو كانت الحافة أو الثقب مصدرا للصوت.
٤. لأن معظم الطاقة الصوتية الساقطة علي سطح الماء تنعكس وينكسر جزء صغير جدا ينفذ إلي الماء وذلك لكبر الفرق بين سرعة الصوت في الهواء وسرعته في الماء.
٥. لأنه لا يوجد للقمر غلاف جوي أي هناك فراغ والصوت يحتاج إلي وسط مادي ينتقل فيه مثل الهواء وكذلك بين الشمس والأرض مسافات كبيرة جدا من الفراغ.
٦. لأن تردد الوتر يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لقوة الشد فكلما زادت قوة الشد زاد التردد أي يصبح الصوت حادا.
٧. أ- وذلك لأن التردد يتناسب طرديا مع عدد القطاعات والوتر يعطي ثلجهته الأساسية عندما يهتز كقطعة واحدة وهو أقل عدد من القطاعات فيكون أقل تردد.  
ب- لأن التردد يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال من الوتر ولذلك الوتر الرفيع أقل كتلة وأكبر تردد بالنسبة للغليظ.
٨. لأن النغمات التوافقية المصاحبة لأي منها تختلف عن الأخرى وعلي ذلك تكون محصلة النغمات المكونة للنغمة الصادرة من كل منها مختلفة.
٩. لأن معامل الانكسار المطلق لوسط  $\frac{c}{v}$  وحيث سرعة الضوء في الهواء أو الفراغ دائما أكبر من سرعته في أي وسط فإن معامل الانكسار المطلق لأي وسط أكبر من الواحد.
١٠. لأن المنشور العاكس لا يسبب فقد أي جزء من الطاقة الضوئية وشدة الضوء الساقط عليه كما أن السطح العاكس يفقد لمعانة ويتلف بمرور الوقت.



١١. لأن المسافة بين هذين متتاليين تتناسب عكسيا مع المسافة بين الشقين فكلما كانت المسافة بين الشقين صغيرة زاد وضوح الهرب.

١٢. وذلك لأن الضوء الأبيض مركب من عدة ألوان ( كل لون له معامل انكسار يختلف عن الآخر ) فتخرج الأشعة بزوايا خروج مختلفة فتظهر الألوان.

١٣. لأنه يعتبر منشوران متساويان في زاوية الرأس ومعكوسان من نفس المسألة يفرق أحدهما الضوء والآخر يجمعه أي بمثابة مجموعة لونية وغير حارفة.

١٤. لأنه عند إدخال الضوء من أحد طرفيها يحدث له انعكاسات كلية داخلها ينتقل الضوء خلالها إلى الفتحة الخارجية.

١٥. لأنه نسبة بين معامل الانكسار المطلق للوسط الثاني إلى معامل الانكسار المطلق للوسط الأول وقد يكون  $n_1$  أكبر من  $n_2$   $\left( n_2 = \frac{n_1}{2} \right)$  <sup>الزجاج فيه</sup>

١٦. لأن يعتمد علي معامل الانكسار وزاوية الرأس ولكن معامل انكسار اللون البنفسجي أكبر لأنه طوله الموجي أقل من الأحمر الذي معامل انكساره أقل وطوله الموجي أكبر.

١٧. وذلك لأنه الكويوليت معامل انكساره أقل من الزجاج وبذلك يتم تجنب فقد جزء أو نسبة من شدة الضوء عند الدخول أو الخروج.

١٨. لأن معامل انكسار الماس كبيرة وتكون الزاوية الحرجة داخله صغيرة لذلك يعاني الشعاع الضوئي الداخل للماس عدة انعكاسات كلية مما يسبب تألق الماس بينما في حالة الزجاج الزاوية الحرجة كبيرة فلا تحدث انعكاسات كلية فلا يتألق.

١٩. عند سقوط الضوء علي الزجاج جزء ينعكس وجزء ينكسر عندما يكون في الخارج ظلام تكون شدة الضوء النافذة من الخارج إلي الداخل منعدمة لذلك يري الشخص صورته يفعل الجزء القليل المنعكس والعكس عندما يكون الخارج ضوء قوي والذي ينفذ أكبر من الضوء المنعكس لذلك يصعب رؤية الصورة.

٢٠. يتغير درجة حرارة السلك يتغير الطول تمدد أو انكماش ويؤدي إلي تغير قوة الشد وبذلك تتغير السرعة.

٢١. وذلك لأن سرعة الصوت في الماء أكبر من سرعته في الهواء فتكون أكبر من .

٢٢. لأن قالب الليفة معامل انكساره أكبر من الغلاف الخارجي لها حتى تحافظ علي شدة الضوء المنقول بالليفة.

٢٢.  $\Delta y = \frac{\lambda R}{d}$  وزيادة  $\lambda$  تزيد معها  $\Delta y$  أي يزداد الوضوح وحيث أن الضوء الأحمر له طول موجي

أكبر من الضوء الأزرق فيزداد وضوحا .

٢٥. لأنه عند إدخال الضوء من أحد طرفيها يحدث له انعكاسات كلية داخلها فينتشر الضوء خلالها إلى الطرف الآخر مهما كان مكانه.

٢٦. وذلك بسبب الانعكاس الكلي للضوء القادم من المرئيات من طبقات الهواء الساخنة الملاصقة لسطح الأرض حيث أن كثافتها الضوئية أقل من الطبقات العليا الباردة.

٢٧. لأن جميع زواياه صغيرة ( السقوط والانحراف) .

٢٨. حتى يأخذ الصوت زمن أكبر من أو ثمانية في الذهاب والإياب قد تستطيع الأذن التمييز بين الصوت الأصلي والصوت المنعكس.

٢٩. حتى تعمل على انعكاس الصوت فيزداد وضوح صوت الخطيب.

٣٠. وذلك لحدوث صدى للصوت من على الشاطئ وباستخدام القانون المسافة =

$\frac{\text{السرعة} \times \text{الزمن}}{2}$  يمكن إيجاد البعد.

## المجموعة الرابعة : أكتب المصطلح العلمي للعبارات التالية :-

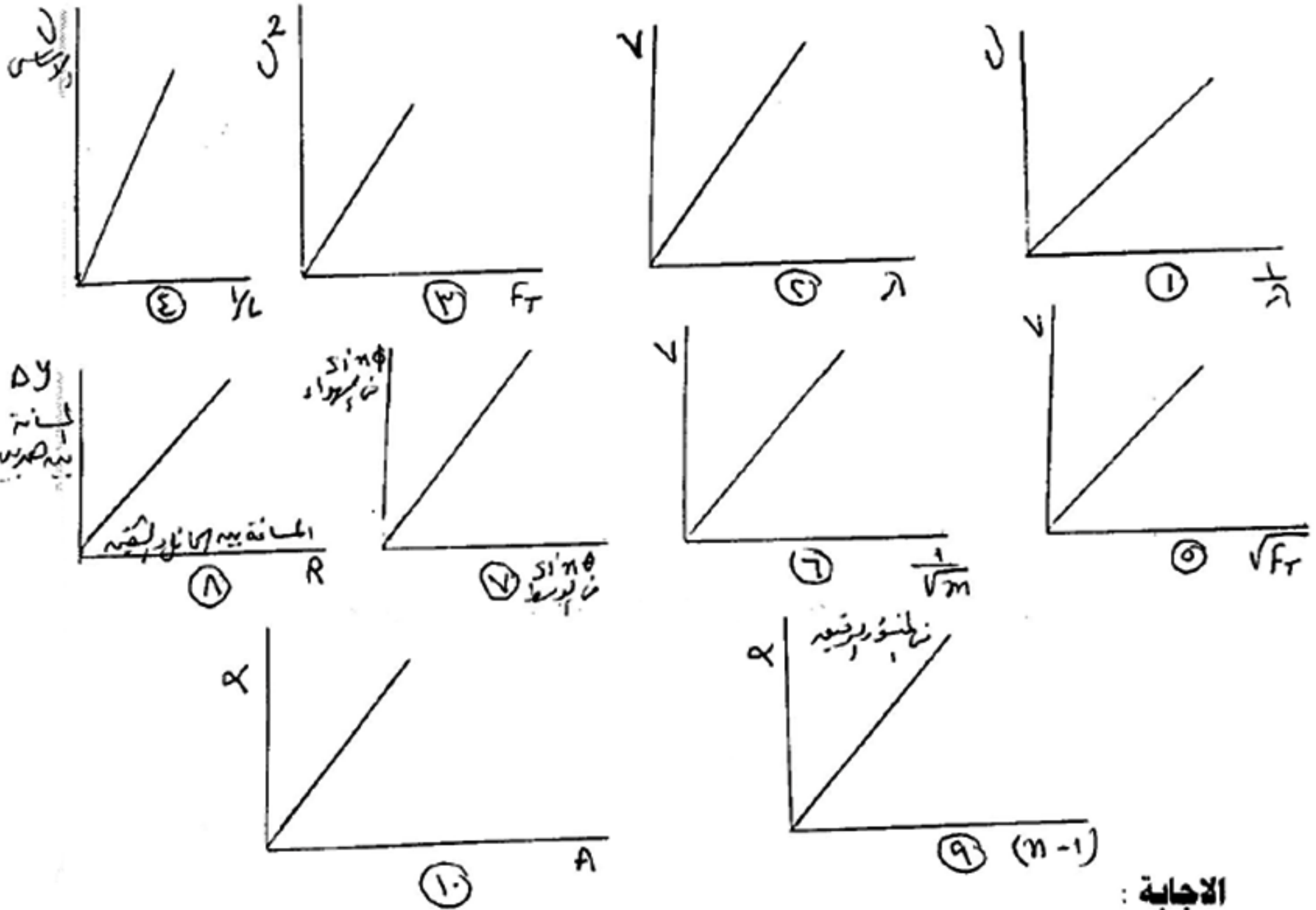
- ١- النهاية العظمى للإزاحة لجزيئات الوسط في الاتجاه الموجب .
- ٢- النهاية العظمى للإزاحة في الاتجاه السالب .
- ٣- الموضع الذي تتقارب فيه جزيئات الوسط من بعضها .
- ٤- الموضع الذي تتباعد فيه جزيئات الوسط من بعضها .
- ٥- تكرار الصوت الناشئ عن انعكاسه .
- ٦- المستقيم الذي تدل تحرك كل نقطة فيه على اتجاه انتشار الموجه الصوتية .
- ٧- الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط و العمود المقام عند نقطة السقوط .
- ٨- الحركة التي يحدثها الجسم المهتز حول موضع سكونه بانتظام .
- ٩- الموضع الذي تنعدم فيه سعة الاهتزازة .
- ١٠- الموضع الذي تبلغ فيه سعة الاهتزازة قيمة عظمى .
- ١١- مقدرة الوسط على كسر الشعاع الضوئي عند نفاذه في الوسط .
- ١٢- أبسط انواع الحركات الاهتزازية وتمثل بمنحنى جيبى .
- ١٣- ترتيب الموجات الكهرومغناطيسية ترتيباً تصاعدياً تصاعدياً أو تنازلياً .
- ١٤- السطح الذي يمر بجميع النقط المتفقة في الطور وهو عمودى على اتجاه انتشار الموجه .
- ١٥- الموجه التي تحتاج الى وسط مادي تنتقل فيه وهى طولية او مستعرضة .
- ١٦- يحدد موضع واتجاه نقطه معينه في الموجه عند لحظه ما .
- ١٧- اضطراب ينتقل في الوسط بسرعة معينه باتجاه معين .
- ١٨- الزاوية المحصورة بين امتدادى الشعاع الساقط والشعاع الخارج في المنشور الثلاثي .
- ١٩- النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ وسرعته في الماء .
- ٢٠- انحراف الضوء عند انتقاله من وسط لآخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية

## الإجابة :

- |                              |                                |                    |                          |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|
| ١- القمة                     | ٢- القاع                       | ٣- التضاضط         | ٤- التخلخل               |
| ٥- صدى الصوت                 | ٦- الشعاع الضوئي               | ٧- زاوية لسقوط     |                          |
| ٨- الحركة الاهتزازية         | ٩- العقدة                      | ١٠- البطن          | ١١- الكثافة الضوئية لوسط |
| ١٢- الحركة التوافقية البسيطة | ١٣- طيف الموجات                | ١٤- صدر الموجه     |                          |
| ١٥- الموجه الميكانيكية       | ١٦- الطور                      | ١٧- الحركة الموجيه |                          |
| ١٨- زاوية الانحراف           | ١٩- معامل الانكسار لمطلق الماء | ٢٠- انكسار الضوء   |                          |

## المجموعة الخامسة :

انكر القانون الذي يمثل كل علاقة من الاتي مع ذكر ما يساوى الميل في كل حالة .



الاجابة :

$$\begin{aligned}
 v &= \lambda \cdot f \\
 v &= \lambda \cdot f \\
 v &= \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F_T}{m}} \\
 v &= \frac{1}{2L} \times v \\
 v &= \sqrt{\frac{F_T}{m}} \\
 n &= \frac{\sin \phi}{\sin \theta} \\
 \Delta y &= \frac{\lambda R}{d} \\
 \alpha &= A(n-1) \\
 \alpha &= A(n-1)
 \end{aligned}$$

- 1- الميل  $v$
- 2- الميل  $\lambda$
- 3- الميل  $\frac{1}{4L^2 m}$
- 4- الميل  $\frac{1}{2} v$
- 5- الميل  $\frac{1}{\sqrt{m}}$
- 6- الميل  $\sqrt{F_T}$
- 7- الميل  $n$  سائل يركب الجلام
- 8- الميل  $\frac{\lambda}{d}$
- 9- الميل  $A$  زاوية الانحراف
- 10- الميل  $(n-1)$



## المجموعة السادسة :

ماذا يحدث مع ذكر السبب

- ١ - انتقال الصوت من الهواء إلى الماء
- ٢ - سقوط موجة كروية على سطح مستوى
- ٣ - زيادة قوة شد وتر إلى ٩ أمثال قيمتها
- ٤ - مرور موجات صوتية خلال ثقب ضيق

## الإجابة :

- ١ - تزيد السرعة ويزيد الطول الموجي وابتعد الشعاع عن العمود لان سرعة الصوت في الماء أسرع من الهواء
- ٢ - تنعكس كروية أيضا حيث يكون مصدر الموجة خلف السطح العاكس على نفس بعد المصدر عنه .

- ٣ - يزيد التردد إلى ٣ أمثاله حيث  $v \propto \sqrt{f_T}$
- ٤ - يحدث حيود وتنتشر خلف الثقب في جميع الاتجاهات

## المجموعة السابعة :

- ١ - أنبوبة معدنية طولها ٦٠٠ متر طرقت من طرف وسمع من الطرف الآخر صوتين بفارق زمني ١,٩ ث فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء ٣٣٠ م/ث . احسب سرعته في المعدن
- الحل :-

الصوت في المعدن أسرع من الهواء وزمن وصوله في الهواء

$$t = \frac{x}{v} = \frac{600}{330} = 1.82 \text{ Sec.}$$

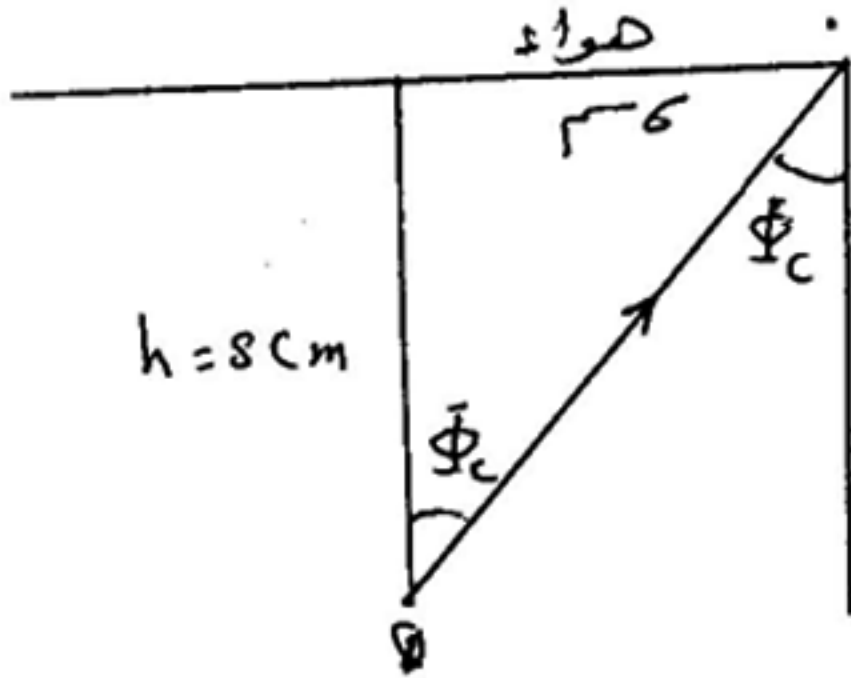
زمن وصول الصوت في المعدن

$$1.9 - 1.82 = 0.08 \text{ Sec.}$$

السرعة في المعدن

$$v = \frac{600}{0.08} = 7500 \text{ m/sec}$$

٢- غمر مصباح ضوئي صغير في سائل معامل انكساره المطلق  $3/5$  على عمق ٨ سم احسب نق اصغر قرص يكفي لحجب ضوء المصباح عن الخروج في الهواء .



الحل :

من الشكل اصغر قرص يمنع خروج الضوء سيرا من النقطة العمودية فوق المصباح حتى الشعاع الذي يخرج مماسا للسطح بعد ذلك لا ينفذ الشعاع لأنه ساقط اكبر من الزاوية الحرجة .

$$\sin \Phi_c = \frac{1}{n} = \frac{3}{5}$$

$$5 : 4 : 3$$

ومن هندسة الشكل العمق ٨ سم فيكون نق ٦ سم

٣- تتحرك باخرة نحو جبل على الشاطئء بسرعة منتظمة وعندما أصبحت على بعد ١ كم من الجبل احدثت صفيرا سمع قائدها صداه بعد ٥ ث فإذا كانت سرعة الصوت ٣٤٠ م/ث احسب سرعة الباخرة .

الحل

المسافة التي يقطعها الصوت في ٥ ث

$$d = v \cdot t = 340 \times 5 = 1700 \text{ m}$$

يقطع ١٠٠٠ م ذهاب وعودة يقطع ٧٠٠ م لذا الباخرة في تلك الفترة تحركت مسافة ٣٠٠ م في ٥ ث .

$$v = \frac{300}{5} = 60 \text{ m/sec.}$$

٤- الجدول التالي يوضح علاقة بين زاوية السقوط ( $\Phi_1$ ) والخروج ( $\Phi_2$ ) والانحراف ( $\alpha$ ) لمنشور ثلاثي متساوي الأضلاع

$\Phi_1$ السقوط	20	30	40	48	58	70	85
$\Phi_2$ الخروج	85	70	58	a	40	30	20
$\alpha$ الانحراف	45	40	38	36	38	40	45

ارسم العلاقة بين  $\Phi_1$  على الأفقي وكلا من  $\Phi_2$  و  $\alpha$  على الراسي على ورقة رسم بياني واحدة ومن الرسم اوجد

(١)- قيمه  $\alpha$  (٢)- زاوية الانحراف الصغرى

(٣) معامل انكسار مادة المنشور

$$[48^\circ, 36^\circ, 1.48]$$

## تابع : الوحدة الأولى

س ١ : ما المقصود بكل من :

- ١- الضربات وما ترددها ومتى تنعدم ظاهرة الضربات
- ٢- المسافة بين بطن وعقدة تالية لموجة موقوفة 30 سم
- ٣- النغمات التوافقية
- ٤- النغمات الغوقية

الاجابة :

- ١- الضربات هي نبضات أكبر أو أقل اضطراب يحدث عند تراكب موجتين متساويتين في السعة بينهما فرق صغير في التردد
- \* تردد الضربات : هو عدد مرات تقوية أو ضعف الصوت المسموع من النغمتين معا في الثانية أو تردد الضربات = الفرق بين ترددي النغمتين المحدثتين للضربات
- ٢- أي أن الطول الموجي للموجة الموقوفة = 1.2 متر
- ٣- النغمات التوافقية هي سلسلة الترددات التي تكون نسبها أعدادا صحيحة ، أي أنه إذا كان التردد الأساسي ( أقل تردد ) هو لا يكون تردد التوافقات الأخرى
- ٤- النغمات الغوقية : هي سلسلة الترددات التي لا تكون مضاعفات صحيحة للتردد الأساسي

س ٢ : اثبت رياضيا أنه سواء كان المنشور الرقيق في وضع النهاية الصغرى للانحراف أو في أي وضع آخر فإن قيمة زاوية الانحراف لا تتغير ؟

$$\therefore n = \frac{\sin \Phi_1}{\sin \theta_1} = \frac{\Phi_1}{\theta_1} \quad \therefore \Phi_1 = n \theta_1$$

$$n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \Phi_2} = \frac{\theta_2}{\Phi_2} \quad \therefore \theta_2 = n \Phi_2$$

$$\therefore \alpha_0 = \Phi_1 + \theta_2 - A$$

$$\therefore \alpha_0 = n \theta_1 + n \Phi_2 - A$$

$$\therefore \alpha_0 = n (\theta_1 + \Phi_2) - A = n A - A$$

$$\therefore \alpha_0 = A (n - 1)$$

أي أن زاوية الانحراف في المنشور الرقيق تتوقف فقط على زاوية الرأس ومعامل الانكسار

س ٣ : سقط شعاع ضوئي على أحد وجهي منشور ثلاثي متساوي الأضلاع . معامل انكسار مادته 1.45 أوجد أقل زاوية سقوط تسمح بخروج الشعاع من الوجه الآخر ( دون أن يعاني انعكاسا كلياً ) .

$$\therefore A = 60^\circ, \quad \Phi_1 = ? \quad \theta_1 = ?$$

$$\therefore n = \frac{\sin \Phi_2}{\sin \theta_2}$$

$$\therefore 1.45 = \frac{1}{\sin \theta_2}$$

$$\therefore \theta_2 = 41.8$$

$$\theta_1 = A - \theta_2 = 60 - 41.8 = 18.2$$

$$\therefore n = \frac{\sin \Phi_1}{\sin \theta_1}$$

$$\therefore 1.45 = \frac{\sin \Phi_1}{\sin 18.2}$$

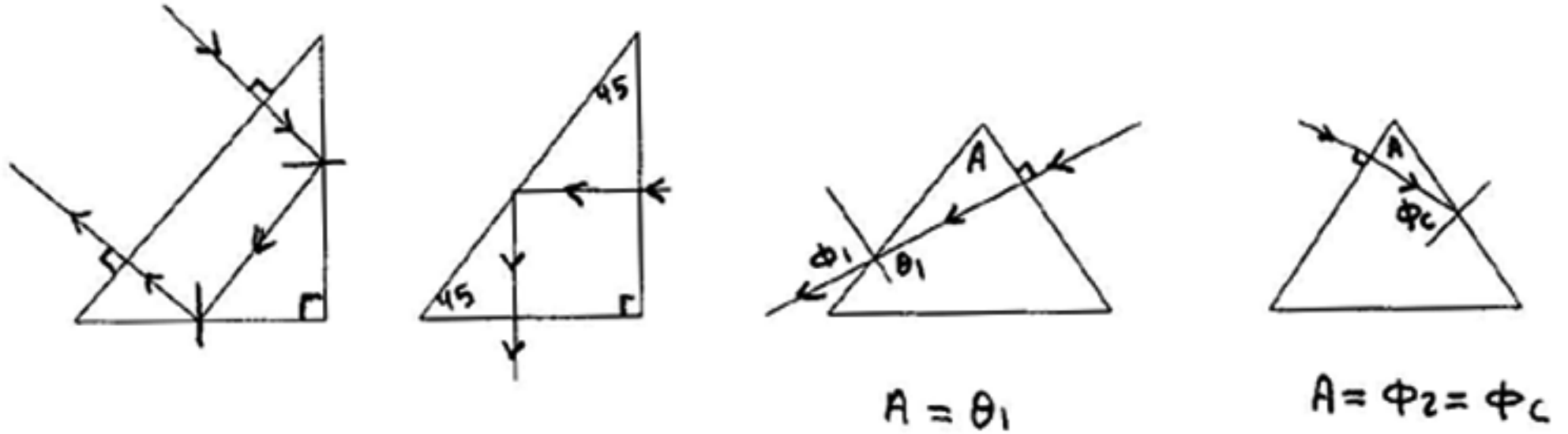
$$\therefore \Phi_1 = 27.43$$

س ٤ : قارن بين التداخل والحيود في الضوء ؟  
الإجابة :

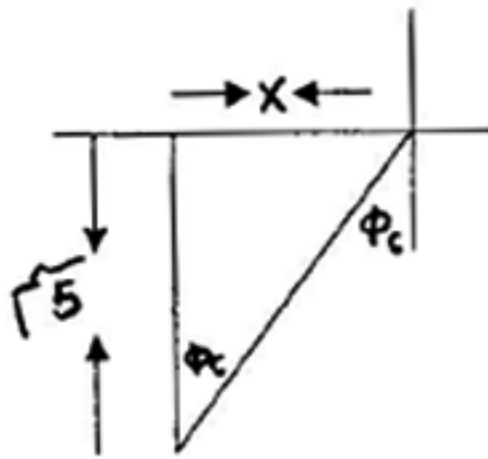
التداخل	الحيود
١- جميع الهدب لها نفس الإتساع	- اتساع الهدبة المركزية يختلف وهو ضعف أي هدبة أخرى
٢- شدة جميع الهدب واحدة	- شدة الهدب تختلف حيث يكون الهدبة المركزية أكثر شدة
٣- تنتج عن تراكب موجتين مترابطتين متفقتين في الاتجاه	- ينتج عن تداخل أجزاء مختلفة من صدر موجة واحدة
٤- عدد الهدب التي يمكن رؤيتها كبير	- عدد الهدب التي يمكن رؤيتها صغير

س ٥ : وضح مع رسم مسار الأشعة الضوئية متى يكون :

- أ- زاوية رأس المنشور = الزاوية الحرجة لمادته  
ب- زاوية الانكسار في المنشور اكبر ما يمكن  
ج- شعاع ضوئي يسقط على أحد أوجه منشور ثلاثي ولا يعاني انكسار حتى يخرج للهواء مرة أخرى ( حالتين )  
الإجابة :



س ٦ : وضع مصدر ضوئي ملون عند مركز مكعب مصمت من الكوارتز معامل انكسار مادته 1.52 مساحة كل جانب من جوانب المكعب 100 سم<sup>2</sup> فأوجد شكل البقعة الضوئية النافذة من جوانب المكعب ، كيف يمكن إجراء تعديل للمصدر الضوئي مرة و للمكعب مرة أخرى لتغيير شكل البقعة الضوئية النافذة وما شكلها المتوقع بعد التعديل .  
الإجابة :



طول الضلع =  $\sqrt{A} = \sqrt{100} = 10 \text{ سم} = 0.1 \text{ متر}$

$$\therefore \sin \phi_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.52} = 41.4^\circ$$

$$\therefore \tan \phi_c = \frac{x}{5}$$

$$\therefore x = 5 \tan \phi_c = 5 \tan 41.4 = 4.36 \text{ cm.}$$



• قطر الدائرة  $(2x) = 8.73$  سم

• قطر الدائرة أقل من طول ضلع المكعب

• شكل الضوء النافذ يكون بقعة دائرية

• نستخدم ضوء طوله الموجي أكبر لأن  $n \propto \frac{1}{\lambda}$  فتكون الزاوية الحرجة أكبر من الممكن

• من الممكن أن يخرج الضوء على شكل بقعة مربعة الشكل

• أو نستخدم مكعب معامل انكسار مادته أ صغر (زاويته الحرجة أكبر من  $45^\circ$ )

س٧: - تخير الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تتبع كل فترة مع ذكر سبب .

(أ) موجات موقوفة تنتج من تداخل موجتان تردد كل منها 100 هرتز وكانت المسافة بين العقدة الثانية والعقدة الخامسة ٦٠ سم فإن الطول الموجي لكل من الموجتين الأصليتين =

( 20 - 30 - 40 - 50 ) سم

(ب) موجة صوتية تنتقل من الهواء إلى الزجاج فإذا نقصت سرعتها فإن .....

( ترددها يزداد - طولها الموجي يزداد - ترددها ينقص - ترددها لا يتغير - طولها الموجي

ينقص )

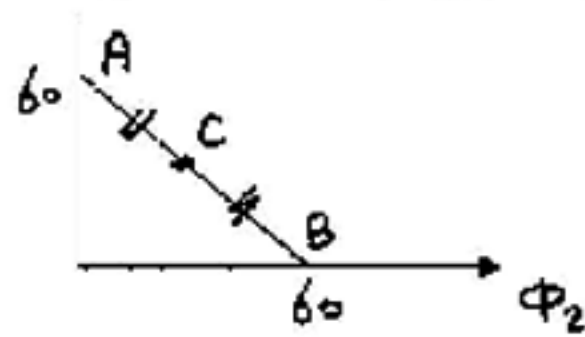
الإجابة

أ : 40 سم ب - طول المسسوجي ينقص

س٨: الشكل يوضح علاقة بيانية بين زاوية الانكسار الأول  $(\theta_1)$  ، زاوية السقوط الثانية  $(\phi_2)$

لمنشور ثلاثي متساوي الأضلاع معامل انكسار مادته 1.5 والمطلوب :

$\Delta \theta_1$



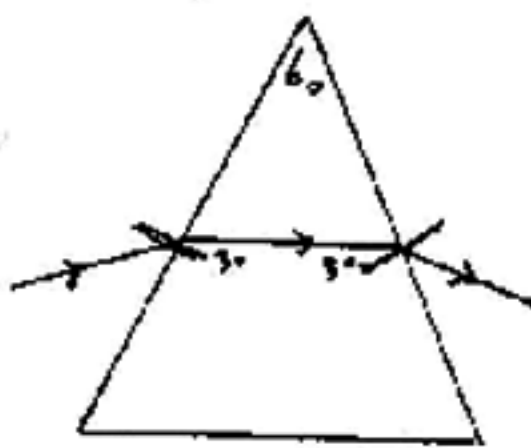
١ - رسم مسار الشعاع الضوئي الذي يسقط على

أحد أوجه المنشور في الحالات الثلاثة التي تمثلها

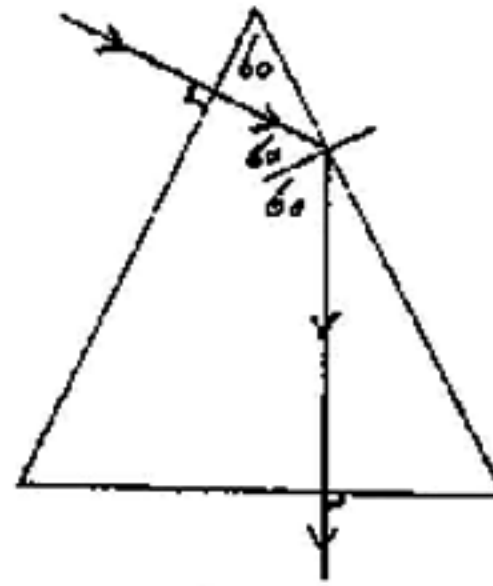
النقاط ( C - B - A ) كل على حدة

٢ - إيجاد قيمة النهاية الصغرى للانحراف  $(\alpha_0)$

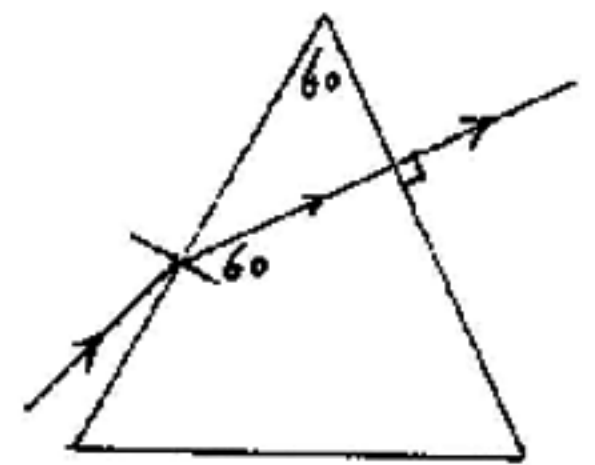
الإجابة : ①



(C)



(B)



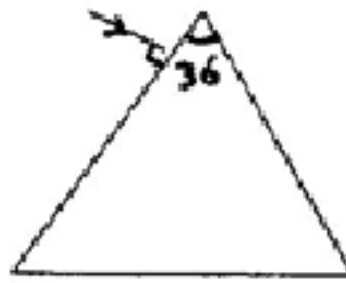
(A)

$$\therefore n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + 60}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60}{2}\right)} \quad \text{--- (5)}$$

$$\therefore n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + 60}{2}\right)}{0.5} \quad \therefore 1.5 = \frac{\alpha_0 + 60}{2}$$

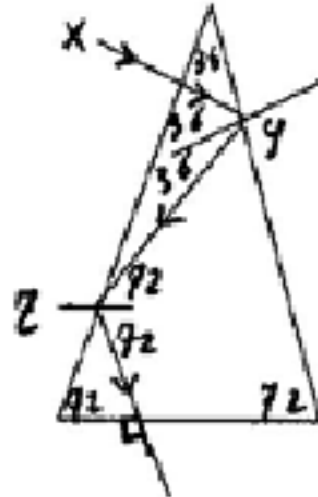
$$\therefore \alpha_0 = 37.5^\circ$$

س ٩ : منشور ثلاثي متساوي الساقين زاوية رأسه  $36^\circ$  معامل انكسار مادته 1.5 غطي أحد وجهيه المتساويين بطبقة من الفضة ثم سقط شعاع ضوئي عمودي على الوجه الآخر الغير مفضض أوجد :



- زاوية السقوط على الوجه العاكس
- زاوية السقوط على الوجه الغير مفضض
- زاوية الخروج
- ارسم مسار الشعاع

الإجابة :



$\theta_i = 0$        $A = \Phi_c = 36^\circ$   
 $\therefore \sin \Phi_c = 1/1.5$        $\therefore \Phi_c = 41.8^\circ$   
 زاوية السقوط على الوجه الآخر ( الغير مفضض )  $72^\circ$  أكبر من الزاوية الحرجة فيحدث الانعكاس الكلي وزاوية السقوط على القاعدة = صفر  
 اذن زاوية الخروج = صفر  
 وإذا وضعت المرآة المستوية تحت القاعدة ينعكس الشعاع على نفسه

س ١٠ : علل :

- الموجات الكهرومغناطيسية لا تحتاج لوسط مادي تنتشر فيه
- حدوث السراب في المناطق الصحراوية ظهرا صيفا
- تتغير سرعة الموجات المنتشرة في سلك مشدود بتغير درجة حرارته
- قد لا يحيد الضوء من نفس الفتحة التي حاد منها الصوت

الإجابة :

- لأنها تنشأ من تغير في المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمجال لا يحتاج الي وسط مادي وهي ليست اهتزاز أوساط مادية
- وذلك بسبب الانعكاس الكلي للضوء القادم من المرايات من طبقات الهواء الساخنة الملاصقة لسطح الأرض حيث أن كثافتها الضوئية أقل من الطبقات العليا الباردة
- تتغير درجة الحرارة بتغير طول السلك تمدا أو انكماشاً يؤدي الي تغير قيمة قوة الشد وبذلك تتغير السرعة حسب العلاقة  $V = \sqrt{\frac{F_T}{m}}$  وبذلك تقل (  $V$  ) بزيادة درجة الحرارة
- لأن شرط الحيود أن يكون اتساع الفتحة أقل من (  $\lambda$  ) للموجات الساقطة وحيث أن (  $\lambda$  ) للصوت أكبر بكثير من (  $\lambda$  ) للضوء لذلك يحتاج الضوء فتحة أضيق بكثير من فتحة حيود الصوت

س ١١ : قارن بين كل من :-

- شعاع ضوئي يمر من وسط أقل كثافة ضوئية الي آخر أكبر كثافة ضوئية ، وشعاع ضوئي يمر من وسط أكبر كثافة ضوئية الي وسط أقل كثافة ضوئية من حيث : سرعة الشعاع - اتجاه الانحراف ، زاوية السقوط والانكسار ، معامل الانكسار النسبي

الإجابة :

وجه المقارنة	من الأقل الى الأكبر كثافة	من الأكبر الى الأقل كثافة
١- سرعة الشعاع	اسرع في الوسط الأول	أبطأ في الوسط الأول
٢- اتجاه الانحراف	نحو العمود	مبتعدا عن العمود
٣- زاوية السقوط والانكسار	$\theta < \phi$	$\theta > \phi$
٤- معامل الانكسار النسبي	أكبر من الواحد الصحيح	أقل من الواحد الصحيح

## الوحدة الثانية " خواص الموائع "

**المجموعة الأولى :-** ضع علامة ( < او = او > ) في الأماكن الخالية من الآتي :-

(أ) في المكبس الهيدروليكي

- 1- الضغط على المكبس الكبير ..... الضغط على المكبس الصغير .
- 2- المسافة التي يتحركها المكبس الكبير ..... المسافة التي يتحركها الصغير في نفس الزمن .
- 3- سرعة حركة المكبس الكبير ..... سرعة حركة المكبس الصغير .
- 4- الشغل المبذول في المكبس الكبير ..... الشغل المبذول في المكبس الصغير .
- 5- القوة المؤثرة على المكبس الكبير ..... القوة المؤثرة على المكبس الصغير .
- 6- الضغط على المكبس الكبير ..... الضغط على المكبس الصغير في مستوى أعلى من الكبير .

(ب) في السريان المستقر

- 7- سرعة السائل عند a ..... سرعته عند b
- 8- معدل السريان عن a ..... معدل السريان عند b
- 9- عدد خطوط الانسياب عند a ..... عدد خطوط الانسياب عند b
- 10- كثافة خطوط الانسياب عند a ..... كثافة خطوط الانسياب عند b



(ج) قاعدة أرشميدس

- 11- طفا جسم فوق الماء ثم طفا نفس الجسم فوق الزيت فإن دافع الماء ..... دافع الزيت
- 12- غمر جسم في ماء ثم غمر نفس الجسم في الزيت فإن دفع الماء ..... دافع الزيت
- 13- وزن الجسم الظاهري و هو مغمور في الماء ..... وزنه و هو مغمور في الزيت
- 14- طفا جسم فوق الماء ثم طفا فوق الزيت يحتاج لقوة لكي ينفجر في الماء ..... القوة التي يحتاجها لكي ينفجر في الزيت
- 15- جسم طفا فوق الماء ثم طفا فوق الزيت وزن الماء المزاح ..... وزن الزيت المزاح .
- 16- كرة معدنية مجوفة و معلقة في الماء فإن كثافة مادتها ..... كثافة الماء

الاجابة

= -1	> -2	> -3	= -4	< -5	< -6	> -7
= -8	= -9	> -10	= -11	< -12	> -13	< -14
= -15	[ < -16					

**المجموعة الثانية :-** اختر الاجابة الصحيحة مما بين القوسين :

- 1- قياس الضغط لغاز محبوس بالوحدات الآتية عدا  
( بار - نيوتن / م<sup>2</sup> - پاسكال - تور )
- 2- إذا كانت النسبة بين نصفين القطرين في المكبس الهيدروليكي 5:2 فإن النسبة بين القوة على الكبير إلى القوة على الصغير هي  
( 1:1 - 4:25 - 2:5 - 5:2 )
- 3- في المسألة السابقة تكون النسبة بين الضغط الكبير إلى الضغط على الصغير هي  
( 1:1 - 4:25 - 2:5 - 5:2 )
- 4- ضغط مقداره 1 مم زئبق يعادل ضغط  
( 1 مللي بار - 1 مللي پاسكال - 1 تور - 1 م/م<sup>2</sup> )
- 5- سرعة ترسيب الدم للأشخاص المصابين بالحمى الروماتيزمية ..... المعدل الطبيعي  
( أكبر - أقل - تساوي )
- 6- سرعة سريان الماء في الترع عند القاع ..... سرعته عند السطح  
( أكبر - أقل - تساوي )

- ٧- سرعة هبوط كرة كبيرة فى سائل لزج ..... سرعة هبوط كرة من نفس المادة أقل حجما ( أكبر - أقل - تساوى )
- ٨- سرعة سريان سائل تتناسب عكسيا مع مساحة مقطع الأنبوبة هذه العبارة تعنى ..... ( معدل الانسياب - قاعدة باسكال - معادلة الاستمرارية )
- ٩- عند زيادة القوة المماسية بين طبقتان من السائل فإن معدل اللزوجة ( يزيد - يقل - يظل ثابت )
- ١٠- النسبة بين معدل التدفق الكتلى إلى معدل التدفق الحجمى لسائل هى ..... ( سرعة الانسياب - الكثافة النسبية للسائل - كثافة السائل - مساحة المقطع )
- ١١- كرة مجوفة و معلقة فى الماء فإن كثافة مادتها تكون ——— لكثافة الماء هى ( ١:١ - ١:٢ - ١:٣ )

#### الاجابة

- ١- ن/م ٣ | ٢- 4:25 | ٣- ١:١ | ٤- تور | ٥- أكبر
- ٦- أقل | ٧- أكبر | ٨- معادلة الاستمرارية | ٩- يزيد | ١٠- كثافة السائل
- ١١- ١:١

### المجموعة الثالثة : علل

- ١- تكون رؤوس الفؤوس حادة ؟
- ٢- فى الأواني المستطرقة الواسعة يكون فيها السائل فى مستوى أفقى واحد ؟
- ٣- لا تنطبق قاعدة باسكال على الغازات ؟
- ٤- تظل كتلة اناء مملوء تماما بالماء قبل وضع و بعد وضع قطعة خشب تطفو عليه ؟
- ٥- الضغط فى سائل واحد فى مستوى أفقى واحد متساوى ؟
- ٦- الجسم المغمور فى سائل يلقي دفعا من أسفل و إلى أعلى ؟
- ٧- سرعة الدم فى الشعيرات الدموية الصغيرة بطيئة ؟
- ٨- يشترك لفاعلية زيوت التشحيم أن تكون عالية اللزوجة ؟
- ٩- تقل مساحة مقطع الماء المنساب من صنبور كلما هبط ؟
- ١٠- الوزن الظاهرى لجسم معلق فى سائل = صفر ؟
- ١١- يستخدم رجال الاطفاء خرطوم ذات طرف مسحوب ؟
- ١٢- تزيد سرعة مياه الترعى فى الوسط ؟

#### الإجابة :-

- ١- من العلاقة  $p = f/a$  كلما قلت المساحة زاد الضغط فيسهل غوصها
- ٢- لأن الضغط متساوى فى جميع النقاط فى المستوى الأفقى الواحد و تكون على عمق متساوى من سطح السائل
- ٣- لأن الغاز قاب للانضغاط فيفقد جزء من الشغل فى انقاص الحجم فلا ينتقل كاملا .
- ٤- لأن وزن الخشب الطافى يساوى قوة الدفع و يسوى وزن الماء المزاح .
- ٥- لأن جميع نقاط هذا المستوى على عمق واحد من سطح السائل و كما أن كثافته واحدة لذلك يكون الضغط متساوى فيها لأن  $p = j.h.h$
- ٦- بسبب فرق الضغط على القاعدتين حيث الضغط على القاعدة السفلى أكبر من العليا ،
- ٨- حتى تلتصق بأجزاء الآلة فلا تنساب من عليها بسرعة فتقلل من الاحتكاك و الحرارة .
- ٩- عند سقوط الماء تزداد سرعته بسبب الجاذبية فتقل مساحة المقطع حسب معادلة الاستمرارية .
- ١٠- لأن الوزن الظاهرى = الفرق بين الوزن الحقيقى فى الهواء و قوة دفع السائل و الجسم المعلق الوزن الحقيقى = قوة الدفع لذلك يصبح الوزن الظاهرى = صفر .
- ١١- لأنه كلما قلت مساحة الفتحة زادت سرعة خروج الماء فيندفع لمسافات طويلة .
- ١٢- لأنه فى الوسط تكون طبقة الماء بعيدة عن الجدران و القاع فتقل قوى الاحتكاك .

### المجموعة الرابعة :-

#### اذكر الاساس العلمى لكل مما يأتى :-

- ١- معرفة نسبة الاملاح فى البول
- ٢- قياس سرعة ترسيب الدم
- ٣- الغواصة
- ٤- تشحيم الآلات
- ٥- المعالجة بالماء
- ٦- الفرامل الهيدروليكية
- ٧- جهاز قياس ضغط الدم
- ٨- مقياس الضغط فى إطار السيارة



## الإجابة

١ - الكثافة

٢ - اللزوجة في السوائل

٣ - قانون الطفو و قاعدة ارشميدس

٤ - اللزوجة

٥ - قانون الطفو و قاعدة ارشميدس

٦ - قاعدة باسكال

٧ - الضغط

٨ - الضغط

٩ - الكثافة

١٠ - الضغط عند نقطة في باطن سائل في مستوى أفقى واحد متساوى

## المجموعة الخامسة :-

## ماذا تقصد عندما تقول

١ - الضغط الجوى عند سطح البحر في وقت ما 1.013 بار

٢ - قوة دفع السائل لجسم طافى = 50 نيوتن

٣ - قوة دفع السائل لجسم مغمور فيه = 30 نيوتن

٤ - الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي 80

٥ - ضغط غاز محبوس 6 ضغط جوى

٦ - الضغط عند نقطة 100 نيوتن / م<sup>2</sup>

٧ - الكثافة النسبية للزيت 0.8

٨ - معدل التدفق الكتلى 6 كجم/ث

٩ - فرق الضغط في إطار سيارة 4 جو

١٠ - قوة الرفع المؤثرة على البالون = 800 نيوتن

١١ - معدل الضغط و درجة الحرارة ( م.ض.ع ) ( S.T.P )

١٢ - الضغط عند نقطة في باطن سائل  $3 \times 10^5$  ن / م<sup>2</sup>١٣ - معامل اللزوجة للجلسرين 0.8 نيوتن . ثانية / م<sup>2</sup>

## الإجابة

(١) الضغط الجوى يعادل وزن عمود من الهواء الجوى مساحة مقطعه الوحدة و ارتفاعه من سطح البحر حتى قمة

الغلاف الجوى و يساوى = 1001:013 نيوتن

(٢) أى أن وزن الجسم الطافى كله 50 نيوتن

(٣) أى أن وزن السائل المزاح بواسطة الجسم المغمور يساوى 30 نيوتن

(٤) أى أن النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى مساحة المكبس الصغير = 80

(٥) أى أن القوة التى يؤثر بها الغاز المحبوس على وحدة المساحات من السطح =  $1.513 \times 10^5$  Go

(٦) أى أن القوة المتوسطة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات عند تلك النقطة = 100 نيوتن

(٧) أى أن النسبة بين كثافة الزيت إلى كثافة الماء فى نفس درجة الحرارة = 0.8

(٨) أى أن كتلة السائل المنساب غير مقطع معين فى 1 ثانية = 6 كجم

(٩) أى أن الضغط داخل الإطار = 5 ضغط جوى

(١٠) يعنى أن محصلة قوة دفع الهواء على البالون لأعلى ووزنه بملحقاته لأسفل تساوى 800 نيوتن و تكون لأعلى

(١١) يعنى أن الضغط الجوى = 76 سم زئبق و درجة الحرارة صفر سيليزيوس

(١٢) أى أن القوة المتوسطة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات عند تلك النقطة =  $3 \times 10^5$ 

(١٣) أى أن القوة المماسية المؤثرة على وحدة المساحات من الجلسرين و ينتج عنها فرق فى السرعة مقداره الوحدة

بين طبقتين من الجلسرين البعد بينهما الوحدة هى 0.8 نيوتن .

## المجموعة السادسة : ماهى النتائج المترتبة على كل مما يأتى مع توضيح السبب :-

١ - زيادة سرعة السيارة عن حد معين

٢ - زيادة سرعة السريان الهادئ للسائل فى الأنبوبة عن حد معين

٣ - رفع درجة حرارة زيوت التشحيم

٤ - التحام كرات الدم الحمراء معا و زيادة نصف قطرها

٥ - قطعة ثلج تطفو على سطح ماء فى حوض بعد تمام انصهارها على ارتفاع سطح الماء فى الحوض .

٦ - انتقال سفينة طافية من ماء النهر إلى ماء البحر . على عمق الجزء المغمور فيها .

٧ - أخذ مانومتر يقرأ فرق ضغط  $h$  أعلى جبل على قراءته .

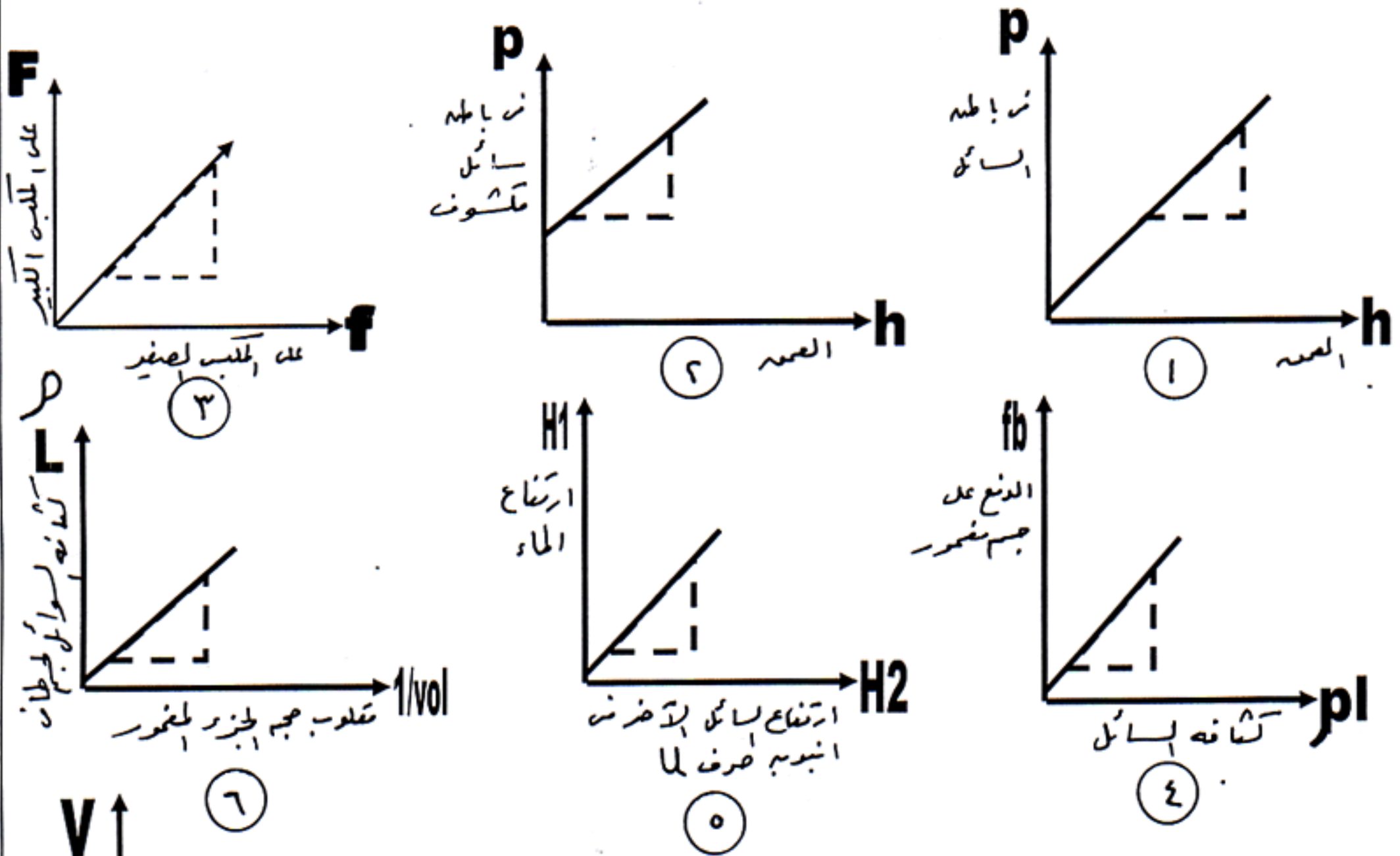
٨ - إذا مالت أنبوبة بارومترية مملوءة بالزئبق وطولها فوق سطح الزئبق متر فى حوض به زئبق على حجم الفراغ فيها

## الإجابة :

- (١) يزيد استهلاك الوقود لأن المقاومة في السرعات العالية تتناسب مع مربع السرعة وليس السرعة .
- (٢) يتحول إلي سريان دوامي لتكون دوامات صغيرة .
- (٣) تقل اللزوجة للزيت لأن اللزوجة في السوائل تقل بزيادة درجة الحرارة .
- (٤) تزيد سرعة الترسيب لزيادة نصف القطر ؛ وسرعة الترسيب تتناسب طردي مع مربع نصف القطر .
- (٥) يظل ارتفاع الماء في الحوض ثابت والسبب : كثافة الثلج أقل من كثافة الماء فيكون حجم كتلة معينة منه أكبر من حجم نفس الكتلة ماء بما يعادل حجم الجزء الظاهر وعندما تتحول إلي ماء يصبح حجم الماء مساوياً تماماً حجم الجزء المغمور في الماء .
- (٦) ترتفع لأعلى حيث أن كثافة ماء البحر أكبر من ماء النهر والدفع متساوي ، لذلك يكون حجم الجزء المغمور في البحر أقل وترتفع لأعلى .
- (٧) تزيد  $h$  وذلك لأنه بالارتفاع يقل الضغط الجوي وبذلك يزيد فرق الضغط للغاز المحبوس فيزيد  $h$  .
- (٨) يقل فراغ تورشيلي لأن لضغط الجوي يعادل وزن عمود زئبق وعندما تميل يقل الفراغ حتي ينعدم .

## المجموعة السابعة

بما يساوى الميل في الحالات التالية مع ذكر القانون المستخدم



## الإجابة

- (١) الميل  $P.G.H$  القانون  $P = \rho . G . H$
- (٢) الميل  $P.G.H$  القانون  $P = P_A + L.G.H$
- (٣) الميل  $\eta = \frac{F}{f} = \frac{A}{a}$  القانون  $F/f = A/a$
- (٤) الميل  $g v_0 L$  القانون  $F_b = \rho . g v_0 L$
- (٥) الميل الكثافة النسبية للسائل القانون  $P_1 H_1 = P_2 H_2$
- (٦) الميل كتلة الجسم الطافي  $Mg = F_b = \rho g v_0 L$
- (٧) الميل معدل التدفق  $Q = A . V$



١- في الشكل المقابل أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع بها قطرة زئبق طولها 3.5 سم فإذا كان الضغط الجوي في هذا المكان 75.5 سم زئبق احسب الضغط في الانابيب الثلاثة



الاجابة : ١- أفقية =  $p_a = 75.5$  سم

٢- رأسية سم زئبق  $p = p_a + h = 75.5 + 3.5 = 79$

٣- رأسية  $p = p_a - h = 75.5 - 3.5 = 72 \text{ cm.Hg}$

٢- كرة نصف قطرها ١٠ سم كثافتها 2000 كجم/م<sup>٣</sup> وكثافة مادتها 8000 كجم/م<sup>٣</sup> هل هي مصمتة أم مجوفة وما حجم التجويف إن وجد

الحل : كثافتها لا تساوي كثافة مادتها وكثافة مادتها أكبر دليلاً على أن بها تجويف

$$M = \rho \times V = 2000 \times 4.2 \times 10^{-3} = 8.4 \text{ kg}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times 10^{-3} = 4.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم المعدن} = \frac{M}{\rho} = \frac{8.4}{8000} = 1.05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V = 4.2 \times 10^{-3} - 1.05 \times 10^{-3} = 3.15 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

٣- قطعة خشب ينغمر حجمها 3/4 حجمها في الماء و بطفو 1/3 حجمها في الجليسرين إذا نقلت إليه . احسب كثافة الخشب والجليسرين

الحل

$$V_{0L}/V_{0L} = \rho_s/\rho_L$$

$$\frac{3}{4} = \frac{\rho_{\text{الخشب}}}{1000} \quad \rho_{\text{الخشب}} = 750 \text{ KG/M}^3$$

$$\frac{2}{3} = \frac{750}{\rho_{\text{الجليسرين}}} \quad \rho_{\text{الجليسرين}} = 1125 \text{ KG/M}^3$$

٤- قطعة خشب حجمها 0.02 م<sup>٣</sup> كتلتها 16 كجم ربطت بخيط في قاع حوض سباحة به ماء بحيث تكون مغمورة بالكامل احسب

١- قوة الدفع عليها ٢- الشد في الخيط

٣- قوة الرفع

٤- قوة الدفع ثنائية

و إذا قطع الخيط و طفت القطعة احسب

٥- حجم الجزء الطافي منها

٦- أقل كتلة توضع عليها حتى تنغمر كاملاً في الماء

٧- احسب أكبر كتلة حديد تلتصق من اسفل و هي في الماء و تستطيع رفعها علماً بأن كثافة الحديد 8000 كجم/م<sup>٣</sup>

الحل

$$F_b = \rho \cdot g \cdot V = 1000 \times 10 \times 0.02 = 200 \text{ N} \quad (1)$$

$$T = F_b - F_g = 200 - 10 \times 16 = 40 \text{ N} \quad (2)$$

$$\text{قوة الرفع لا على قوة الشد} = 40 \text{ نيوتن} \quad (3)$$

$$F_b = 160 \text{ N} \text{ وزن الجسم} \quad (4)$$

$$160 = 1000 \times 10 \times V_1 \quad V_1 = 16 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (5)$$

$$V = 0.20 - 16 \times 10^{-3} = 0.004 \text{ m}^3 \text{ حجم الجزء الطافي} \quad (6)$$

$$\text{قوة الدفع على الجسم كلة} = \text{وزن الجسم و ما عليه} \quad (7)$$

$$1000 \times 10 \times 0.02 = 200 = M \cdot G = M \cdot G \quad (8)$$

$$20 = 16 + M \quad M = 4 \text{ KG} \quad (9)$$

$$\text{يلزم وضع قطعة حديد وزنها الظاهري في الماء} = \text{قوة الرفع} = \text{الشد} \quad (10)$$

$$\text{قوة الرفع} = \text{الوزن الحقيقي} - \text{قوة الدفع} \quad (11)$$

$$40 = 8000 \times 10 \times V - 1000 \times 10 \times V \quad (12)$$

$$V = 5.7 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \quad M = 4.57 \text{ KG} \quad (13)$$

٥- مكبس مائي مساحة المكبس الصغير والكبير هي 2 سم<sup>٢</sup> ، 20 سم<sup>٢</sup> تؤثر على الصغير قوة 200 N احسب :

١- أكبر كتلة يمكن رفعها ٢- الفائدة الآلية

٣- الضغط الكلي أسفل سطح المكبس الكبير مباشرة علماً  $p_a = 10^5 \text{ N/m}^2$

الحل

$$Mg/A = f/a$$

$$M \times 9.8 / 20 \times 10^{-4} = 200 / 10 \times 10^{-4} \quad m = 102 \text{ kg}$$

$$n = A/a = 20/4 = 5$$

$$p = p_a + mg/A = 10^5 + 200/4 \times 10^{-4} = 6 \times 10^5 \text{ N/M}^2$$

٦- شريان رئيسى قطرة 0.5 سم يتشعب إلى 100 شعيرة قطر كل منها 0.2 سم احسب سرعة سريان الدم فى كل شعيرة إذا كانت سرعته فى الشريان 0.04 م/ث .

**الحل**

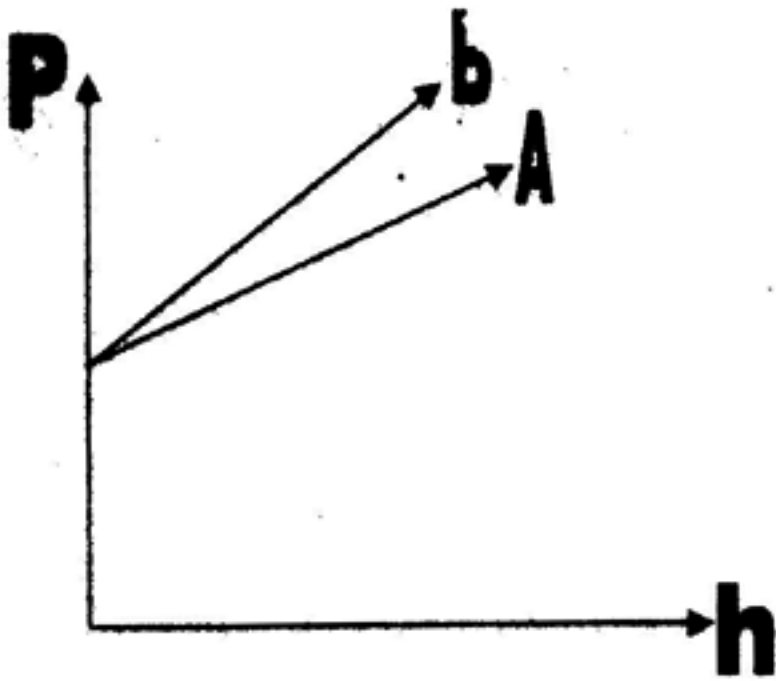
$$A_1 V_1 = n A_2 v_2 \quad (0.25)^2 \times 0.04 = 100 \times (0.1)^2 v_2$$

$$V_2 = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

٧- الرسم البيانى الموضح علاقة بين الضغط و عمق السائل فى خبايا بهما سائلين مختلفين فى الكثافة  $\rho_b$  -  $\rho_a$  أيهما أكبر كثافة ولماذا و هل المخبر مطلق أم مفتوح ولماذا

**الحل**

الأكبر كثافة ذو الميل الأكبر و هو  $b$  لأن العلاقة خط مستقيم  $p = p_a + \rho g h$  الميل هو  $\rho g$  الجزء المقطوع من الصادات هو  $p_a$  إذا المخبر مفتوح





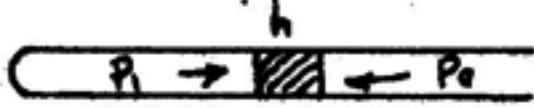
## الوحدة الثالثة

**س1:** باستخدام أنبوب شعري مغلقة من أحد طرفيها تحتوي على خيط من الزئبق كيف يمكن تحقيق قانون بويل عمليا ؟

**ج1:** (أ) - تسخين الأنبوبة أولا لطرد كمية من الهواء المحبوس داخلها ثم نغمسها في الزئبق فيندفع داخلها شريط من الزئبق بحسب حجم معين من الهواء .

(ب) - نضع الأنبوبة أفقيا وننتظر حتى يستقر شريط الزئبق ونقيس طول عمود الهواء المحبوس والذي يتخذ مقياسا للحجم نظرا لانتظام

مقطع الأنبوبة فيكون هو (V1) ويكون ضغط الهواء المحبوس  $p_1 = p_a$ .

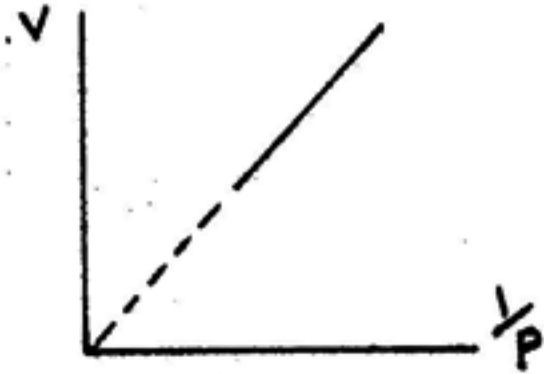


(ج) - نضع الأنبوبة رأسيا وفوهتها الى اعلى وننتظر حتى يستقر شريط الزئبق ونقيس حجم الهواء المحبوس (V2) ويكون ضغط الهواء المحبوس  $p_2 = p_a + h$ .

(د) - نضع الأنبوبة رأسيا وفوهتها لأسفل وننتظر حتى يستقر شريط الزئبق ونقيس حجم الهواء المحبوس فيكون ضغط الهواء هو (V3) ويكون ضغط الهواء المحبوس  $p_3 = p_a - h$ .

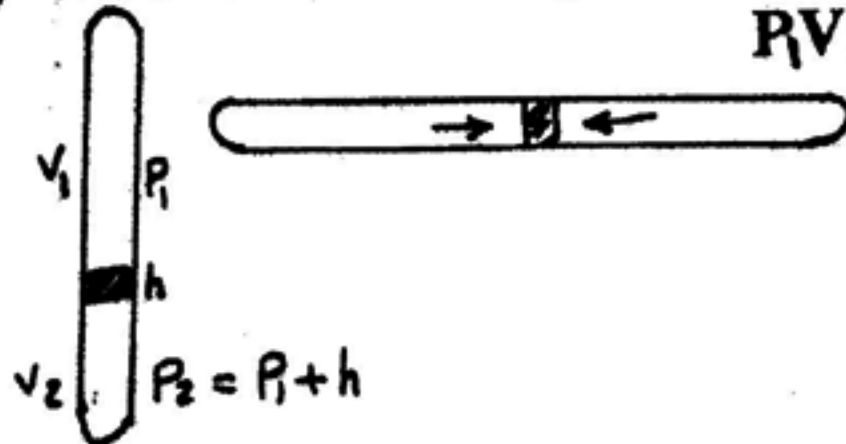
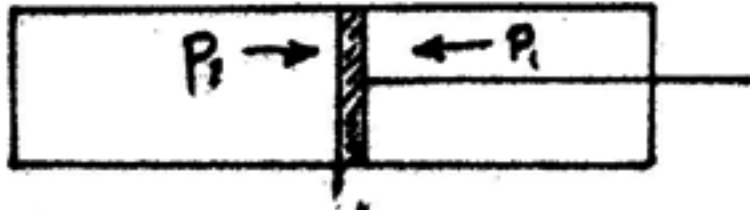


ندون النتائج في جدول ثم نرسم علاقة بيانية بين الحجم ومقلوب الضغط نحصل على خط مستقيم امتداده يمر بنقطة الأصل حيث نحصل ضرب

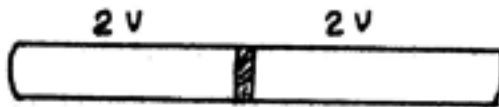


حجم كمية معينة من غاز X ضغطها = مقدار ثابت عند ثبوت درجة الحرارة .

**ملحوظة:** لذا اعطيت الأنبوبة شعري بها خيط من الزئبق ثم اغلقت من الطرفين او في حالة وجود اسطوانة مغلقة من الطرفين بها مكبس عند ملتصقها حر الحركة عديم الاحتكاك يكون  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  عندما نوضع أفقيا يكون  $P_1 = P_2$  وعند وضع الأنبوبة رأسيا (أو الاسطوانة)  $P_2 V_2 = (P_1 + h) V_1$  (المسألة) مع ملاحظة ان  $P_2 = P_1 + h$  حيث (h) طول شريط الزئبق وعندئذ يكون  $P_1 V_1 = (P_1 + h) V_2$



س٢: اسطوانة مغلقة الطرفين يتحرك داخلها مكبس عديم الاحتكاك فإذا كان المكبس عند منتصف الاسطوانة وضغط الغاز على جانبيه 9 سم زئبق. إذا تحرك المكبس الى منتصف احد الجانبين الآخرين اوجد الضغط على جانبي المكبس في هذه الحالة؟  
الحل



نفرض ان حجم الاسطوانة =  $4v$

إذا الحجم على جانبي المكبس  $2v$

$$\therefore P_1 v_1 = p v$$

$$P_1 \cdot 3v_1 = 90 \times 2v_1$$

$$P_1 = 60 \text{ cmHg}$$

$$P_1 v_1 = p_2 v_2$$

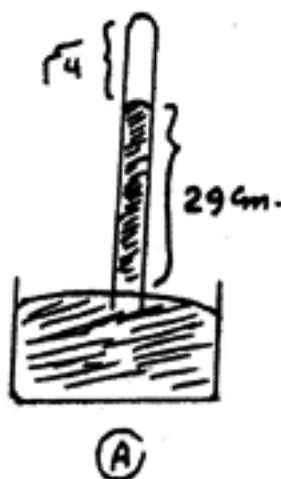
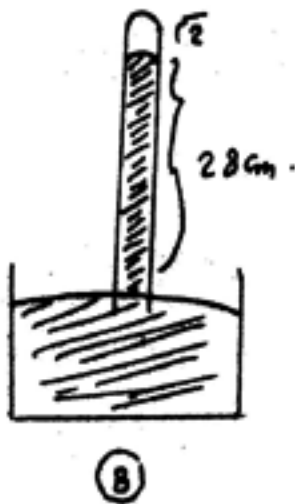
$$60 \times 3v_1 = p_2 v_1$$

$$P_2 = 180 \text{ cmHg}$$

$$\therefore \text{فرق الضغط} \quad \Delta P = 180 - 60 = 120 \text{ cmHg}$$

س٣:

إذا ادخلت كمية من الهواء في الفراغ الموجود فوق سطح الزئبق في انبوبة بارومترية ووجد ان ارتفاع الزئبق في الانبوبة فوق سطح الزئبق في الاناء = 29 سم وكان ارتفاع عمود الهواء فوق الزئبق = 4 سم فلماذا انزلنا الانبوبة البارومترية في مستودع الزئبق المنكسة فيه حيث اصبح طول العمود الهواء المحبوس = 2 سم. وكان ارتفاع الزئبق داخل الانبوبة = 28 سم احسب قيمة الضغط الجوي؟  
الحل



$$P_a = p_2 + 28$$

$$P_2 = P_a - 28$$

$$P_2 = P_a - 28$$

$$V_2 = 2$$

(B)

$$P_a = p_1 + 29$$

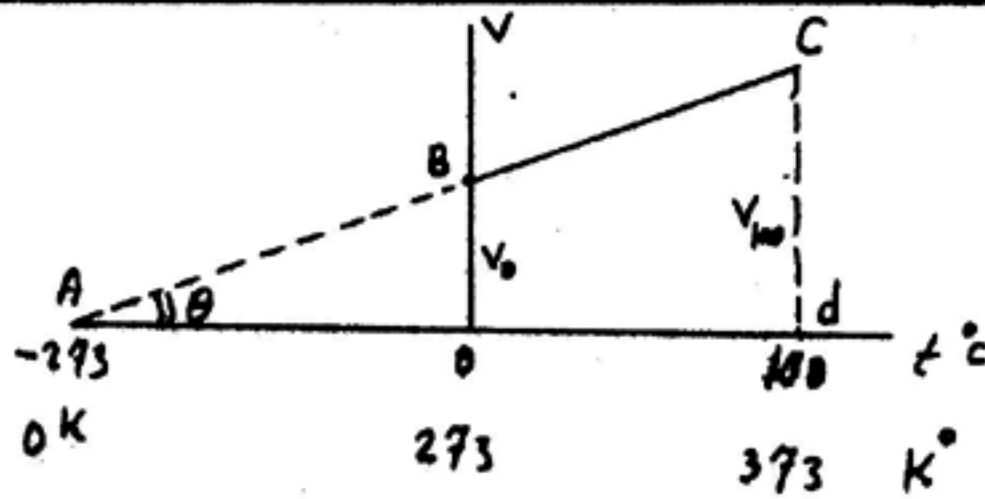
$$p_1 = P_a - 29$$

$$p_1 = P_a - 29$$

$$v_1 = 4$$

(A)

س ٤:



باستخدام الرسم المقابل اثبت ان  $\alpha_0 = 1/273$

ج ٤: برسم علاقة بيانية بين حجم كمية معينة من غاز ودرجة حرارتها عند ثبوت الضغط. نحصل على خط مستقيم يقطع محور الصادات (الحجوم) ويكون طول الجزء المقطوع منه هو الحجم الاصلى ( $V_0$ ). وامتداد الخط المستقيم يلقى محور السينات (درجة الحرارة) عند  $273^\circ\text{C}$  والذي يقابل  $0\text{K}$  من الرسم البياني يكون

$$\tan \theta = \frac{V_{100}}{373} = \frac{V_0}{273}$$

$$\therefore \frac{V_{100}}{373} = \frac{V_0}{273} \quad \therefore \frac{V_{100}}{V_0} = \frac{373}{273}$$

$$\therefore \frac{V_{100} - V_0}{V_0} = \frac{100}{273} \quad \therefore \frac{V_{100} - V_0}{V_0 + 100} = \frac{1}{273}$$

$$\therefore \alpha = \frac{V_{100} - V_0}{V_0 \cdot 100} \quad \therefore \alpha = \frac{1}{273}$$

س ٥:

مانومتر يعطى قرائته بوحدات الضغط الجوي يتصل بمستودع غاز ضغط الغاز داخله = وحداضغط جوى عندما كانت درجة حرارته  $27^\circ\text{C}$  سيليزيوس. سخن المستودع الى  $327^\circ\text{C}$  سيليزيوس احسب قراءة المانومتر قبل وبعد التسخين.

الحل

$$P = P - P_a$$

$$P = 0$$

$$P_a = P$$

قبل التسخين

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \therefore \frac{1 P_a}{P_2} = \frac{300}{600}$$

بعد التسخين يكون

$$P_2 = 2P_a$$

$$P = 2P_a - P_a = 1P_a$$

قراءة المانومتر = واحد ضغط جوى

س ٦:

إذا كان مقدار الزيادة في ضغط كمية معينة من الغاز يساوي 5 ض . جو عندما رفعت درجة حرارتها بمقدار 27 درجة سيليزية فما هي درجة الحرارة التي تصبح عندها الزيادة في الضغط 7 ض. جو عند ثبوت الحجم .

الحل

$$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{\Delta P + P_0}{\Delta P_2 + P_0}$$

$$\therefore \frac{6 P_0}{8 P_0} = \frac{300}{T_2}$$

$$\therefore T_2 = 400 \text{ K}^\circ$$

$$\therefore t = 127^\circ \text{C}.$$

س ٧:

اسطوانة مساحة مقطعها 12 م<sup>2</sup> وارتفاعها 3 متر . مغلقة من اعلى ومفتوحة من اسفل نكست في الماء الى العمق الذي يصبح فيه حجم الهواء المحبوس داخلها 4/5 حجمها الاصلى فإذا كان الضغط الجوى = 75 سم وإذا ضيق هواء من السطح الى داخل هذه الاسطوانة فما هو اقرب عدد صحيح من مولات الهواء يلزم لتفريغها تماما من الماء علما بان درجة الحرارة = 10 درجة سيليزية .

الحل

$$P_1 V_1 (\text{عند السطح}) = P_2 V_2 (\text{عند إصق})$$

$$\therefore P_0 V_1 = (P_0 + \rho g h) \times \frac{4}{5} V_1$$

$$\therefore 0.75 \times 13600 \times 9.8 = (0.75 \times 13600 \times 9.8 + \rho g h) \times \frac{4}{5}$$

$$\therefore 5 \times 99960 = (99960 + 9800 h) \times 4$$

$$99960 = 9800 h \times 4$$

$$\therefore h = 2.55 \text{ m}.$$

$$P_1 = P_0 + \rho g h_1$$

$$= 99960 + 1000 \times 9.8 \times 2.55$$

$$\therefore P_1 = 99960 + 24090$$

$$= 124950 \text{ N/m}^2$$

$$6 V_1 = \frac{4}{5} (12 \times 3) = 28.8 \text{ m}^3$$

$$\therefore P_1 V_1 = n_1 R T$$



$$\therefore 124950 \times 28.8 = n_1 \times 8.31 \times 283 \quad \therefore n_1 = 1530 \text{ mol}$$

وإذا صعد المولات داخل الاسطوانة قبل الصنع، وبعد الصنع من الخارج لتفريغ الاسطوانة

$$h_2 = 2.55 + \left[ \frac{\frac{8}{5} \times 36}{12} \right] = 2.55 \times \frac{7.2}{12} = 2.55 + 0.6 = 3.15 \text{ m}$$

$$\therefore P_2 = P_a + \rho g h \quad \therefore P_2 = 99960 + 1000 \times 9.8 \times 3.15 = 130830 \text{ N/m}^2$$

$$\therefore P_2 V_2 = n_2 R T \quad \therefore 130830 \times 36 = n_2 \times 8.31 \times 283 \quad \therefore n_2 = 2003 \text{ mol}$$

$$n = 2003 - 1530 = 473 \text{ mol}.$$

= عدد المولات التي يلزم ضخها

س ٨:

بإستخدام قوانين نظرية الحركة للغازات . كيف يمكن إستنتاج كل من :

- ١- قانون بويل      ٢- قانون شارل      ٣- قانون الضغط      ٤- قانون العالم      ٥- ثبوت كثافة الغاز .

$$\therefore P = \frac{1}{3} \rho v^2 \quad \therefore P = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} v^2$$

$$\therefore PV = \frac{1}{3} Nm v^2$$

بفرض البسط والمقام  $\times \frac{2}{2}$

$$\therefore PV = \frac{2}{3} N \left( \frac{1}{2} m v^2 \right)$$

$$\therefore \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} K T$$

$$\therefore PV = \frac{2}{3} N \times \frac{3}{2} K T$$

$$\therefore PV = N K T$$

- ١- لاستنتاج قانون بويل (وعند ثبوت درجة حرارة) فإن  $Pv = \text{const}$  حيث  $A \sim (NKT)$  ثابت

$$P v_1 = P_2 v_2$$

- ٢- لاستنتاج قانون شارل (وعند ثبوت الضغط) يكون  $\frac{V}{T} = \frac{N K}{P} \quad \therefore \frac{V}{T} = \text{const}$

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

- ٣- لاستنتاج قانون الضغط (وعند ثبوت الحجم) فإن  $\frac{P}{T} = \frac{N K}{V} \quad \therefore \frac{P}{T} = \text{const}$

$$\therefore \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{P V}{T} = N K$$

$$\therefore \frac{P V}{T} = \text{const}$$

- ٤- لاستنتاج القانون العام

$$\therefore \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

٥- ما يحقق قانون ثبوت كثافة الغاز عند ثبوت الحجم (v) . تثبت كثافة الغاز.

س٩:

كمية من غاز كتلتها 3.2 جرام تشغل حجمها قدره 2.42 لتر في م.ض.د اوجد مربع السرعة المتوسطة للجزيء عند 100 سيلزيوس. اعتبر عدد أفوجادورو  $6 \times 10^{23}$  جزيء/جول وثبت بولتزمان  $R = 1.38 \times 10^{-23}$

الحل:

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{حجم الغاز باللتر في م.ض.د}}{22.4}$$

$$\therefore n = \frac{2.42}{22.4} = 0.1 \text{ mol.} \quad \therefore N_A n = N = \text{عدد الجزيئات}$$

$$\therefore N = 6 \times 10^{23} \times 0.1 = 6 \times 10^{22} \text{ جزيء} \quad \therefore m = \frac{M}{N}$$

$$\therefore m = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{6 \times 10^{22}} = \frac{32}{6} \times 10^{-26} \text{ kg}$$

$$\therefore \frac{3}{2} K T = \frac{1}{2} m v^2 \quad \therefore 3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 373 = \frac{32}{6} \times 10^{-26} v^2$$

$$\therefore v^2 = 289541.25 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

س١٠:

$$P = \frac{1}{3} \rho v^2$$

اثبت ان

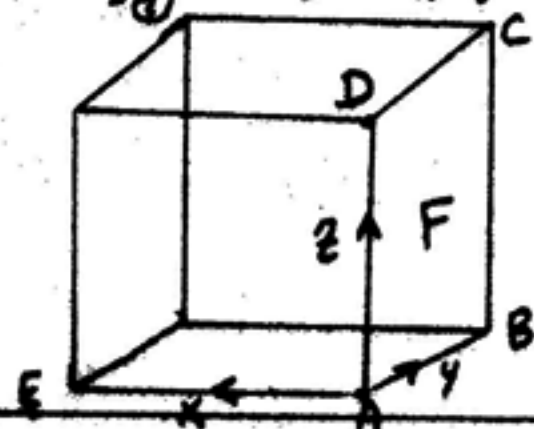
(بطريقة اخرى) [الاثبات]

نفرض ان الغاز يشغل صندوقا مكعبا طول الوحدة فيكون مساحة كل وجه فية = ا سم ٢ القوة التي يحدثها الغاز على اى وجه من اوجه الصندوق الذي يحتويه تساوى ضغط الغاز وهذه القوة تساوى مقدار التغير الحادث في كمية تحرك كل جزيئات الغاز التي تصطدم بوجه من هذه الواجه في الثانية لفرض ان عدد جزيئات الغاز في (ا سم ٣) مله هو (n) وان (v) هي السرعة المتوسطة وحيث ان الجزيئات تتحرك في جميع الاتجاهات نفرض للسهولة ان ثلث هذا العدد يتحرك في كل من الاتجاهات الرئيسية الثلاث التي تحدد الحجم والتي يرمز لها عادة بالرموز x—y—z نعتبر الان مجموعة الجزيئات التي تتحرك موازية للمحور (x) والتي تصطدم بالوجه (ABCD) والوجه المقابل له يصطدم كل جزيء مع ثمن اوجه المكعب بكمية تحرك قدرها (MV) الاتجاه (EA) ثم يرتد في الاتجاه (AE) بكمية تحرك قدرها (MV) ايضا اى ان التغير الكلى الحادث في كمية التحرك نتيجة لهذا التصادم (2MV) وعند ارتداد الجزيء عقب التصادم الاول يصدم بالوجه المقابل ويرتد مرة اخرى الى الوجه (F) اى انه يقطع المسافة قدرها 2 سم بين كل تصادمين متتاليين مع الوجه (F) وحيث ان السرعة المتوسطة لجزيئات الغاز (v) فان عدد مرات تصادم جزيئا مع الوجه (F) في الثانية =  $\frac{v}{2}$  وبذلك يكون التغير الكلى في كمية التحرك نتيجة التصادم عند قدره (n) من الجزيئات مع سطح مساحته الوحدة في زمن قدره ثانية واحدة هو  $\frac{n}{3} \times 2mv \times \frac{v}{2} = \frac{1}{3} mnv^2$

واكن معدل التغير في كمية التحرك هو القوة . وهي مؤثرة على وحدة المساحة فيكون مساويا للضغط (P) الناتج عن الغاز على الوجه (F) اي ان

$$P = \frac{1}{3} m n v^2 \rightarrow \textcircled{1}$$

ومن الواضح ان الضغط الناتج عن الغاز على كل من الوجة الاخرى للمكعب مساو للقيمة الواردة في المعادلة وحيث ان (n) هو عدد جزيئات الغاز في وحدة الحجم (m) هي كتلة الجزء الواحد فان كثافة الغاز (ρ) تعطى بالعلاقة  $\rho = mn$   $\rightarrow \textcircled{2}$



ومن المعادلتين  $\textcircled{1}$  و  $\textcircled{2}$  نستجـيـأ

$$P = \frac{1}{3} \rho v^2$$

س ١ : قارن بين الغاز المثالي والغاز الحقيقي

الغاز الحقيقي	الغاز المثالي
هو الغاز الذي لا يخضع لفروض نظرية الحركة للغازات	١- هو غاز الذي يخضع لفروض نظرية الحركة للغازات
هو الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات ممثلة في معادلة فاندرفال	٢- هو الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات ممثلة في القانون العام $PV = RT$
يدرس سلوكه تحت ضغوط مرتفعة ودرجات حرارة منخفضة	٣- يدرس سلوكه تحت ضغوط منخفضة ودرجات حرارة مرتفعة
قوى التجاذب بين جزيئات الغاز لا تهمل/تؤخذ في الاعتبار	٤- قوى التجاذب بين جزيئات الغاز تهمل
الجزيئات لأقمية معينة/حجم جزيئات الغاز لا تهمل مقارنة بالحجم الذي يشغله الغاز	٥- طاقة وضع الجزيئات الغاز صفر
المسافات البينية الجزيئية نسبيا صغيرة	٦- حجم جزيئات الغاز تهمل مقارنة بالحجم الذي يشغله الغاز
	٧- المسافات البينية الجزيئية كبيرة جدا

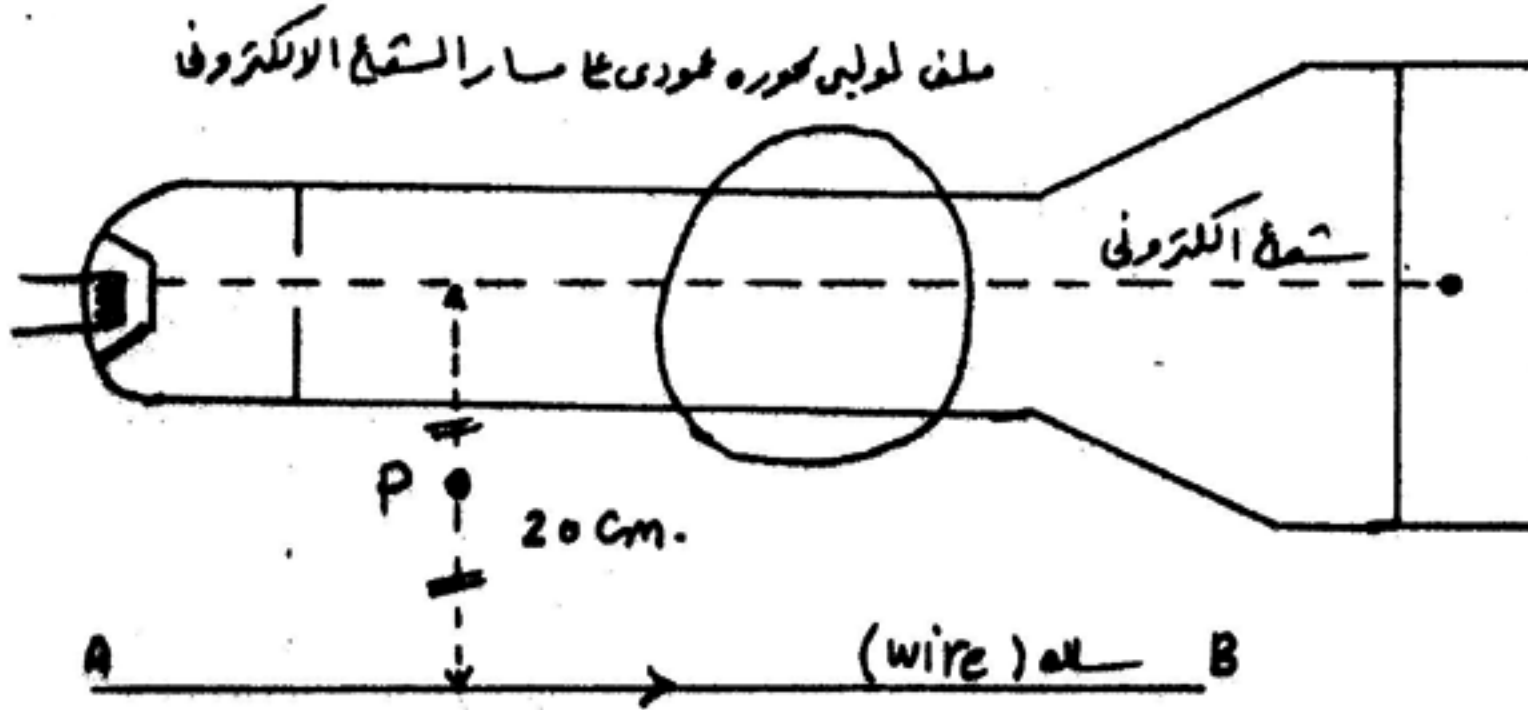
س ١٢ : ماذا نقصد بكل من

- ١- السيولة الفائقة
- ٢- درجة حرارة الانتقال للغز
- ٣- ظاهرة مايسنر

ج ١٢ :

- ١- السيولة الفائقة : هي قدرة بعض الغازات المسالة على التدفق دون مقاومة او احتكاك عند درجة حرارة تقترب من الصفر المطلق
- ٢- درجة الحرارة الانتقالية: هي درجة حرارة التي تكون عندها التوصيلية الكهربائية للغاز العالية جدا اي يفقد الغز كامل مقاومته الداخلية لسريان الكهرباء.
- ٣- ظاهرة مايسنر : اذا وضع مغناطيس دائم فوق قرص من مادة فائقة التوصيل فان التوصيل يولد مجالا مغناطيسيا يتنافر مع المغناطيس الدائم . بحيث يمكن ان يظل المغناطيس الدائم معلقا في الهواء .





الشكل الموضح بالرسم شاشة بصطدم بها شعاع من الالكترونات بمعدل  $7.5 \times 10^{20}$  الكترون في الدقيقة وبسرعة  $1.5 \times 10^6$  م/ث فإذا كان كتلة الالكترون  $9.1 \times 10^{-31}$  كجم وشحنة الالكترون  $1.6 \times 10^{-19}$  كولوم، ثابت بلانك  $h = 6.625 \times 10^{-34}$  ج.س. أوجد :

- ١- شدة التيار  $I_1$  المتولد بهذا الشعاع الالكتروني ، واتجاه خطوط الفيض المغناطيسي لمجاله المغناطيسي بالنسبة لشخص ينظر الى الشاشة
- ٢- إذا كان شدة التيار  $(I_2) = 4$  أمبير تمر في سلك من A ← B أوجد محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة (أ) وأيضا موقع نقطة التعادل
- ٣- إذا توقف التيار عن المرور في السلك (AB) ثم أمر تيار  $(I_3) = 1.5$  A في الملف اللولبي في اتجاه عكس عقارب الساعة .
- أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند محوره علما بأن طول الملف  $L = 22$  cm وعدد لفات  $N = 7$
- ٤- من العلاقة  $F = BIL$  استنتج أن القوة المغناطيسية المؤثرة على الالكترون الذي يتحرك بسرعة (V) عمودي على مجال مغناطيسي كثافته فيض (B) هي  $F = Bev$  ثم أوجد قيمة واتجاه هذه القوة عندما يمر التيار  $(I_3)$  في الملف اللولبي .

الاجابة :

١- شدة التيار = كمية الشحنة الكهربائية المارة في الثانية =  $\frac{\text{عدد الالكترونات المارة} \times \text{شحنة الكترون}}{\text{زمنه المرور بالتوالي}}$

$$I_1 = \frac{ne}{t} = \frac{(7.5 \times 10^{20})(1.6 \times 10^{-19})}{60} = 2 \text{ A}$$

واتجاه خطوط الفيض المغناطيسية في اتجاه دوران عقارب الساعة

- ٢- اتجاه التيار الكهربائي الناشئ عن الشعاع الالكتروني  $(I_1)$  يكون اتجاهه عكس اتجاه حركة الالكترونات  $\therefore (I_1)$  يكون اتجاهه عكس اتجاه مرور التيار في السلك A B  $\therefore$  عند نقطة (P) تكون  $B_1, B_2$  في نفس الاتجاه

$$\therefore B = B_1 + B_2 \quad \therefore B = \frac{2 \times 10^{-7} I_1}{d_1} + \frac{2 \times 10^{-7} I_2}{d_2}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \left( \frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2} \right) = 2 \times 10^{-7} \left( \frac{2}{0.1} + \frac{4}{0.1} \right)$$

$$= 1.2 \times 10^{-5} \text{ Tes.}$$

وتكون نقطة التعادل خارجهما وقريبة من التيار الأقل ( $I_1$ ) وتبعد عنه مسافة ( $X$ ) وتبعد من السلك مسافة ( $0.5 + X$ ) وعندها يكون  $B_1 = B_2$  وفي اتجاهين متضادين

$$\therefore B_1 = B_2 \quad \therefore 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_1}{d_1} = 2 \times 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$$

$$\therefore \frac{2}{X} = \frac{4}{0.2 + X} \quad \therefore 2X = 0.2 + X \quad \therefore X = 0.2 \text{ m.}$$

٣- حساب كثافة الفيض المغناطيسي عند محور الملف اللولبي

$$B = \frac{\mu N I}{L} = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{10^{-7} \times 7 \times 1.5}{22 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-5} \text{ Tes.}$$

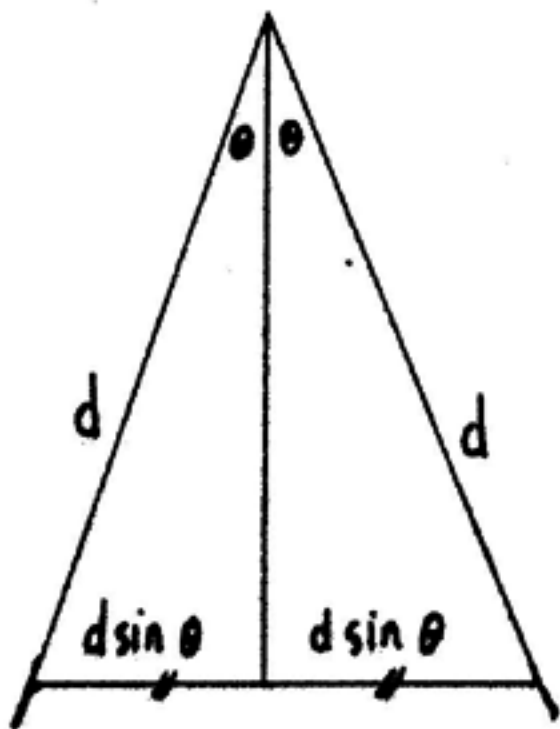
٤- حساب القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون

$$\therefore F = BIL \quad \therefore F = B \frac{ve}{f} L = B \frac{1 \times e}{f} L = B e \frac{L}{f} = Bev$$

$$F = (6 \times 10^{-5})(1.6 \times 10^{-19})(1.5 \times 10^6) = 14.4 \times 10^{-18} \text{ N.}$$

ولتحديد اتجاه القوة المؤثرة على الإلكترون نراعى ما يلي:

\* اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عند مرور التيار في الملف اللولبي يكزن عكودي على مسار الشعاع الإلكتروني وعمودي على مستوى الصفحة خارجا منها واتجاه التيار الكهربائي الذي يمثله الشعاع الإلكتروني من اليمين إلى اليسار  
اذن بتطبيق قاعدة اليد اليسرى لفلمنج نجد ان القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون رأسية لأعلى



س٢ : سلكان مستقيمان طويلان ومتماثلان ثني أحدهما بحيث كون ساقين متساويين لمثلث زاوية رأسه ( $2\theta$ ) ثم وضع السلك الثاني كوصلة أو قنطرة على السلك الأول بحيث كون قاعدة المثلث فإذا أثر على المثلث مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ( $B$ ) في الاتجاه العمودي على مستوى المثلث ثم حرك السلك الذي يكون قاعدة المثلث بسرعة منتظمة ( $V$ ) فاثبت أن شدة التيار المستحث المار في المثلث يظل ثابت الشدة مهما اختلف طول محيط المثلث . بفرض أن مقاومة وحدة الأطوال من هذا السلك  $R_1$  وإذا علمت أن كثافة الفيض المؤثر 2 تسلا والسرعة المنتظمة لقاعدة المثلث 0.6 م / ث وزاوية رأس المثلث  $60^\circ$

الاجابة :

بفرض أن طول كلا من ساقى المثلث ( $d$ ) ، بما أن منتصف زاوية رأس المثلث متساوي الساقين ينصف القاعدة إذن طول القاعدة  $d \sin \theta$  إذن طول القاعدة  $2d \sin \theta$   
القوة الرافعة المستحثة في السلك أثناء تحركها  $B.V.(2d \sin \theta) = e.m.f = BLV$   
ويمكن حساب المقاومة المكافئة للدائرة من طول السلك  $X$  مقاومة وحدة الأطوال

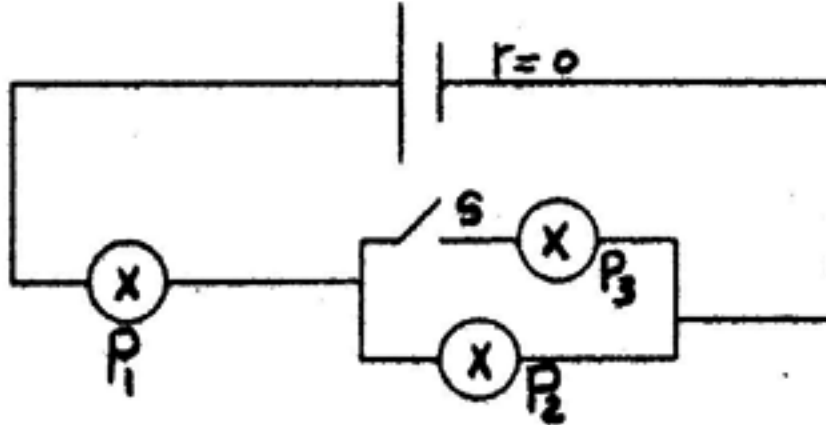
$$R_{eq} = R_1 (2d + 2d \sin \theta) = 2d R_1 (1 + \sin \theta)$$

$$\therefore I = \frac{e.m.f}{R_{eq}} = \frac{B \times V \times 2d \sin \theta}{2d R_1 (1 + \sin \theta)} = \frac{B V \sin \theta}{R_1 (1 + \sin \theta)}$$

ومن هذه العلاقة ان شدة التيار المستحث لا تتوقف على محيط المثلث

$$I = \frac{Bv \sin \theta}{R_1 (1 + \sin \theta)} = \frac{2 \times 0.6 (\sin 30)}{2 (1 + \sin 30)}$$

$$I = \frac{0.6 \times 0.5}{1.5} = \frac{0.6}{3} = 0.2 \text{ A}$$



س ٣ : إذا كان  $P_1$  ،  $P_2$  ،  $P_3$  ثلاثة مصابيح متشابهة وعند غلق المفتاح (S) يحدث ما يلي :

- يظل سطوع  $P_1$  كما هو وينقص سطوع  $P_2$
  - يزداد سطوع  $P_1$  وينقص سطوع  $P_2$
  - يزداد سطوع  $P_1$  ويظل سطوع  $P_2$  كما هو
- الاجابة :

سطوع الاضاءة في المصباح يزداد بزيادة شدة التيار المار فيه ويقل بنقص شدة التيار المار فيه فإذا فرضنا أن مقاومة المصباح هي ( R ) فعندما يكون المصباح ( S ) مفتوح  $\therefore$  المصباحان (  $P_1$  ،  $P_2$  ) متصلان معا على التوالي والمصباح (  $P_3$  ) ليس متصل بالدائرة

$$\therefore \text{ شدة التيار في أى مصباح منهما } = \frac{V_B}{2R}$$

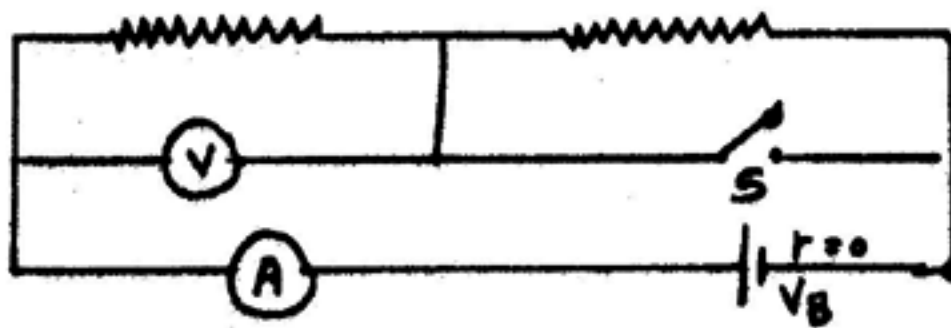
وعند غلق المفتاح ( S ) تصبح المقاومة الكلية أصغر وتساوي  $1.5R = R + \frac{R}{2}$

$$\text{وتصبح شدة التيار الدائرة } = \frac{V_B}{1.5R}$$

وهذا التيار ينقسم بالتساوي في المصباحين (  $P_2$  ،  $P_3$  ) المتصلين على التوازي

$$\therefore \text{ شدة التيار في المصباح } P_2 = \frac{1}{2} \times \frac{V_B}{1.5R} = \frac{V_B}{3R}$$

$\therefore$  شدة التيار في المصباح (  $P_1$  ) أصبحت أكبر من الحالة السابقة بينما شدة التيار في المصباح (  $P_2$  ) أصبحت أقل من الحالة السابقة انن يزداد سطوع (  $P_1$  ) ويقل سطوع (  $P_2$  )



س ٤ : في الدائرة الموضحة بالشكل

عند غلق المفتاح S

- قراءة الفولتمتر تزداد وقراءة الأميتر تقل
  - قراءة الفولتمتر تزداد والأميتر تزداد
  - قراءة الفولتمتر تقل والأميتر تزداد
- الاجابة :

عندما المفتاح S مفتوح تكون المقاومتان R ، R على التوالي أي  $I = \frac{V_B}{2R}$

$$\text{وقراءة الفولتمتر } V = \frac{V_B}{2R} \cdot R \text{ فيكون } V = \frac{V_B}{2}$$

وعند غلق المفتاح ( S ) سيمر التيار الكهربى في المقاومة الأولى ( R ) ثم يمر في المفتاح ويتم فصل المقاومة ( R ) الثانية من الدائرة

$\therefore$  تصبح المقاومة الكلية للدائرة ( R )  $I = \frac{V_B}{R}$  فتزداد قراءة الأميتر وتصبح قراءة

$$\text{الفولتمتر } V = \frac{V_B}{R} \times R = V_B \text{ أى تزداد أيضا قراءة الفولتمتر}$$



س ٥ : سلك على هيئة ملف دائري ( نصف قطره  $r$  وعدد لفاته  $N$  ) موضوع على منضدة وضع فوقه وينصفه سلك طويل يحمل تيار كهربى  $I = I_0 \sin \omega t$  أوجد القوة الدافعة الكهربائية المستحثة في الملف . أعد حساب المطلوب سابقا في حالة وضع السلك عمودي على سطح المنضدة

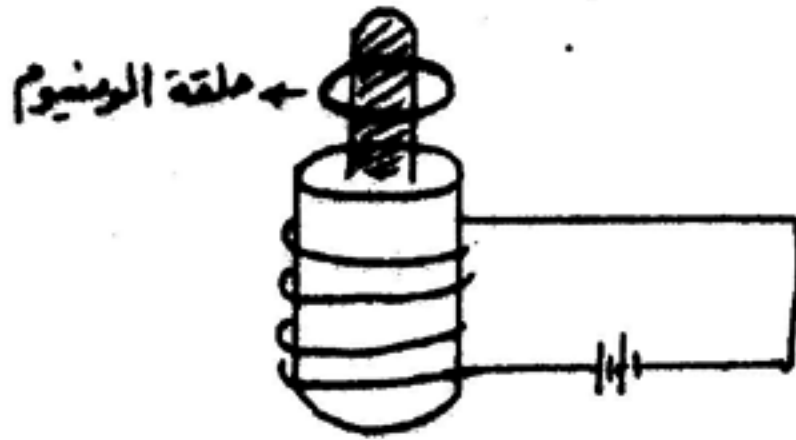
الاجابة :

في كلتا الحالتين يكون الجواب صفر . اذا كان الفيض خلال الملف في أى لحظة يساوي صفر ففي الحالة الأولى يؤدي التماثل الى أن خطوط الفيض الداخلة = عدد خطوط الفيض الخارجة من مستوى الملف  
أما في الحالة الثانية فإن خطوط المجال تقع في مستوى الملف ولا تمر خلاله .

س ٦ : عروة مستطيلة من سلك تتحرك الى اليمين مبتعدة عن سلك طويل مستقيم يمر به تيار لأعلى . هل يكون التيار المستحث في العروة في اتجاه عقرب الساعة أم في اعكس اتجاه عقارب الساعة .

الاجابة :

اتجاه المجال المغناطيسى المؤثر على العروة المستطيلة يكون عموديا الصفحة وداخلها ، وعندما تتحرك العروة بعيدا عن السلك المستقيم حيث يكون المجال ضعيفا يقل الفيض المغناطيسى خلالها وطبقا لقاعدة نزفان المجال المغناطيسى الناشئ نتيجة التيار المستحث يعاكس نقص الفيض للمغناطيس ولذلك يكون اتجاهه داخل في الصفحة وعموديا عليها ويصبح اتجاه التيار المستحث في اتجاه عقارب الساعة .



س ٧ : وضعت حلقة من الألمونيوم حول الجزء الظاهر من قلب مغناطيس كهربى قوى وجد انه عند غلق الدائرة الكهربائية تقفز الحلقة المذكورة الى اعلى . اشرح سبب ذلك

الاجابة :

غلق الدائرة الكهربائية يكون مصحوبا بزيادة سريعة في قيمة الفيض المغناطيسى خلال الحلقة ينشأ عنه مرور تيار كهربى مستحث وطبقا لقاعدة لزفان اتجاه المجال سريع النمو حول الملف يؤدي ذلك الى سريان التيار المستحث في الحلقة في اتجاه معاكس لاتجاه التيار في الملف ، وتشبه الحلقة حينئذ ثنائية قطبية متعاكسين ومتقابلين على خط واحد فيتنافران لذلك تفلز الحلقة مبتعدة عن الملف .



## أسئلة علي الباب الخامس

علل لما يأتي:

١ - يستطيع الميكروسكوب الإلكتروني تكبير الأجسام الدقيقة جدا.  
\* لأنه يمكن التحكم في الطول الموجي بزيادة فرق الجهد الكهربائي بين الأنود والكاثود فتزيد السرعة و يقل الطول الموجي حسب علاقة دي برولي.

٢ - لا يتوقف جهد الإيقاف في الخلية الكهروضوئية علي شدة الضوء الساقط.  
\* لأن جهد الإيقاف يتوقف علي طاقة الإلكترون المنبعث و هي تتوقف علي تردد الضوء الساقط و الفرق بين التردد الساقط و التردد الحرج كلما زاد الفرق زادت قيمة جهد الإيقاف عدديا.

٣ - تعتبر ظاهرة كمبتون مثالا بتوضيح الطبيعة الجسيمية للضوء.  
\* و ذلك لأن الفوتونات تصطدم بالإلكترونات حسب فرض بلانك و ثبات كمية الحركة للإلكترون و الفوتون قبل و بعد التصادم لذلك يعتبر أن الفوتون جسيم له كمية تحرك يعني له كتلة و سرعة أي له طبيعة مادية.

٤ - يفضل استخدام السيزيوم كمهبط للخلية الكهروضوئية.  
\* و ذلك لأن السيزيوم فلز به إلكترون واحد في المستوى الخارجي السادس لذلك فهو يحتاج لانبعاته طاقة صغيرة أي دالة الشغل لسطح السيزيوم صغيرة.

٥ - جهد الإيقاف للون الأخضر أكبر من جهد الإيقاف للون الأحمر.  
\* و ذلك لأن تردد الضوء الأخضر أكبر من تردد الضوء الأحمر حسب ترتيبه في الموجات الكهرومغناطيسية لذلك كلما زاد التردد للضوء الساقط زادت سرعة الإلكترونات المنبعثة و زادت طاقتها لذلك تحتاج جهد أكبر سالب لإيقافها.

٦ - لا تعمل خلية كهروضوئية ذات مهبط من التنجستين.  
\* و ذلك لأن دالة السطح للتنجستين كبيرة أي يحتاج إلي طاقة عالية لنزع الإلكترون من السطح و تكون أكبر من تردد أي ضوء ساقط عليها.

٧ - قد يمر تيار في الخلية الكهروضوئية عند فرق جهد = صفر بين المصعد و المهبط.  
\* و ذلك عند سقوط ضوء له طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من السطح أي التردد للضوء الساقط أكبر من التردد الحرج للسطح تنبعث الإلكترونات معها طاقة تساوي الفرق بين طاقة الفوتون تمكثها من الوصول تلقائيا إلي المصعد فيمر تيار كهربائي.

٨ - زيادة شدة الضوء تعمل علي زيادة تيار الخلية الكهروضوئية.  
\* لأن عند زيادة شدة الضوء تزيد عدد الفوتونات الساقطة و التي تصيب عدد أكبر من الإلكترونات فيزيد معدل انبعث الإلكترونات و بذلك يزيد شدة التيار بشرط أن يكون تردد الضوء أكبر من التردد الحرج.

٩ - في الخلية الكهروضوئية يزداد شدة التيار بزيادة فرق الجهد حتى قيمة معينة يثبت I.  
\* و ذلك لأنه كلما زاد فرق الجهد بين المصعد و المهبط في الخلية الكهروضوئية يستطيع جذب عدد أكبر من الإلكترونات المنبعثة فيزيد التيار حتى قيمة معينة مهما زاد الجهد يثبت التيار

"تيار التشبع" لأنه عند ذلك يجذب المصعد كل الإلكترونات المنبعثة.

- ١٠- من فروض بور يمكن معرفة نصف قطر المدار في ذرة الهيدروجين.  
\* وذلك لأن الموجة المصاحبة للإلكترون موجة موقوفة المدار الأول موجة واحدة و الثاني موجتان وهكذا وحسب العلاقة  $n = 2 \lambda n r_0$ .  
فمثلا المستوي الثاني عدد الموجات الموقوفة (2) نحسب نصف قطر  $2 r_2$  .  $n = 2 \lambda$

- ١١- زيادة تردد الأشعة الساقطة على سطح الخلية الكهروضوئية لا يؤثر على شدة التيار.  
\* وذلك لأن زيادة تردد الأشعة يزيد طاقة الفوتون الساقط وهذا لا يؤثر على عدد الإلكترونات المنطلقة لأن كل فوتون يعطي طاقته إلى إلكترون واحد فقط.

- ١٢- انبعاث الأشعة السينية هي عملية عكس الظاهرة الكهروضوئية.  
\* لأن الظاهرة الكهروضوئية هي انبعاث الإلكترونات تحت تأثير فوتونات ساقطة - بينما الأشعة السينية انبعاث فوتونات (ذات تردد عالي) يتأثر سقوط الكترونات معجلة عندما تصطدم بمادة الهدف.

- ١٣- على الرغم من التسمية لبورة شبه الموصل بالموجبة أو السالبة إلا أنها متعادلة كهربيا.  
\* لأن الإلكترونات تحررت من ذرات متعادلة كهربيا وتركزت في أماكنها فجوات مساوية لها في العدد.

- ١٤- تيار قاعدة الترانزستور أصغر بكثير من تيار المجمع.  
\* لأن القاعدة سمكها صغير للغاية و قليلة الشوائب و بذلك تكون النسبة بين التغير في تيار المجمع إلى التغير في تيار القاعدة هو التكبير في التيار  $\beta_e = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$  نسبة كبيرة.

- ١٥- تكون مقاومة الوصلة الثنائية عند التوصيل الأمامي أقل منها عند التوصيل الخلفي.  
\* لأن المجال الناشئ عن البطارية يكون عكس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الانتقالية فيضعفه و يسمح بمرور التيار أما في التوصيل الخلفي يكون المجالان في اتجاه واحد و يزداد الجهد العائق فتكون المقاومة كبيرة.

- ١٦- لا يصدر الطيف الخطي من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية.  
\* وذلك لأن المادة الصلبة و السائلة عندما تكتسب طاقة تعمل الطاقة على تفكك الذرات و انفصالها - و لكن في الحالة الغازية عندما تأخذ الذرة الطاقة تنثر الإلكترونات إلى مستويات عليها ثم عند الهبوط تصدر الطيف الخطي المميز للمادة.

- ١٧- يعتمد الطول الموجي المميز للأشعة السينية على نوع مادة الهدف و ليس على فرق الجهد بين الكاثود و الأنود.  
\* لأن الطيف المميز ناتج عن اصطدام الإلكترون المعجل المنبعث من الكاثود بأحد الإلكترونات في المستويات القريبة من النواة يجعله يخرج و يحل محله إلكترون من مستويات عليا و الفرق بين طاقتي المستويات يخرج على هيئة أشعة - X - لذلك تتوقف على نوع مادة الهدف.



١٨ - يعتبر ليزر الهليوم نيون مثالا لتحويل الطاقة الكهربائية إلى ضوئية و حرارية.  
\* لأن في جهاز الليزر تعطي طاقة كهربية عن طريق التفريغ الكهربى تحت ضغط منخفض ينتج شعاع ليزر و هو طاقة ضوئية و كذلك هبوط الذرات المثارة من مستويات عليا إلي الحالة العادية تفقد طاقة حرارية لأن الإشعاع يكون في منطقة الأشعة تحت الحمراء .

ما هو الأساس العلمى لكل مما يأتى:

١ - توليد أشعة الليزر.

\* الوصول إلي حالة الإسكان المعكوس حتى يحدث الانبعاث المستحث.

٢ - الميكروسكوب الالكتروني.

\* الخاصية الموجية للإلكترون (الجسيم) و التحكم في الطول الموجي المرافق له عن طريق زيادة السرعة.

٣ - الهولوجرافيا.

\* التداخل بين الأشعة المرجعية و الأشعة المنعكسة من الجسم و هي جميعا أشعة ليزر.

٤ - أشعة الكاثود.

\* الانبعاث الأيوني الحراري عند تسخين المعدن تتحرر الالكترونات.

٥ - الخلية الكهروضوئية.

\* ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي و تحويل الطاقة الضوئية إلي طاقة كهربية.

٦ - البوابات المنطقية.

\* الجبر الثنائي و الالكترونيات الرقمية.

٧ - أشعة - X - .

\* اصطدام الالكترونات المعجلة بهدف ثقيل تفقد طاقته مرة واحدة أو جزء منها داخل الذرة و التي بدورها تشع الطاقة علي هيئة أشعة عالية التردد هي - X - .

٨ - الترانزستور كمفتاح.

\* عند إعطاء القاعدة جهد موجب كبير يمر تيار في المجمع و تعتبر دائرة مغلقة و توصل التيار.

ناقش مفهوم الاتزان الديناميكي الحرارى لبلورة شبه الموصل:

\* شبه الموصل مثل السليكون ترتبط الذرات في البلورة بروابط تساهمية أربع و لا يوجد إلكترون حر و لا يوصل التيار الكهربى عند رفع درجة الحرارة تنكسر بعض الروابط لأنها تحتاج إلي طاقة حرارية و تتحرر الالكترونات.  
و عندما تلتئم الرابطة أي تأخذ إلكترون تعطي طاقة و كلاهما متساوي و عندما تتساوي عدد الروابط التي تنكسر مع عدد الروابط التي تلتئم يحدث اتزان حراري - و حركة الالكترونات حركة ديناميكية هذا مفهوم لاتزان الديناميكي الحراري.



ما معنى قولنا أن:

- ١ - دالة الشغل لسطح معدن  $4 \times 10^{-18}$  جول.  
\* أي أن أقل طاقة تلزم لتحرير الإلكترون من السطح هي  $4 \times 10^{-18}$  جول.

- ٢ - جهد الإيقاف (القطع) 5- فولت.  
\* هو أصغر جهد سالب علي الأنود يكفي لقطع مرور التيار الكهروضوئي في دائرة الخلية الكهروضوئية.

- ٣ - تكبير الترانزستور 100 .  
\* أي أن النسبة بين التغير في شدة تيار الجمع إلي التغير في شدة تيار القاعدة 100 .

- ٤ - الجهد الحاجز 0.1 فولت.  
\* أي أن فرق الجهد بين البلورة السالبة و البلورة الموجبة و الكافي لمنع عبور مزيدا من الالكترونات بينهما 0.1 فولت.

عرف ما يأتي:

- ١ - الضخ الضوئي.  
\* هو عملية إثارة الذرات في الليزر بإعطاءها طاقة عن طريق ضوء قوي.
- ٢ - الجهد الحاجز في الوصلة الثنائية.  
\* هو أقصى فرق جهد بين البلورة السالبة و الموجبة علي جانبي الوصلة و الكافي لمنع عبور مزيدا من الإلكترون بينهما من البلورة السالبة إلي الموجبة.
- ٣ - تكبير الترانزستور  $\beta_e$  .  
\* هو النسبة بين تيار المجمع إلي تيار القاعدة في الترانزستور عند فرق جهد معين بين الباعث و المجمع.
- ٤ - البوابات المنطقية.  
\* هي دوائر كهربية تستطيع أن تقوم بعمليات منطقية مثل العكس و التوافق و الاختيار و هي مبنية علي الجبر الثنائي و تسمى بوابات لأنها تعمل كمدخلات و منطقية لأنها تعمل وفق قواعد منطقية 0,1 .

- ٥ - التردد الحرج  $V_c$  .  
\* هو أقل تردد للضوء الساقط علي الفلز و الكاف لتحرير الإلكترون من السطح.

- ٦ - الفوتون.  
\* هو كمية من الطاقة مركزة في حيز صغير جدا و له طاقة  $h\nu$  و له كمية تحرك  $\frac{h\nu}{C}$  و له كتلة و هو متحرك فقط  $\frac{h\nu}{C^2}$  و إذا قابل جسم معتم يفقد كتلته و طاقته.



٧- عملية الإثارة (Excitation).

\* هي عملية امتصاص الذرة طاقة من فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستويان حيث تثار الذرة و يصعد الإلكترون من المستوي الأدنى إلى الأعلى.

٨- عملية الاسترخاء (Relaxation).

\* عملية انبعاث طاقة من الذرة المثارة علي هيئة فوتون له طاقة تساوي الفرق بين طاقتي المستويان.

٩- الطيف المستمر (المتصل).

\* هو الطيف الذي يشمل كل الأطوال الموجية و الترددات الممكنة في مدي معين.

١٠- الطيف الخطي (الذري).

\* هو طيف يشمل علي بعض الأطوال الموجية موزعة توزيع غير مستمر - و هو خط أو عدة خطوط.

١١- طيف الانبعاث.

\* هو الطيف الناتج عن انتقال الذرة المثارة من مستوي اعلي إلى مستوي ادني و يظهر علي هيئة خطوط بيضاء علي خلفية معتمة.

١٢- طيف الامتصاص.

\* هو الطيف الناتج عن امتصاص (الغاز أو البخار) للأطوال الموجية الخاصة به عند سقوط ضوء ابيض عليه و تظهر خطوط سوداء علي خلفية بيضاء.

١٣- ثابت بلانك (h).

\* هي النسبة بين طاقة الفوتون إلى تردده  $E = h \nu$ .

١٤- الإسكان المعكوس.

\* هو الحالة التي يكون فيها عدد ذرات المادة الفعالة المثارة في مستويات الطاقة شبه المستقرة اكبر من عددها في المستويات المستقرة و هو شرط الحصول علي الليزر.

١٥- الأشعة المرجعية.

\* هي أشعة ليزر لها نفس التردد لأشعة الليزر المنعكسة علي الجسم و تلتقي معها علي لوح فوتوغرافي فيحدث التداخل و تكون الهولوجرام.

١٦- الهولوجرام.

\* هو صورة مشفرة ناتجة عن تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة من الجسم و عند إضاءته بنفس أشعة الليزر يعطي صورة مجسمة للجسم و أي جزء منه يعطي الصورة.

١٧- طاقة الربط الإلكتروني.

\* هي الفرق بين طاقة الإلكترون المقيد و طاقته عندما يكون حر خارج الذرة أو الجزيء أو السطح.

### ١٨ - قانون فعل الكتلة.

\* أن حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة (n) في تركيز الفجوات الموجية (p) = مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات في البلورة النقية.  $n \cdot p = n_i^2$

---

### ١٩ - تيار الانتشار.

\* يدفع الفجوات من المنطقة p إلى المنطقة n و تيار يدفع الإلكترونات من المنطقة n إلى المنطقة p في الوصلة الثنائية.

---

### ٢٠ - تيار الانسياب.

\* هو ناتج عن منطقة المجال الكهربائي في الوصلة الثنائية يدفع تيار في عكس اتجاه تيار الانتشار و عند الاتزان يتساوى التيار الأمامي مع التيار العكسي.

---

### ٢١ - النماط الإلكترونية.

\* هي وحدات البناء التي تبني عليها كل الأنظمة الإلكترونية و منها مكونات بسيطة مثل المقاومة و معقدة مثل الترانزستور.

---

### ما نتيجة و أهمية التصادم بين كل مما يأتي:

١ - فوتون له طاقة عالية جدا مثل فوتون أشعة X بإلكترون ساكن.

\* يتحرك الإلكترون بعد التصادم و تزيد طاقة حركته و يتحرك الفوتون و يقل تردده و هذه العملية توضح الخاصية المادية الجسيمية للفوتون. ظاهرة كومبتون.

---

٢ - إلكترون له طاقة عالية جدا بهدف عنصر ثقيل.

\* نتيجة تصادم إلكترون سريع بهدف ثقيل يعطي طاقته لذرات الهدف حيث تنبعث أشعة X كما في أنبوبة كوليدج لتوليد الأشعة السينية.

---

٣ - ذرات غاز الهليوم بذرات غاز النيون في التجويف الرنين لجهاز الليزر.

\* تصادم ذرات الهليوم بذرات النيون تنقل الطاقة من الهليوم إلى ذرات النيون حتى تثار و ذلك لتقارب مستويات الإثارة فيهما و هذا يسبب تولد أشعة الليزر.

---

### كيف نستطيع باستخدام الأوميتر فقط معرفة:

١ - البلورة السالبة و البلورة الموجبة لوصلة ثنائية.

\* الوصلة الثنائية:

يوصل طرفي الأوميتر بنقطتين (2,1) و هي طرف الوصلة الثنائية و نعين المقاومة. ثم يقلب و يقيس المقاومة ثانيا بعد تبديل طرفي الأوميتر فإذا كانت المقاومة صغيرة يعني التوصيل أمامي و تكون البلورة الموصلة بالموجب لطرفي الأوميتر هي الموجبة و الأخرى تكون سالبة.

و العكس إذا كانت المقاومة كبيرة كان التوصيل خلفي و الطرف الموصل بالموجب للأوميتر تكون هي البلورة السالبة n - type و الأخرى p - type.

---

٢ - معرفة أقطاب الترانزستور (الباعث - القاعدة - الجميع).

\* معرفة أقطاب الترانزستور (B, C, E)

نأخذ 3 أطراف ليس بالترتيب و لم تعرف

أيهما القاعدة و الباعث و المجمع؟

- (١) نقيس المقامات بين كل من (1 , 2) ، (1 , 3) ، (2 , 3) في حالة التوصيل الأمامي أي أقل ( مقاومة بعد تبديل التوصيل في كل حالة ) .
- (٢) نعين أكبر مقاومة و لتكن (1 , 3) تكون بين الباعث و المجمع لوجود منطقتان قاحلتان بينهما فلا يمر تيار نهائيا و تكون المقاومة كبيرة يمكن معرفة أن الطرف الآخر هو القاعدة . ولمعرفة من فيهم الباعث و من المجمع نعين المقاومة بين (2 , 3) ، و بين (1 , 2) و يقيس أقل مقاومة فيهم تكون بين القاعدة و الباعث و ذلك لأن الباعث به شوائب كثيرة و مقاومته أقل من المجمع الذي به شوائب أقل ، و بذلك تعرف كل من B , C , E .
-

## الاستخدامات والوظائف

٦- العدسات الالكترونية فى الميكروسكوب الالكترونى	تقوم بالتكبير ( تكبير أول مثل العدسة الشيئية وتكبير ثانى لجزء من الصورة المكبرة كالعدسة العينية . تحرف الأشعة فنحصل على صور مكبرة .
المواد فائقة التوصيل	تستخدم فى صناعة القطار الطائر تستخدم فى دوائر الإرسال والاستقبال اللاسلكى للأقمار الصناعية
الذاكرة فى الكمبيوتر RAM المؤقتة H . disk القرص الصلب	• تخزين المعلومات على شكل شفرة رقمية - التخزين بشكل مؤقت حتى انقطاع التيار يزول التخزين • التخزين بشكل دائم وثابت .
قاعدة لنز	تحديد اتجاه التيار المتولد بالحث فى ملف .
قاعدة اليد اليمنى لأمبير	تعيين اتجاه المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى سلك مستقيم - تعيين قطبى ملف لولبى يحمل تياراً .
الزئبق فى مستودع الكروى لجهاز جولى	يعادل تمدد الإناء ويجعل حجم الغاز المحبوس فيه ثابت - يعمل على أن يظل الجزء المتبقى من المستودع ثابت فى جميع درجات الحرارة .
القلب المصنوع من الحديد المطاوع فى الجلفانومتر مع تقعر القطبين المغناطيسيين	تنظيم وتركيز خطوط الفيض ، وجعل خطوط الفيض على شكل أنصاف أقطار فتكون هذه الخطوط موازية لمستوى الملف أثناء دورانه مما يجعل عزم الازدواج المؤثر على الملف ثابت أثناء دورانه وفى نهايته العظمى .
التيار التآثيرى الذاتى العكسى فى المحرك الكهربى	انتظام سرعة دوران المحرك الكهربى .
الكاثود فى الميكروسكوب الإلكترونى	تنبعث منه الحزمة الالكترونية إلى الأتود .
الأشعة المرجعية فى التصوير الجسم	تساعد على تسجيل كامل المعلومات التى تحملها الأشعة المنعكسة على الجسم حيث تتقابل مع الأشعة التى تترك الجسم أمام اللوح الحساس محدثة معها تداخل ( بناء - هذى )
ذرات النيون فى ليزر He-N	المادة الفعالة التى يحدث لها إثارة وانبعاث مستحث .
ذرات He فى ليزر He-N	مصدر إثارة ذرات النيون .
المرآتين المتقابلتين فى ليزر He-N	يعملان على تكبير وتضخيم شعاع الفوتونات حتى تحصل على شعاع الليزر
مضاعف الجهد مع الجلفانومتر ذى الملف المتحرك	زيادة مقاومته وتحويله إلى فولتميتر يقرأ فروق جهد كبيرة دون أن يتلف الجهاز حيث تزيد المقاومة المكافئة وتجعل الجهاز لا يسحب من الدائرة تيار وتجزئ الجهد لجزئين تتحمل هـ الجزء الأكبر والجهاز يتحمل الجزء الأقل فهى تحمى الجهاز من التلف .
عدسة المكثف فى الميكروسكوب الإلكترونى	( تركيز الأشعة الالكترونية على الجسم ) .



نظام تحريك الألواح في C.R.T	مسح الشاشة نقطة بنقطة أى توزيع الالكترونات على الشاشة لتكتمل الصورة
الملفان اللزنبركيان في الجلفاتومتر ذو الملف المتحرك	١- يعملان كموصلات للتيار ٢- يعملان على توليد عزم ازدواج مضاد لعزم الازدواج الناشئ عن التيار ٣- يعملان على إعادة الملف إلى وضع الصفر عند قطع التيار الكهربى
الأسطوانة المشقوفة في الدينامو الأسطوانة المشقوفة في الموتور	← تقويم اتجاه التيار المتردد والحصول على تيار موحد الاتجاه ← توحيد اتجاه الدوران حيث يعملان على تغيير اتجاه التيار فى الملف كل نصف دورة فينعكس اتجاه القوة وبذلك يثبت اتجاه الازدواج واتجاه الدوران
استخدام عدة ملفات بينها زوايا متساوية في ١- المولد الكهربى ٢- المحرك الكهربى	١- الحصول على تيار ثابت الشدة . ٢- زيادة قدرة دوران الموتور .
قاعدة فلمنج لليد اليمنى	تعيين اتجاه التيار المستحث في سلك يتحرك في مجال مغناطيسى
الملف المصنوع من أنبوسة نحاسية في فرن الصهر	يعمل كمف لمروور التيار لحظة توصيل الجهاز يعمل كدورة تبريد للجهاز لحظة فصل الجهاز
الشواذب في الوصلة الثنائية	تعمل على زيادة التوصيلة الكهربائية لأشباه الموصلات .
فرق الجهد بين الفتيلة والهدف في جهاز الأشعة السينية	يكسب الالكترونات طاقة حركة وسرعة عالية لتندفع نحو الهدف فتصطدم به لتخرج الأشعة السينية .
فرق الجهد بين المهبط والمصدر في الخلية الكهرو ضوئية	يكسب الالكترونات طاقة حركة وسرعة عالية فيسبب مرور تيار فى الخلية
فرق الجهد بين المهبط والمصدر فى انبوبة CRT	يكسب الالكترونات طاقة حركة وسرعة عالية لتندفع بسرعة نحو الشاشة
فرق الجهد بين الكاثود والأنود فى الميكروسكوب الالكترونى	يحمل بفرق الجهد عالى لزيادة سرعة تحرك شعاع الالكترونات وبذلك يقل طول الموجه المصاحبة له فيحقق شرط التكبير $\lambda = \frac{h}{mv}$
الريوستات	التحكم فى شدة التيار .
الريوستات فى دائرة قانون أوم	التحكم فى شدة التيار حتى نحقق العلاقة بين V.I .
الريوستات فى الأومميتر	التحكم فى شدة تيار الدائرة حتى ينحرف المؤشر فى النهاية التدريج عند عدم وجود مقاومة خارجية مقاسه .

لماذا يفضل استخدام - أو ما هي ضرورة استخدام

م	تفضل مادة ..... أو جهاز .....	الأسباب العلمية
١	٢- سائل الهيليوم كأفضل موصل حراري	١- يتميز بصغر درجة غليانه . ٢- يتميز بصغر الحرارة النوعية .
٢	قارورة ديوار لتخزين الغازات السائلة	لأنها مصممة بحيث تقلل الفقد الحراري بالحمل أو التوصيل أو الإشعاع .
٣	مواد فائقة التوصيل الكهربى فى الدوائر الكهربائية بالأقمار الصناعية	لأن تلك المواد تتميز بالتوصيلية الكهربائية العالية وانعدام المقاومة تقريباً وهذا معناه عدم فقد طاقة تذكر ( وخاصة لطاقة حرارية ) لذلك تعتبر مواد مثالية فى قدرتها على النقاط أضعف الإشارات الكهربائية .
٤	الغاز جاف فى تحقيق قوانين الغازات عملياً	حتى لا ينشأ عن بخار الماء حجم أو ضغط إضافي يغير من نتائج التجربة ولأن بخار الماء لا يخضع لقوانين الغاز المسال .
٥	وضع سبع حجم الدورق زئبق فى جهاز جولى	حتى يبقى حجم الجزء المتبقى من الدورق ثابت فى جميع درجات الحرارة ( حيث معامل التمدد الحجمى للزئبق ٧ أمثال معامل التمدد الحجمى للزجاج ) .
٦	الأنبوبة منتظمة المقطع فى جهاز شارل	حتى يعتبر طول عمود الهواء المحبوس مقياساً لحجمه .
٧	الأنبوبة المتصلة بانتفاخ جولى شعريه	لإهمال حجم الغاز بها لعدم إمكانية تبريده أو تسخينه .
٨	الانتظار فترة قبل تعيين حجم أو ضغط الغاز عند الإجراء العملى فى تجربة شارل وجونى	حتى تثبت درجة حرارة الوسط عند درجة الحرارة المراد تعيين عندها الحجم أو الضغط .



## وحدات القياس

كتلة وحدة الأطوال ( الكثافة الطولية ) M	كجم / متر
سرعة انتشار الموجه	م / ث
سعة الاهتزازة	متر
معامل الإنكسار	ليس له وحدة
الكثافة	كجم / م <sup>٣</sup>
الضغط	نيوتن / م <sup>٢</sup> = جول / م <sup>٢</sup> = باسكال = تور = مم زئبق = بار = كجم / م <sup>٢</sup> ث <sup>٢</sup> .
معامل اللزوجة	نيوتن . ثانية / م <sup>٢</sup> = كجم / م . ث = باسكال . ثانية - جول . ث / م <sup>٣</sup> .
معدل التدفق الحجمي	م <sup>٣</sup> / ث .
معدل التدفق الكتلي	كجم / ث .
الثابت العام للغازات	جول / مول . كلفن .
ثابت بولتزمان	جول / كلفن .
شدة التيار الكهربى	أمبير = كولوم / ثانية = فولت / أوم .
كثافة الفيض	تسلا = نيوتن / أمبير . م = وبر / م <sup>٢</sup> = فولت . ث / م <sup>٢</sup> .
الفيض المغناطيسى	وير = تسلا . م <sup>٢</sup> = أوم . كولوم = فولت . ثانية = هنرى . أمبير
معامل الحث	هنرى = فولت . ث / أمبير = أوم . ث = وير / أمبير .
معامل النفاذية	وبر / أمبير . متر = تسلا . متر / أمبير .
ثابت بلانك	جول . ثانية = كجم . م <sup>٢</sup> / ث .
كمية التحرك	كجم . متر / ثانية .
التردد الزاوى ( السرعة الزاوية )	رديان / ثانية . - درجة / ثانية
العزم	نيوتن . متر .
عزم ثنائى القطب	نيوتن . متر / تسلا = أمبير . م <sup>٢</sup>
فرق الجهد ق . د . ك	الفولت = جول / كولوم = أمبير . أوم .
التوصيلية الكهربائية	سيمون . م <sup>-١</sup> = أوم <sup>-١</sup> . متر <sup>-١</sup> .
الشحنة النوعية	كولوم / كجم .

• هذه الملاحظات تستخدم فى سؤال برهن :-

- وبر = فولت . ث = جول . ث / كولوم = .....
- وبر = تسلا . م<sup>٢</sup> = نيوتن . م / أمبير = .....
- الهنرى = فولت . ثانية / أمبير = .....
- نيوتن = جول / م = كجم . م / ث<sup>٢</sup> = .....



أذكر خاصيتين فقط لكل مما يلي

١- الصوت حركة موجية	الانعكاس - الانكسار - التداخل - الحيود .
٢- المنشور الرقيق	١- زاوية رأسه أقل من عشرة درجات ٢- دائماً في وضع نهاية صغرى للانحراف . ٣- يحرف ويشنت الضوء الأبيض .
٣- المنشور العاكس	قائم الزاوية - متساوي الساقين - معامل انكساره 1.5
٤- السريان الهادئ	يملاً السائل الأنبوبية تماماً - تكون كمية السائل التي تدخل إلى الأنبوبة عند أحد طرفيها مساوية لكمية السائل التي تخرج منها عند الطرف الآخر في نفس الزمن لأن السائل غير قابل للانضغاط - لا تتغير سرعة سريان السائل عند أى نقطة في الأنبوبة مع الزمن .
٥- خطوط الإنسياب	١. عددها ثابت لا تتقاطع ٢. تتزاحم في السرعات العالية وتتباعد في السرعات المنخفضة ٣. اتجاه المماس لها يحدد اتجاه السرعة اللحظية عند أى نقطة .
٦- الغاز في م . ص . د	درجة حرارية صفر س° - ضغطه 76 سم . زئبق المول من يشغل 22.4 لتر .
٧- التيار المتولد من ملف الدينامو أثناء تشغيله	متغير الشدة والاتجاه - يعمل على تشغيل المحول - يمكن رفعه وخفضه - يمكن نقله لمسافات بعيدة ( تيار متردد ) .
٨- الموجات الكهرومغناطيسية	تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء ، تختلف في ترددها وطولها الموجي ، ولا تحتاج لوسط مادي لانتشارها .
٩- الانبعاث المستحث	فوتونات مترابطة ومتماسكة - ولا تخضع لقانون التربيع العكسي - ولها نفس الطور والاتجاه يحدث لذرة مثارة عندما يسقط عليها فوتون طاقتة = فرق طاقة المستويين .
١٠- أشعة الليزر	- النقاء الطيفي حيث أن لها طول موجي واحد . - توازي الحزمة الضوئية - الترابط - الشدة والتركيز .
١١- الأشعة السينية	- تحيد في البلورات لصغر طولها الموجي . - تؤثر على الألواح الفوتوغرافية . - تؤين الغازات وتخرق الأوساط المادية . - تؤثر على الألواح الجساسة .
١٢- الفوتون	- كم من الطاقة مركز في حيز صغير جداً . - له طبيعة جسيمية - طاقتة تساوي $h \nu$



<p>- سرعة الفوتون = سرعة الضوء ( C ) وهى ثابتة مهما كان تردده .</p> <p>- له كتلة أثناء حركته تحسب من العلاقة <math>\frac{h\nu}{c^2}</math></p> <p>- تنعدم كتلته عند السكون .</p> <p>- له كمية تحرك تحسب من العلاقة <math>\frac{h\nu}{c}</math></p>	
<p>جسيم مادي - يحمل شحنة سالبة - له خواص موجية</p> <p>له كمية تحرك <math>P = mv</math>      وطاقة حركة <math>\frac{1}{2}mv^2</math></p>	<p>١٢- الإلكترون</p>
<p>يكون جهد البطارية عكس جهد الوصلة ويقل المجال الداخلى والجهد الحاجز ، تقل مقاومة الوصلة وتزيد شدة التيار .</p>	<p>١٤- التوصيل الأمامى لوصلة ثنائية</p>
<p>متعادلة كهربياً - تتميز بوفرة من الإلكترونات الحرة ذرات الشوائب فيها مانحة للإلكترونات .</p>	<p>١٥- البلورة من النوع N</p>
<p>تحول فيها الكمية الفيزيائية إلى إشارات كهربية والعكس .</p> <p>احتمال حدوث ضوضاء كهربية بسبب الحركة العشوائية للإلكترونات .</p>	<p>١٦- الإلكترونيات التناظرية</p>
<p>تحول فيها الكمية الفيزيائية إلى شفرة رقمية خاضعة للجبر الثنائى ؛</p> <p>لا يمكن حدوث أى ضوضاء فيها .</p>	<p>١٧- الإلكترونيات الرقمية</p>
<p>لها مدخلان أو أكثر ومخرج واحد - تمثل بمفتاحين على التوالى مع مصباح فى دائرة كهربية شرطها أن يكون كل المدخلات واحد حتى يكون المخرج واحد .</p>	<p>١٨- بوابة التوافق AND</p>
<p>هى دوائر الكترونية تتميز لصغر الحجم وقلة الوزن وزيادة السعة والسرعة ، قلة التكلفة فيها تجمع كل المكونات على شريحة رقيقة .</p>	<p>١٩- الدوائر المتكاملة</p>
<p>- وحدات بناء متخصصة تصنع من أشباه موصلات</p> <p>- تتميز بحساسيتها الشديدة للوسط المحيط ؛ تستخدم كوسائل قياس أو كمحسات للبيئة</p>	<p>٢٠- النبائط</p>
<p>يتم تسجيل كامل المعلومات التى تحملها الأشعة المنعكسة على الجسم - يستخدم بمساعدة أشعة مرجعية ؛ نحصل عليه باستخدام أشعة الليزر فقط .</p>	<p>٢١- التصوير الهولوجرافى</p>
<p>- لوح حساس يحتوى على عدد كبير من الثقوب والشقوق التى تعبر عن المعلومات الصادرة من الجسم .</p> <p>- يمكن تخزين عدد كبير من الصور على الهولوجرام الواحد .</p> <p>- يمكن الحصول على الصورة مجسمة .</p>	<p>٢٢- الهولوجرام</p>



متى تكون القيم الآتية مساوية للصفر؟

١- الوزن الظاهري لجسم	إذا كان الجسم معلق في سائل $F_b = (F_g)_s$ .
٢- الضغط الواقع على جسم تؤثر عليه قوة	إذا كانت القوة أفقية ومماسية .
٣- قراءة المانومتر	إذا كان $P = P_a$ غاز .
٤- الفرق بين قوة دفع الماء على جسم وقوة دفع الزيت على نفس الجسم	إذا كان الجسم طافي فوق السائلين
٥- سعة الاهتزاز لجسم مهتز	لحظة مروره بموضع الإتزان .
٦- سعة الموجة الموقوفة	عند العقدة .
٧- زاوية الانكسار لشعاع ضوئي ينتقل بين وسطين مختلفين في الكثافة .	إذا سقط الشعاع عمودياً على السطح الفاصل .
٨- الإنفراج الزاوي لمنشور رقيق	إذا كان الضوء أحادي اللون
٩- طاقة حركة جزيئات الغاز	عند صفر كلفن
١٠- زاوية سقوط انكسار الضوء في وسط شفاف	إذا سقط عمودياً
١١- متوسط مربع سرعات لجزيئات غاز ما	عند صفر كلفن
١٢- الفرق بين $Q$ . $d$ . ك لعمود وفرق الجهد بين قطبين	إذا كان $r = 0$ أو الدائرة مفتوحة
١٣- القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار موضوع داخل فيض مغناطيسي	إذا كان السلك موازي للمجال .
١٤- عزم الازدواج المحرك للملف الموتور	إذا مستوى الملف عمودي على خطوط الفيض
١٥- شدة التيار المار في الملف الابتدائي للمحول الكهربى رغم توصيله بالمصدر	عند فتح دائرة الملف الثانوى
١٦- كثافة الفيض المغناطيسي في منتصف المسافة بين سلكين طويلين متوازيين يمر بها تيار له نفس الشدة	إذا كان اتجاه التيارين في اتجاه واحد .
١٧- $Q$ . $d$ . ك المتولدة في ملف مستطيل يدور داخل مجال مغناطيسي لسرعة زاوية ثابتة وله عدد من الملفات	عندما يكون مستوى الملف عمودي على خطوط الفيض
١٨- عزم الازدواج المؤثر على ملف يحمل تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون مستوى الملف عمودي على خطوط الفيض
١٩- $Q$ . $d$ . ك المتولدة في سلك مستقيم يتحرك عمودياً على مجال مغناطيسي	إذا كان السلك دائرته مفتوحة
٢٠- التوصيلة الكهربائية لأشياء الموصلات	عند صفر كلفن
٢١- التيار المار في الوصلة الثانية أثناء التوصيل	عند التوصيل الخلفي
٢٢- كتلة الفوتون	عندما يكون الفوتون ساكن
٢٣- طاقة حركة الالكترونات المتحررة من سطح فلز في الخلية الكهروضوئية	إذا كان تردد الضوء = تردد الحرج وطاقة الضوء = دالة الشغل
٢٤- المقاومة الكهربائية لفلز	عند درجات حرارة منخفضة قريبة من صفر كلفن تسمى الدرجة الانتقالية عندما يتحول الفلز إلى مادة فائقة التوصيل .
٢٥- اللزوجة لبعض السوائل	عندما يصل السائل إلى حالة السيولة الفائقة عند درجات كلفن .



## اذكر شرط حدوث كل من

١- التدخل البناء في الصوت	تقابل تضاعف مع تضاعف أو تخلخل مع تخلخل وفرق المسير $m\lambda$
٢- صدى الصوت	وجود سطح عاكس متسع - وجود مسافة بين المصدر والسطح لا تقل عن ١٧ متر .
٣- حيود الصوت	أن يمر عبر فتحة ضيقة اتساعها يقارب $\lambda$ للصوت
٤- الحصول على موجة موقوفة	تراكب موجتين لها نفس السعة والتردد وينتشران في اتجاهين متضادين .
٥- الحصول على النغمات المتوافقة وحدث الضربات	تراكب موجتين لها نفس السعة وبينهما اختلاف صغير في التردد وينتشران في اتجاه واحد .
٥- الانعكاس الكلي للضوء	يحدث في الوسط الأكثر كثافة وزاوية السقوط أكثر من الزاوية الحرجة
٦- طفو جسم صلب فوق سطح السائل بعد غمره فيه	قوة الدفع أكبر من الوزن .
٧- الاتزان لجسم صلب مغمور في الماء	قوة الدفع تساوي قوة الوزن .
٨- الحصول على موجة ميكانيكية	وجود مصدر مهتز - وجود وسط مادي - حدوث الاضطراب
٩- السريان المستقر ( الهادي )	- معدل السريان ثابت على طول مساره - لا يتوقف على سرعة السائل - السريان غير دوار ولا يوجد احتكاك .
١٠- تولد قوى مغناطيسية في سلك موضوع في مجال مغناطيسي	مرور تيار في السلك - السلك عمودي على المجال :
١١- تولد تيارات دوامية	وضع قطعة معدنية داخل مجال مغناطيسي متغير تقطعه .
١٢- الإتران في الجلفانوذ والملف المتحرك	عزم الازدواج في الملف يساوي عزم اللي في الملفات الزنبركية .
١٣- الحصول على صورة مجسمة	استخدام أشعة الليزر ، واستخدام أشعة مرجعية مع الأشعة المنعكسة على الجسم ، استخدام الهولوجرام
١٤- الحصول على الليزر	الوصول لحالة الإسكان المعكوس - حدوث انبعاث مستحث - تضخيم الفوتونات .
١٥- الحصول على الطيف المميز للأشعة السينية	استخدام فرق جهد عالي مناسب بين المهبط والهدف .
١٦- الحصول على طيف نفي في الإسبكتروميتر	- أن يكون اتساع الفتحة التي ينفذ منها الضوء صغير جداً - فتحة المجمع عند بؤرة العدسة . - المنشور في وضع نهاية صغرى للانحراف .
١٧- تكبير ورؤية الفيروسات	أن يكون $\lambda$ للضوء أو الالكترونات أقل من حجم الجسم وتفاصيله



١٥- عزم الإزدواج المؤثر على ملف يحمل تيار موضوع داخل مجال مغناطيسى	كثافة الفيض - شدة التيار - مساحة الملف - عدد اللفات - الزاوية المحصورة بين العمودى على مستوى الملف واتجاه المجال .
١٦- كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف ( دانرى - حلزوني )	شدة التيار - عدد اللفات - نصف قطر الملف - معامل النفاذية . شدة التيار - عدد اللفات - طول الملف - معامل النفاذية للوسط .
١٧- كثافة الفيض المغناطيسى بالقرب من سلك مستقيم يمر به تيار كهربى	شدة التيار - البعد العمودى عن السلك .
١٨- معامل الحث الذاتى لملف	عدد لفات الملف - الشكل الهندسى للملف - وجود قلب حديدى - حجم الملف - المسافة بين اللفات .
١٩- معامل الحث المتبادل بين ملفين	عدد لفات كل من الملفين - المسافة بين الملفين - وجود قلب حديدى لكل من الملفين .
٢٠- ق.د.ك المستحث المتولدة فى ملف يقطع مجال مغناطيسى	عدد لفات الملف - المعدل الزمنى للتغير فى خطوط الفيض الذى يقطع الملف .
٢١- ق.د.ك المستحث المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك داخل مجال	كثافة الفيض - طول السلك - سرعة حركة السلك - الزاوية بين اتجاه حركة السلك وخطوط الفيض .
٢٢- ق.د.ك المستحث المتولدة فى ملف الدينامو	كثافة الفيض - مساحة الملف - عدد اللفات - السرعة الزاوية بين العمودين على مستوى الملف واتجاه المجال .
٢٣- دالة الشغل لسطح معدنى	نوع مادة الفلز ( العدد الذرى )
٢٤- طاقة الفوتون - كمية تحركه	تردد الفوتون .
٢٥- الطول الموجى للطيف الخطى المميز للأشعة السينية	العدد الذرى لمادة الهدف .
٢٦- التوصيلية الكهربائية لأشباه الموصلات	رفع درجة الحرارة - إضافة شوائب من عنصر خماسى أو ثلاثى .
٢٧- نسبة التكبير فى الترانزستور	تيار القاعدة - تيار الجمع .



١٨- الحصول على تيار كهربى فى الخلية الكهروضوئية	تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج ووجود فرق جهد مناسب بين المهبط والمصعد
١٩- الإنبعاث المستحث	مرور فوتون على الذرة المثارة يكون طاقته يساوى فرق طاقة المستويين قبل انتهاء فترة العمر الزمنى للإثارة
٢٠- التكبير فى الترانزستور	أن توصل القاعدة توصيل أمامى والمجمع خلفى .
٢١- الحصول على ق.د.ك مستحث فى ملف بالحث الذاتى	أن يكون التيار فى الملف متغير .
٢٢- حدوث ظاهرة ما يسنر	أن تكون المادة فائقة التوصيل . وجود مغناطيس دائم فوق المادة فائقة التوصيل .

### اذكر العوامل التى تتوقف عليها كلاً من

١- معامل الانكسار المطلق لوسط	الكثافة الضوئية للوسط .
٢- التردد النغمة الأساسية لوتر	طول الوتر - قوة الشد - كتلة وحدة الأطوال .
٣- سرعة انتشار موجة فى وتر	قوة الشد فى الوتر - كتلة وحدة الأطوال .
٤- زاوية الانحراف فى المنشور الثلاثى	زاوية السقوط - معامل الانكسار - زاوية الرأس .
٥- زاوية الانحراف فى المنشور الرقيق	معامل الانكسار - زاوية الرأس ويكون للمنشور زاوية انحراف واحدة لا تتغير .
٦- كثافة المادة	تختلف من مادة لأخرى وذلك لاختلاف : الوزن الذرى - المسافات البينية بين الذرات .
٧- قوة الدفع على جسم مغمور	حجم الجسم - كثافة السائل .
٨- قوة الدفع على جسم طافى	وزن الجسم الطافى .
٩- معامل اللزوجة لسائل	نوع السائل - درجة الحرارة .
١٠- قوة اللزوجة ( الاحتكاك ) بين طبقات السائل	مسافة الطبقة المتحركة - فرق السرعة بين الطبقات - المسافة العمودية بين الطبقات .
١١- الضغط عند نقطة فى باطن سائل	كثافة السائل - عمق النقطة - الضغط الجوى .
١٢- الطول الموجى المصاحب لحركة الجسم	كتلة الجسم - سرعة الجسم - كمية التحرك ( .
١٣- التوصيلية الكهربائية لمادة موصل	نوع المادة - درجة الحرارة .
١٤- المقاومة الكهربائية لموصل	طول الموصل - مساحة مقطع الموصل - نوع المادة عند ثبوت الحرارة
١٥- القوى المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيار موضوع داخل مجال مغناطيسى	كثافة الفيض - شدة التيار - طول السلك - الزاوية بين السلك والمجال