(٧٨) تعتبر ظاهرة كمبتون مثالا جيداً للطبيعة الجسمية للموجات ٠ ناقش ذلك بالتفصيل .

- ظاهرة كومتون التي توضح الخاصية الجسيمية (المادية) للموجات عند سقوط فوتون عالي التردد مثل أشعة X علي إلكترون حر ساكن يحدث الأتي كما بالشكل التالي :

١ - يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه (أي تقل طاقة الفوتون)

٢- تزداد سرعة الإلكترون الحر ويغير اتجاهه ٠ (تزيد طاقة حركة الإلكترون)

وتحرك الإلكترون وهو جسيم دليلاً علي أن الفوتون طبيعة جسيمية حيث يكون :

أ - مجموع كميتي الحركة للفوتون والإلكترون قبل التصادم

= مجموع كميتي حركة حركة الفوتون المتشتت والالكترون بعد التصادم ٠

ب- مجموع طاقتي الفوتون والإلكترون قبل التصادم = مجموع طاقتيهما بعد التصادم ٠

(٧٩) يعتبر الميكروسكوب الالكتروني مثالاً تطبيقياً للطبيعة الموجية للإلكترونات ٠ اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحا ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئي العادي. ولماذا ؟

- يمكن التحكم في الطول الموجي للإلكترونات وذلك بزيادة سرعتها حسب معادلة دي برولي :

$\lambda = \frac{h}{m\,v} = \frac{h}{P_L}$ حيث يقل الطول الموجي كلما زادت طاقة الإلكترونات أو سرعتها ٠ لذلك يستطيع الشعاع الإلكتروني أن يرصد أجساماً صغيرة جداً لا يستطيع الضوء العادي أن يرصد ها ٠

- ويمتاز الميكروسكوب الالكتروني عن الميكروسكوب الضوئي في أن له قوة تحليل كبيرة يمكن أن يكبر أي جسم مهما كان صغير بشرط تحقق شرط التكبير ٠

(٨٠) اشرح بالتفصيل تجربة رذرفورد التي أثبتت في نتائجها فشل تصور طومسون عن الذرة ٠

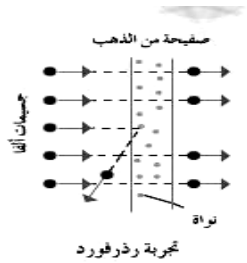
- ذرة طومسون : أعتبر أن الذرة عبارة كرة مصمتة من مادة مشحونة بكهربية موجبة تنغمس فيها الالكترونات السالبة ، و الذرة متعادلة كهربياً ٠

- أسقط سيلاً من رقائق جسيمات ألفا الموجبة $\left({}_2He^4\right)$ علي شريحة رقيقة جداً من الذهب سمكها $10^{-4}cm$ ووجد أن : -

١ - معظم رقائق $\left({}_2He^4\right)$ تنفذ خلال الصفيحة دون انحراف دليل علي أن معظم حجم الذرة فراغ .

٢ - نسبة ضئيلة منها منحرفة عن مسارها نسبياً دليلاً علي اقترابها من جسم كبير لها في الشحنة الموجبة تتركز فيه كتلة الذرة .

٣ - ارتداد نسبة ضئيلة منها إلى نفس جهة صدورها دليل تصادمها بجسم كبير نسبي مماثل لها في الشحنة ٠



فروض نموذج ذرة رذرفورد :.

١- الذرة معظمها فراغ أي ليست مصمتة.

٢- تتكون الذرة من نواة موجبة تتركز فيها معظم كتلة الذرة .

٣- الذرة متعادلة كهربياً. (الشحنة السالبة لجميع الالكترونات = شحنة النواة الموجبة)

٤- الذرة ديناميكية في تكوينها .

لان : الالكترونات تتحرك بسرعة كبيرة حول النواة فتتولد قوة طاردة مركزية

= قوة جذب النواة لذالك لا تنجذب الالكترونات نحو النواة .

(٨١) **ناقش أسباب فشل الميكانيكا الكلاسيكية في تفسير استقرار الذرة.**

❖ لقد فسر رذرفورد استقرار البناء الذرى على أساس أن استقرار الذرة يرجع إلى تأثير الالكترونات بقوتين متساويتين ومتضادتين هما :

١- قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات السالبة .

٢- قوة الطرد المركزي الناتجة عن حركة الالكترونات حول النواة في مدارات دائرية .

- وهذا يعني أن لها عجلة مركزية لذلك تشع طاقة وحسب نظرية ماكسويل- هيرتز فإن الإلكترون المتحرك يفقد طاقة علي هيئة إشعاع كهرومغناطيسي فتقل طاقة حركته تدريجيا فيصغر المدار تدريجياً ، ويأخذ مساراً حلزونياً حتى يسقط في النواة فتنهار الذرة ولكن هذا لا يحدث في الواقع ٠

(٨٢) **علل : لا يصدر الطيف الخطى من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أوفى الحالة الغازية تحت ضغط منخفض**

- في صورة الذرات المنفصلة عندما تكتسب طاقة تثار الذرة إلي مستويات عليا وعندما تهبط إلي المستوي الأقل تشع طيف مميز لها ، أما في الحالة الصلبة والسائلة فإن الطاقة التي تكتسبها تعمل علي تفكك الذرات وانفصالها ، ولا تعطي طاقة للإلكترونات فلا تثار ، وعندما تشع المادة الصلبة الساخنة تشع إشعاع حراري فقط ليس طيف مميز ٠

(٨٣) **ما هو الدور الذي يقوم به المجال الكهربي بين الكاثود والهدف في توليد الأشعة السينية في أنبوبة كولدج ؟**

- يعمل علي إعطاء الالكترونات المنبعثة من الفتيلة طاقة عالية تساوي = eV حيث (V فرق الجهد العالي بينهما) مما يسبب عند دخوله في الذرة إعطاءها طاقة عالية جداً تتخلص منها الذرة في صورة أشعة X ٠

(٨٤) **علل : يعتمد الطول الموجي للطيف المميز في الأشعة السينية على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف .**

- لأنه ناتج عن عودة إلكترون من أي مستوي خارجي ليحل محل أخر في مستوي قريب من النواة وفرق الطاقة بين المستويات يختلف من عنصر لأخر لذا يكون مميزاً للعنصر٠

(٨٥) يشترط في مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس في حين لا يتطلب حدوث مثل ذلك في مصادر الضوء العادية؟

- لان أساس عمل الليزر تواجد أكبر عدد من الذرات في مستوي إثارة شبه مستقر حتى يحدث لأكبر عدد منها انبعاث مستحث ، أما في مصادر الضوء العادية يحدث انبعاث تلقائي ٠

(٨٦) يعتبر التجويف الرنيني هو الوحدة المسئولة في جهاز الليزر عن إتمام عمليتي الانبعاث المستحث والتضخيم الضوئي . وضح بالتفصيل آلية إتمام هاتين العمليتين ؟

- لان عملية نقل الطاقة إلي المادة الفعالة في الليزر يحدث بواسطة الطاقة الضوئية ، والتجويف الرنيني عندما تكون الذرات في حالة الإسكان المعكوس يحدث عدة انعكاسات متتالية بين المرآتين فيحث ذرات كثيرة في اتجاه مواز لمحور الأنبوبة فيتضخم الشعاع بالانعكاسات المتكررة حتى يصبح بالغ الشدة فينفذ من المرآة شبه العاكسة ٠

(٨٧) وضح الدور الذي يقوم به كل من عنصري الهليوم والنيون في إنتاج ليزر الهيليوم نيون ؟

عنصر الهليوم : تقوم بنقل الطاقة إلي ذرات النيون وذلك يساعد علي الوصول إلي حالة الإسكان المعكوس ٠

عنصر النيون : هي التي تشع الطيف المميز لليزر الهليوم نيون حيث تنبعث ذرة تلقائياً فوتون ضوئي والتي تنعكس عدة مرات وتتضخم وتعطي شعاع الليزر ٠

(٨٨) يعتبر ليزر الهليوم نيون مثالا لتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية وضح آلية هذا التحويل ؟

- لان الطاقة الكهربية المعطاة تعمل علي إثارة ذرات الهليوم إلي مستوي شبه المستقر الذي يساوي في طاقته المستوي شبه المستقر في ذرات النيون فتنقل الطاقة من ذرات الهليوم إلي ذرات النيون بالتصادم ثم تهبط ذرات النيون إلي مستوي أقل تشع ضوء مرئي هو شعاع الليزر (طاقة ضوئية) ثم بعد ذلك تهبط ذرات النيون من هذا المستوي إلي المستوي الأرضي وفرق الطاقة علي هيئة إشعاع حراري ٠

الطاقة الكهربية = طاقة ضوء شعاع الليزر + طاقة حرارية منبعثة ٠

(٨٩) فارن بين التصوير العادي والتصوير الهولوجرافى من حيث أسلوب نقل البيانات المعبرة عن الصورة إلى اللوح الفوتوغرافي في كل منهما

- ❖ التصوير العادي : البيانات المنقولة إلي اللوح الفوتوغرافي توضح اختلاف الشدة الضوئية فقط ٠
- ❖ التصوير الهولوجرافي : البيانات المنقولة إلي اللوح الفوتوغرافي توضح الاختلاف في كل من الشدة الضوئية والسعة والاختلاف في الطور ٠

(٩٠) ما المقصود بالمادة شبه الموصلة النقية ؟ وما هي خصائصها في التوصيل الكهربي ؟

- هي مادة توصل التيار الكهربي في درجات الحرارة العالية ولا توصل في الدرجات المنخفضة وهي بذلك لا تعتبر موصلات كما لا تعتبر عازلات ، ويزيد التوصيل الكهربي بارتفاع درجة الحرارة حيث تنكسر روابط أكثر وتزيد عدد الالكترونات والفجوات ٠

(٩١) ناقش الطرق الممكنة لرفع كفاءة المادة شبة الموصلة، مع ذكر الخصائص التي تكتسبها المادة في كل طريقة.

- **الطرق هي :**

١- رفع درجة الحرارة حيث تنكسر الروابط وتنبعث الكترونات وفجوات ويزيد التوصيل ، وفيها يكون تركيز الالكترونات = تركيز الفجوات $\therefore n.p = n_i^2$

٢- التطعيم (إضافة الشوائب) كما يلي : -

أ- تطعيم شبه الموصل بعنصر خماسي التكافؤ يزيد تركز الالكترونات عن الفجوات ويكون (بلورة سالبة) $\therefore n = P + N_D^+$

ب- تطعيم شبه الموصل بعنصر ثلاثي التكافؤ يزيد تركز الفجوات عن الالكترونات ويكون (بلورة موجبة) $\because P = n + N_A^-$

(٩٢) ناقش مفهوم كل من المصطلحات التالية:

الفجوة الموجبة ـ الذرة الشائبة ـ الجهد الحاجز ـ شبه موصل من النوع الموجب ـ شبه موصل من النوع السالب ـ تيار الانتشار ـ تيار الانسياب ٠

الفجوة الموجبة: هي مكان فارغ في الرابطة المكسورة في شبه الموصل كان يشغلها الإلكترون وتعمل عمل الشحنة الموجبة في اقتناص إلكترون سالب لذلك تتحرك في البلورة في اتجاه عكس حركة الالكترونات ٠

الذرة الشائبة: هي الذرة التي يطعم بها شبه الموصل النقي لزيادة التوصيل الكهربي وهي تكون إما مانحة (خماسية التكافؤ) أو مستقبلة (ثلاثية التكافؤ)

الجهد الحاجز: هو فرق الجهد بين البلورة السالبة والبلورة الموجبة و أقصي جهد يكفي لمنع عبور المزيد من الالكترونات بينهما ويساوي تقريباً 0.1 فولت ٠

شبه موصل من النوع الموجب : هي بلورة شبه موصل مطعمة بشوائب من عنصر ثلاثي التكافؤ ويكون تركيز الفجوات أكبر من تركيز الالكترونات الحرة بها ويكون حاملات الشحنة فيها الفجوات ٠

شبه موصل من النوع السالب : هي بلورة شبه موصل مطعمة بشوائب من عنصر خماسي التكافؤ ويكون تركيز الالكترونات الحرة بها أكبر من تركيز الفجوات الموجبة ويكون حاملات الشحنة فيها الالكترونات ٠

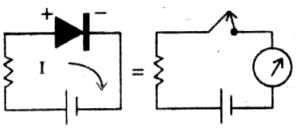
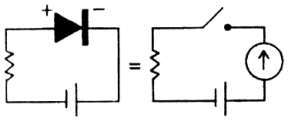
تيار الانتشار : هو تيار ينشأ عند لصق بلورة النوع (p) مع بلورة النوع (n) ويقوم بدفع الفجوات من البلورة (p) إلي البلورة (n) ودفع الالكترونات من البلورة (n) إلي البلورة (p) ٠

تيار الانسياب : هو تيار ينشأ من المجال الكهربي الداخلي المتولد بين بلورة (p) وبلورة من النوع (n) ويعمل في عكس اتجاه تيار الانتشار ٠

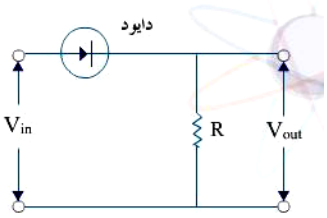
(٩٣) ناقش مفهوم الاتزان الديناميكي الحراري لبلورة مادة شبة موصلة ؟

- في بلورة شبه الموصل في درجة حرارة معينة تنكسر الروابط وينتج الكترونات وفجوات وكلما زادت درجة الحرارة يزيد عدد الروابط التي تنكسر حتى يحدث اتزان ديناميكي حراري أي عدد الروابط التي تنكسر = عدد الروابط التي تلتئم والروابط التي تنكسر تحتاج إلي حرارة والتي تلتئم تعطي حرارة وعند الاتزان تثبت الحرارة أي كمية الحرارة الناتجة = كمية الحرارة اللازمة يسمي اتزان حراري وحركة الالكترونات من كسر والتام تسمي اتزان ديناميكي ٠

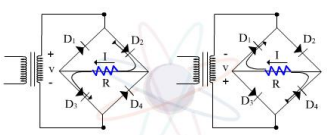
(٩٤) قارن بين خصائص الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي والتوصيل الخلفي .

	التوصيل الأمامي	التوصيل الخلفي
مرور التيار	- يمر التيار ٠	- لا يمر التيار ٠
العمل	- تعمل كمفتاح مغلق ٠	- تعمل كمفتاح مفتوح ٠
قياس المقاومة	- تقل المقاومة بين طرفي الوصلة عند قياسها بالاوميتر ٠	- تزيد المقاومة بين طرفي الوصلة عند قياسها بالاوميتر ٠
طريقة التوصيل	- نوصل البلورة (p) بالطرف الموجب للبطارية والبلورة (n) بالطرف السالب للبطارية ٠	- نوصل البلورة (p) بالطرف السالب للبطارية والبلورة (n) بالطرف الموجب للبطارية ٠
الرمز		

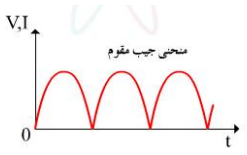
(٩٥) اشرح مع الرسم التوضيحي كيفية قيام الوصلة الثنائية بتقويم التيارالمتردد.



- الوصلة الثنائية تعمل علي تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي أي جعل التيار يسير في اتجاه واحد لان التيار المتردد يمر في اتجاهين وعند التوصيل مع الوصلة الثنائية نجد في أنصاف الموجات الموجبة يكون التوصيل أمامي تسمح له بالمرور وفي الأنصاف السالبة يكون التوصيل خلفي فلا يمر تيار وبذلك يصبح التيار مقوم نصف موجي كما بالشكل التالي

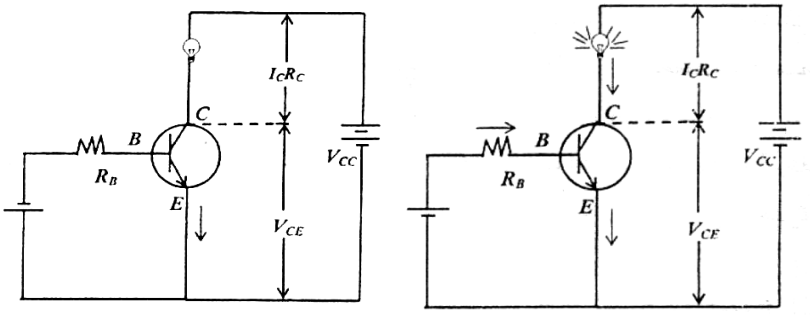


- ويمكننا باستخدام عدة وصلات ثنائية (أربعة وصلات ثنائية) الحصول علي تقويم كامل ولكنه متغير الشدة ، ويمكن الحصول علي تيار ثابت الشدة تقريباً بإضافة مكثف للدائرة (كما بالشكل) ٠



(٩٦) اشرح الأساسي العلمي الذي يعمل علية الترانزستور كمفتاح .

- الدائرة توضح توصيل الترانزستور npn كمفتاح حيث يكون : $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$
- حيث (V_{CC}) فرق جهد البطارية الرئيسية ، (V_{CE}) جهد الخرج وهو فرق الجهد بين المجمع والباعث ، (I_C) تيار المجمع ، (R_C) مقاومة دائرة المجمع ٠



دائرة (ب) دائرة (أ)

ـ في الدائرة (أ) حالة توصيل (غلق) (on) :

- وفيها يسمح الترانزستور بمرور التيار - وهنا توصل القاعدة بجهد موجب وهي بلورة موجبة وبذلك يكون توصيل أمامي (باعث- قاعدة) يمر تيار I_B ومن العلاقة ($I_C = \beta_e . I_B$) يكون تيار I_C كبير ويكون ($I_C R_C$) كبير أي يمر تيار في دائرة المجمع ولو كان بها مصباح كما بالدائرة (أو مقاومة) يمر به تيار ويضئ أي أصبح الترانزستور مفتاح موصل (مغلق) ٠

وتبعاً للعلاقة (1) وهي : $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$

حيث (V_{CC}) مقدار ثابت ،وعندما يكون ($I_C R_C$) كبير يكون الخرج ($V_{out} = V_{CE}$) صغير أي الدخل وهو تيار القاعدة كبير يكون الخرج أي فرق الجهد بين الباعث والمجمع صغير ٠

أي يكون : الخرج صغيراً كما لو كان المفتاح في وضع (on)

ـ في الدائرة (ب) حالة قطع التوصيل (فتح) (off) :

- الترانزستور مفتوح في حالة قطع التوصيل (فتح) off
- وهنا توصل القاعدة بجهد سالب وهي بلورة موجبة أو تفتح دائرة القاعدة فلا يمر تيار في دائرة القاعدة I_B = صفراً ويكون I_C = صفراً أيضاً فلا يمر تيار في دائرة المجمع ولا في المصباح وتعتبر دائرة مفتوحة (off) وحسب العلاقة (١)

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$ يكون $V_{out} = V_{CE}$ كبيراً وهي دائرة الخرج

أي يكون : الدخل صغير (I_B) يكون الخرج كبير كما لو كان المفتاح في وضع (off)٠

ملحوظة : يكون الخرج كبير عندما يكون الدخل صغير أي يعتبر الترانزستور نبيطة عاكسة وهو استخدام أخر للترانزستور (كبوابة عاكس)

(٩٧) قارن بين فكرة عمل الأجهزة التناظرية والأجهزة الرقمية .

الأجهزة التناظرية :

- هي أجهزة القياس التي تعتمد علي قراءة مؤشر وتسمي أجهزة تناظرية منها أجهزة قياس الجهد والتيار والمقاومة وتعتمد علي الكميات الطبيعية كما هي حيث تتحول إلي إشارة كهربية متغيرة٠

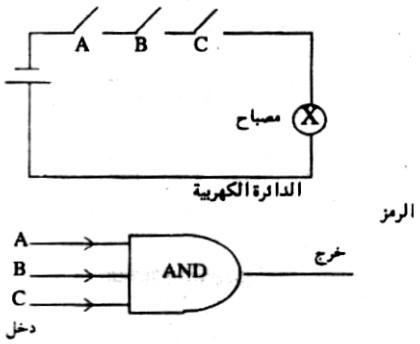
الأجهزة الرقمية :

- هي أجهزة تعتمد علي قراءة أعداد رقمية تدل علي قيمة الجهد أو التيار أو المقاومة علي شاشة صغيرة بدون مؤشر وهي أجهزة تعتمد علي الالكترونيات الرقمية حيث تتعامل مع الكميات الطبيعية بعد تحويلها إلي شفرة غير متصلة علي هيئة كود (1 ، 0) وهي لا تتأثر بالشوشرة والعوامل الطبيعية ٠

(٩٨) يعتبر نظام العد الثنائي هو الأساس العلمي لتكنولوجيا الالكترونات الرقمية والعمليات المنطقية . ناقش هذه العبارة .

- العد الثنائي هو الأساس العلمي لتكنولوجيا الالكترونيات الرقمية والعمليات المنطقية حيث ترسل الإشارة علي هيئة نبضات مجزئة علي شكل شفرة أساسها رقمان (1 ، 0) وبذلك اختزال الإشارة إلي شكل مبسط عبارة عن فتح وغلق في دائرة بواسطة مفاتيح تعمل بطريقة كهربية وهي ما يسمي البوبات المنطقية وهذا النوع من الالكترونيات يعتمد علي المنطق الرقمي والجبر الثنائي ٠

(٩٩) ارسم دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة توافق لها ثلاثة مداخل ومخرج ، جدول التحقيق الخاص بها.



جدول التحقيق :-

الدخل (Input)			الخرج
A	B	C	(Output)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
0	1	1	0
1	1	1	1

(١٠٠) ما المقصود بالدائرة المتكاملة ؟ وكيف استطاعت أن تحل محل العديد من المكونات الالكترونيات المنفصلة ؟

- يقصد بها تجميع كل المكونات المطلوبة من ترانزستورات ووصلات ثنائية وغيرها في شريحة رقيقة من السيليكون يحدد عليها أماكن كل مكون وتقوم بجميع الوظائف معاً ، وبذلك تقلل الحجم والوزن وتزيد السرعة والسعة مثل اللوحة الأم في الكمبيوتر وغيره ٠

==========

تم بحمد الله

أسئلة اوليمبياد ٢٠٠٨

الوحدة الأولي

١- وضح بالرسم كيف يسقط شعاع علي منشور ثلاثي ويخرج دون أي انحراف ٠

٢- منشور ثلاثي زجاجي متساوي الأضلاع سقط علي أحد جانبيه شعاعان بزوايا سقوط ($60^{\circ}, 40^{\circ}$) فكانت زاوية الانحراف واحدة لكل منهما فكم تكون زاوية النهاية الصغري للانحراف هي ٠٠٠٠٠٠٠٠

(50° - 40° - 30° - 45°)

٣- باخرة تبحر مبتعدة عن جبل عالي على الشاطئ وعندما كانت على بعد من الشاطئ 900 متر أطلقت صوت سمع صداه قائدها بعد 6 ثواني فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء 340 متر / ث احسب سرعة الباخرة .

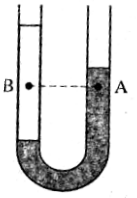
الوحدة الثانية

❖ اختر :

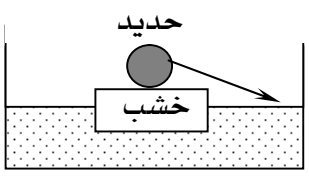
١- قطعة خشب وقطعة حديد علقتا كل منهما في ميزان زنبركي فكان وزنهما متساوي تماماً فإن كتلة الخشب الحقيقية ..... . كتلة الحديد الحقيقة ٠ (أكبر من / أقل من / تساوى)

٢- كرة مجوفة ومعلقة في الماء فإن كثافة المادة المصنوعة منها الكرة ..... كثافة الماء (أكبر من / أقل من / تساوى)

٣- الشكل المقابل يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلين فيكون الضغط عند النقطة A ٠٠٠٠٠٠٠ الضغط عند النقطة B (أكبر من / أقل من / تساوى)



٤- إناء كما بالشكل تطفو علية قطعة خشب وعليها قطعه حديد مصمتة فإذا سقطت قطعة الحديد في الماء فإن ارتفاع الماء في الإناء بعد سقوطها ٠٠٠٠ (يزيد / يقل / يظل ثابت)



٥- فقاعه غازيه عند قاع بحيرة ارتفعت إلى السطح فزاد نصف قطرها إلى الضعف فإذا كان الضغط الجوى يعادل وزن عمود من ماء البحيرة ارتفاعه H فإن عمق البحيرة يساوى ..... . (H / 2H / 7H / 8H)

==========

❖ أسئلة متنوعة :

١- متى يزيح جسم صلب كمية من الماء :-

أ- تساوى حجمه ٠

ب- تساوى وزنه ٠

٢- متي يكون وزن سائل في إناء يساوي قوة ضغطه علي القاعدة ؟ و متي يكون وزنه أكبر من قوة ضغطه علي القاعدة ؟ و متي يكون أقل ؟ وضح بالرسم ٠

٣- حمام سباحه طوله 5 متر وعرضه 4 متر يطفو عليه لوح ثلج كبير وفوقه حجر كتلته 40 كجم وكثافته النسبية 5 فإذا إنصهر الثلج وسقط الحجر أحسب التغير في ارتفاع الماء في الحمام ٠

٤- طبقة من سائل لزج سمكها 8 سم توجد بين مستويان متوازيان كبيران فإذا كان معامل اللزوجة للسائل $0.8\ kg/m.s$ أحسب القوه اللازمة لتحريك لوح رقيق مساحته $0.5\ m^2$ بسرعة $2\ m/s$ ويتحرك موازياً للمستويين بحيث يبعد عن أحدهما $2\ cm$ ٠

==========

الإجابات :

(أسئلة اختر)

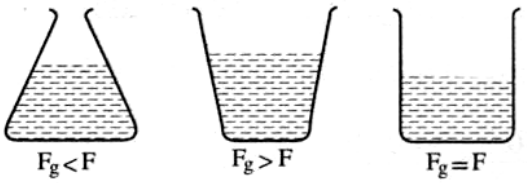
١- أكبر من ٠ ٢- أكبر من ٠ ٣- يقل ٠ ٤- $7H$ ٠

إجابة : الأسئلة المتنوعة :

١- أ- عندما يكون الجسم عالقاً أو مغموراً ٠

ب- عندما يكون الجسم طافياً ٠

٢-



٣- حجم الماء المزاح بسبب الحجر قبل انصهار الجليد :

$$mg = \rho_\ell V_{o\ell} g \quad \Rightarrow \quad (V_{o\ell})_1 = \frac{40}{1000} = 0.04m^3 \quad \text{(الحجر)}$$

حجم الماء المزاح بسبب الحجر بعد انصهار الجليد :

$$(V_{o\ell})_1 = \frac{m}{\rho_s} = \frac{40}{5000} = 0.008m^3$$

$$(V_{o\ell})_1 - (V_{o\ell})_2 = 0.04 - 0.008 = 0.032m^3$$

$$\Delta V_{o\ell} = Ah$$

$$h = \frac{0.032}{5 \times 4} = 1.6 \times 10^{-3} m$$

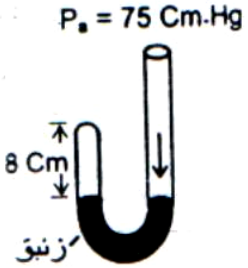
∴ يقل ارتفاع سطح الماء بمقدار $1.6 \times 10^{-3} m$

==========

٤- انظر مذكرة الشرح ٠ ص ١٤٤

الوحدة الثالثة

اختر :



١- في الشكل الموضح بالرسم أنبوبة علي هيئة حرف U مغلقة من أحد طرفيها ، محبوس بها كمية من الهواء ، فيكون طول عمود الزئبق الذي يجب صبه في الفرع المفتوح حتى يرتفع الزئبق في الفرع المغلق 2 سم هو .....

(100 /4 /29 /27) سم

٢- غاز مثالي في وعاء تام العزل ينتقل خلال صمام إلى وعاء آخر مماثل ولكنه مفرغ أي العبارات التالية غير صحيح؟

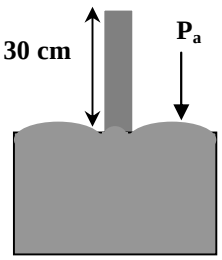
(يبرد الغاز / يقل الضغط إلى النصف / يزيد الضغط / يبذل الغاز شغلاً)

الإجابة : ١- 29 ٢- يزيد الضغط ٠

==========

١- وصل مانومتر بمستودع للغاز عند سفح جبل حيث درجه الحرارة $27^{\circ}C$ والضغط 75 سم زئبق فكان سطح الزئبق في فرعى المانومتر في مستوى واحد وعندما صعد به شخص إلى قمة الجبل حيث درجه الحرارة $-3^{\circ}C$ لم يحدث تغير لسطح الزئبق في فرعى المانومتر أحسب الارتفاع العمودي للجبل علماً بأن متوسط كثافة الهواء 1.2 كجم / م^{٣} وكثافة الزئبق 13600 كجم / م^{٣} .

٢- أنبوبة بارومترية مساحه مقطعها ١ سم^{٢} فإذا كان طولها فوق سطح الزئبق 30 سم مستوي الزئبق داخلها في نفس مستواه في الحوض فإذا رفعت الأنبوبة لأعلى حتى صار ارتفاع الزئبق فيها 38 سم فوق مستواه أحسب ارتفاع الأنبوبة فوق سطح الزئبق علماً بأن الضغط الجوى 76 سم . زئبق .



$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{75}{P_2}=\frac{300}{270} \Rightarrow P_2=67.5CmHg$$ -١

$$\Delta P=75-67.5=7.5CmHg$$

$$\rho_{Hg}h_{Hg}g=\rho_{air}\,h_{\text{جبل}}\,g$$

$$h_{\text{جبل}}=\frac{13600\times7.5\times10^{-2}}{1.2}=850m$$

==========

$$P_1(V_{ol})_1=P_2(V_{ol})_2$$ -٢

$$76\times30=(76-38)(V_{ol})_2$$

وهو ارتفاع الهواء في الأنبوبة $\ell=\frac{V_{ol}}{A}=60Cm$

ارتفاع الأنبوبة فوق سطح الزئبق

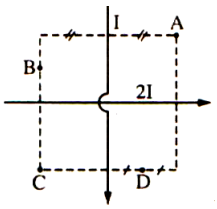
$$=60+38=98\,cm$$

(١) أختر أدق إجابة مما بين الأقواس لكل مما يأتي :-

١- إذا كان زمن وصول التيار المتردد الناتج من الدينامو يزيد من الصفر إلى نصف القيمة العظمى هو t ثانيه فإن زمن وصوله من الصفر إلى القيمة العظمى هو ..... . (4t ، 3t ، 2t ، t)

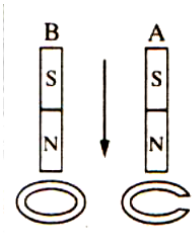
٢- دينامو تيار متردد يعطى $(emf)_{max}$ = 100 فولت تكون (emf) المتوسطة خلال نصف دوره تساوى (50 ، 70.7 ، 63.6 ، 100) فولت

٣- مصباحان مقاومتهما R_1 ، R_2 حيث $R_1 > R_2$ وصلا معاً على التوازي مع مصدر كهربي فإن (إضاءة R_1 أكبر – إضاءة R_2 أكبر – متساويان في الإضاءة)



٤- في الشكل سلكان متعامدان معزولان يمر بهما تيار كهربي شدته I ، 2I تنعدم كثافة الفيض لهما عند نقطة . (A ، B ، C ، D)

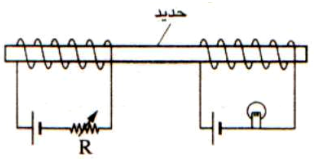
٥- جلفانومتر مقاومه ملفه R فإن مقاومه مجزئ التيار الذي يجعل الحساسية له تقل إلى الربع هي ..... . (R ، $\frac{R}{2}$ ، $\frac{R}{3}$ ، $\frac{R}{4}$)



٦- مغناطيسان متماثلان تماماً يسقطان معاً لأسفل من خلال حلقتين معدنيتين من نفس الارتفاع إحدى الحلقتين مفتوحة والأخرى مغلقة فإن .....

(A يصل إلى الأرض أولاً – B يصل أولاً – يصلان معاً)

٧- في الشكل الموضح عند نقص المقاومة R فإن إضاءة المصباح



(تقل لحظياً – تزيد لحظياً – تظل كما هي- ينطفئ)

==========

الإجابات :

١- 3t ٠ ٢- 63.6 ٠ ٣- إضاءة R_2 أكبر ٠

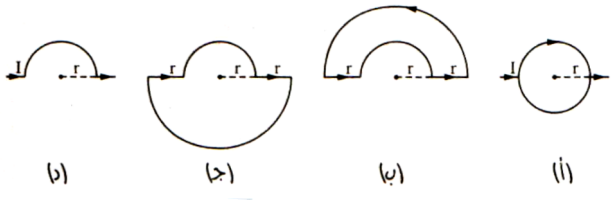
٤- D ٥- $\frac{R}{3}$ ٠ ٦- A يصل إلى الأرض أولاً ٠

٧- تزيد لحظياً ٠

==========

أسئلة متنوعة

١- رتب الأشكال الأتية من حيث أكبر كثافة فيض في المركز m إلى الأقل علماً بأن شده التيار واحده I ثم أحسب قيمة B في المركز بدلالة $\mu ، r ، I$

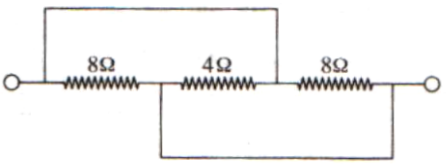


٢- كيف تحصل على ملف لولبي يمر به تيار كهربي مستمر ويكون له قطبان خارجيان متشابهان في طرفيه وضح بالرسم .

٣- معك 7 مقاومات متساوية كيف توصلهم معاً للحصول على مقاومه مكافئه تساوى مقاومه احدهما وضح بالرسم .

٤- سلك معزول قطره 0.2 سم لف حول ساق حديد نفاذيتها 2×10^{-3} وبر/أمبير.متر بحيث تكون اللفات متماسة على طول الساق معاً فإذا مر به تيار شدته 5 أمبير . أحسب كثافة الفيض المغناطيسي ٠

٥- أحسب المقاومة المكافئة في هذه الدائرة .



٦- احسب المقاومة الداخلية لبطارية كفاءتها 80% وقوتها الدافعة 12V عندما توصل بدائرة مقاومتها الداخلية 20Ω

==========

١- $N = \frac{1}{2}\,turn$ ، $B = \mu\frac{NI}{2r}$

$B_{(i)}$ =Zero

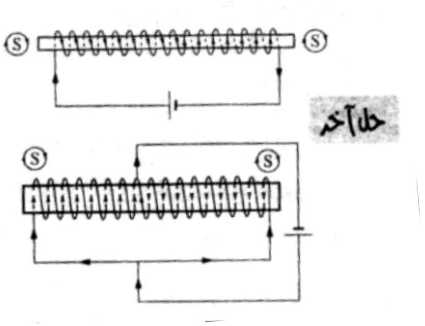
$$B_{(ب)} = \frac{\mu I}{4r} - \frac{\mu I}{8r} = \frac{\mu I}{8r}$$

$$B_{(جـ)} = \frac{\mu I}{4r} + \frac{\mu I}{8r} = \frac{3\mu I}{8r}$$

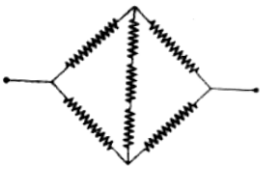
$$B_{(د)} = \frac{\mu I}{4r} = \frac{2\mu I}{8r}$$

$$B_{(جـ)} > B_{(د)} > B_{(ب)} > B_{(أ)}$$

==========

٢- 

٣- طريقة التوصيل ٠

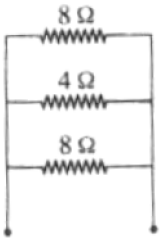


==========

٤- $\ell = 2\pi rN$

$$B = \frac{2\pi \times 10^{-3} \times N \times 5}{2\pi \times 0.1 \times 10^{-2} N} = 5T$$

==========

٥- 

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$R = 2\Omega$$

==========

٦- كفاءة البطارية = $\frac{V}{V_B} \times 100$

$$\frac{80}{100} = \frac{1 \times 20}{12}$$

$$I = 0.48A$$

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

$$0.48 = \frac{12}{20 + r} \Rightarrow \therefore r = 5\Omega$$

==========

(مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح)