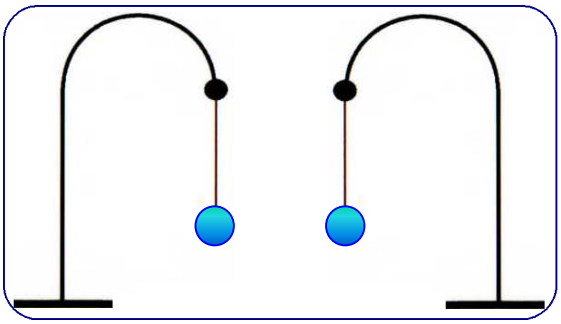
تمرين رقم 01 :

لديك نواسان كهربائيان صنعا من خيط من الحرير ومن كرتين خفيفتين مغلفتين بالألومنيوم ، نتركهما على مسافة قريبة من بعضهما . يشحن القرصان بشحنتين كهربائيتين متماثلتين



نسمي النواس الأول الجملة الميكانيكية (A) و الآخر (B)

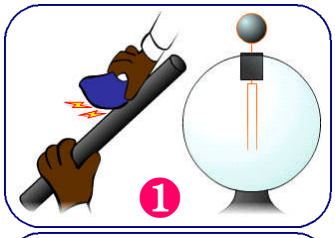
① – فسّر ماذا يحدث بين الشحنتين الكهربائيتين ؟

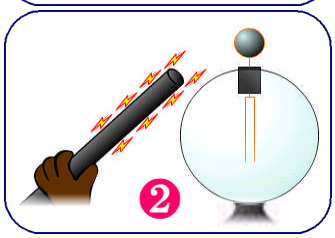
② – ما نوع التأثير المتبادل بين هاتين الشحنتين ؟

③ – مثّل مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين (A) (B)

④ – نمذج الأفعال الميكانيكية المؤثرة في القرصين على الرسم .

تمرين رقم 02 :





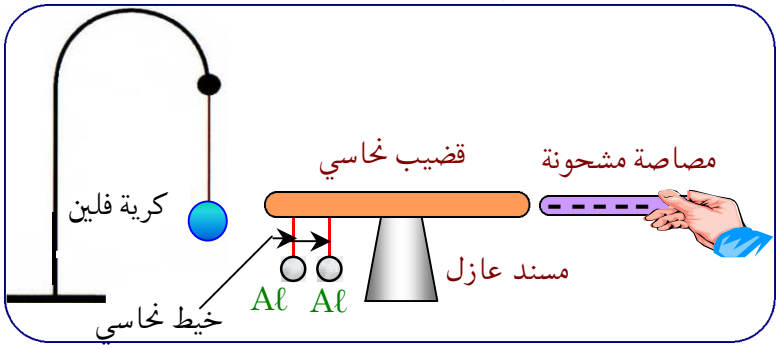
أراد تلميذ أن ينجز تجربة حيث قام بدلك قضيب من النحاس ثم قربه من الكاشف الكهربائي ، لكنه لم يلاحظ أي شيء .

① – لماذا لم تنجح عملية التكهرب بالدلك ؟

② – ما هي الاحتياطات الواجب مراعاتها لنجاح التجربة ؟

تمرين رقم 03 : تتكون جملة من مواد ناقلة وعازلة مرتبة كما في شكل .

قام طفل فضولي بدلك مصاصة مشروب غازي بمنديل ورقي وقربها من القضيب النّحاسي حتى تلامسا .



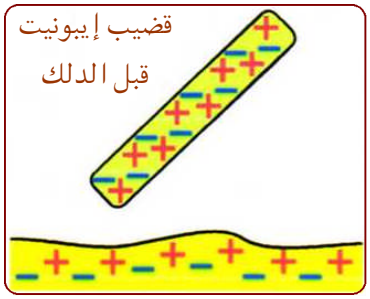
① – اشرح في أسطر ماذا يحدث للجملة ؟

② – ماذا تستنتج ؟

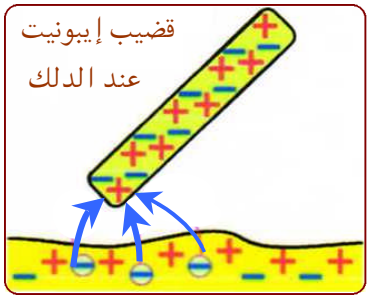
تمرين رقم 04 :

استنادا على مبدأ انحفاظ الشحنة الكهربائية والذي ينص على أنّ :

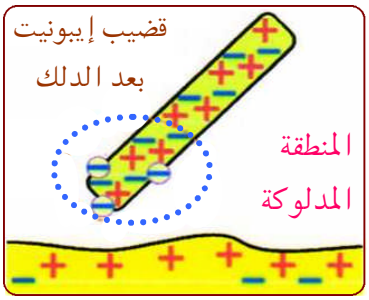
[الشحنات الكهربائية على الأجسام لا تفنى ولا تستحدث] . إشرح الرسومات .



قطعة الصوف قبل الدلك



قطعة الصوف عند الدلك



قطعة الصوف بعد الدلك

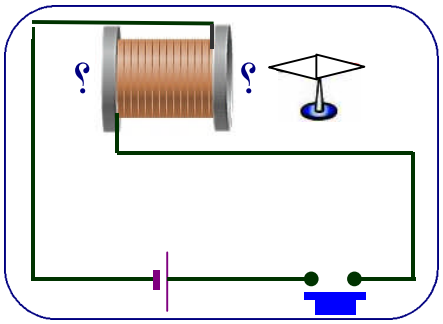
تمرين رقم 05 : ذرة الصوديوم Na ذرة تدور حول نواتها مجموعة 11 إلكترونا .

① – ما هو نوع كهرباء نواتها ؟ ② – ما هو مقدار شحنة النواة ؟

③ – ماذا يحدث لو فقدت ذرة الصوديوم أحد إلكتروناتها ؟ علّل .[شحنة الإلكترون : $q = -1,6 \times 10^{-19}$]

تمرين رقم 06 :

في مخبرنا وضع أستاذ إبرة مغناطيسية أمام أحد وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر . ثم طلب منا :



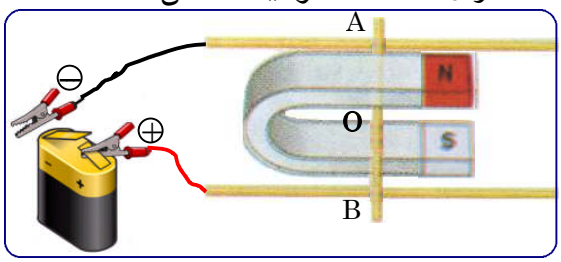
① – تحدّيد جهة التيار الكهربائي في السلك على الرسم .

② – تحدّيد جهة الحقل المغناطيسي داخل وخارج الوشيعة على الرسم.

③ – تحدّيد قطبي الإبرة الممغنطة على الرسم . (أجب الأستاذ على مطالبه)

تمرين رقم 07 :

تمثل الوثيقة تجربة لابلاس حيث أنّ التيار الكهربائي المستعمل هو تيار مستمر والساق أسطوانية الشكل .



① – اشرح في أي جهة يتحرك الناقل؟

② – ماذا يحدث للساق لو زدنا في قيمة شدة التيار ؟

③ – في أي جهة يتحرك الساق إذا عكسنا :

أ– جهة التيار ؟ أو ب – جهة الحقل المغناطيسي ؟

تمرين رقم 08 :

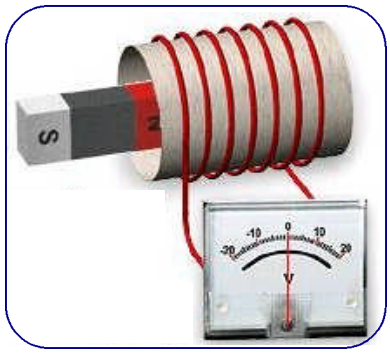
تعتمد الآلات الكهربائية (محرك، آمبيرمتر، مكبر الصوت) على اختلاف أشكالها وأنواعها على مبدأ تشغيل واحد.

① – ما الأثر الناتج عن الوجود المتزامن للتيار الكهربائي والحقل المغناطيسي ؟

② – على ماذا تعتمد هذه الأجهزة في مبدأ عملها ؟

③ – هل يمكن تشغيل محرك في غياب المغناطيس ؟

تمرين رقم 09 : قمنا بالتجربة الموضحة لديك في الشكل المقابل .

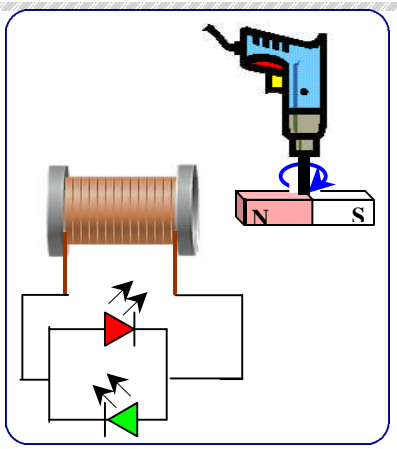


① – كيف نسمي التيار الكهربائي الذي ينشأ داخل الو شيعة ؟

② – نقوم بتقريب المغناطيس ثم إبعاده عن الو شيعة عدة مرات .

أ – ماذا تلاحظ ؟ هل للتيار الناتج جهة واحدة ؟

ب – كيف يسمى هذا التيار الكهربائي ؟



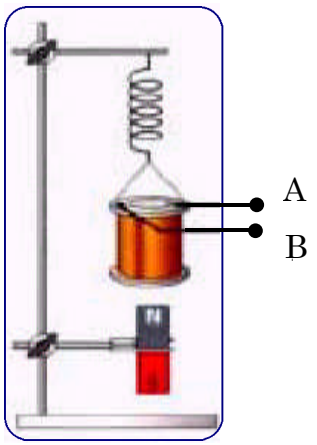
تمرين رقم 10 :

نـدير مغنـاطيـس بـواسطـة مثقـاب كهـربـائـي بسـرعـة ثـابتـة أمـام وشيعـة موصولـة بصمـامين ضـوئيين (الوثيقة المقابلة) .

① – مـاذا يحدث للصمـامين ؟ علّـل إجـابتـك؟

② نستبـدل الوشيعـة والمغنـاطيس ببطاريـة أعمـدة .

– مـاذا يحدث للصمامين ؟ علّـل إجـابتـك ؟

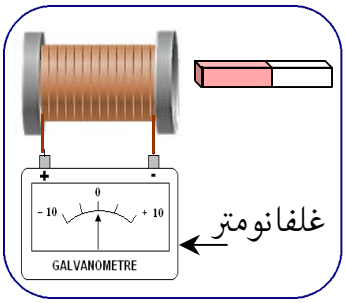


تمرين رقم 11 : عنـدما أزاح التلميـذ الـوشيعـة نحـو الأسـفـل ، ثـم تـركهـا تحـركـت بجـوار مغنـاطيس ثـابـت .

① – هل دارة الوشيعـة مغلقـة أم مفتوحـة ؟

② مـاذا تلاحـظ عنـدما نـوصل المـربطيـن A و B بمـقـياس ، ميلي أمبير علمـا أنّ تـدريجتـه الصفـر مـركـزيـة .

③ – كيـف تسمـى هـذه الظـاهـرة ؟



تمرين رقم 12 :

حقّـق عـمـر التركيبـة الموضحـة علـى الـرسم المقـابـل .

① فسّـر ماذا يحدث عند تقريب المغناطيس ثم إبعاده داخل الوشيعة .

دعّـم إجـابتـك بمخـطـط .

② استبـدل عـمـر الغلفـانـومتر بـراسـم الإهتـزاز المهبـطي .

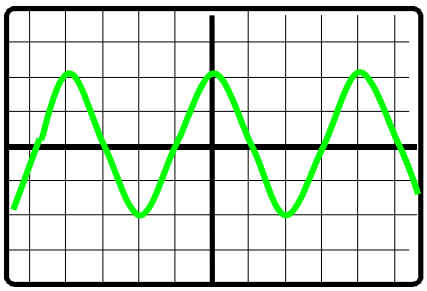
ظـهـر علـى الشـاشـة المنحنـى المـقـابـل حسب المعطيـات التـالية :

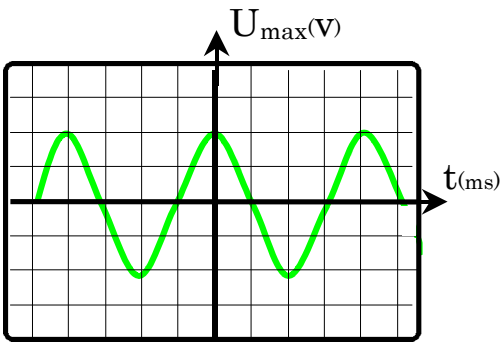
زمن المسح = 1ms/div ، الحساسية العمودية = 2V/div

أ– أحسب القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي .

ب– استنتـج التـوتـر المنتـج .

③ عند توصيل راسم الإهتزاز المهبطي بالمـأخذ الكهربـائي تعـرض عـمـر لصدمة كهربائية . – في رأيك ما هو السلك الذي لمسـه ؟





5ms/div

3v/div

تمرين رقم 13 :

عنـد ربـط مولّـد كهربـائي بـراسـم الاهتزاز يظهـر تـوتـره الكهـربـائي وفـق الشكـل المقـابـل :

① – مـا نـوع التوتـر المشـاهـد ، لمـاذا ؟

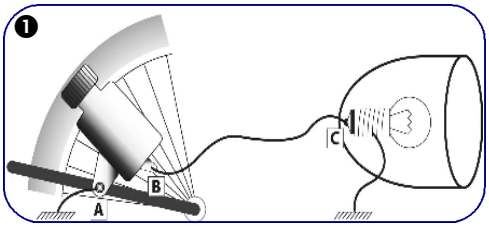
② – استنتـج قيمـة التوتـر الأعظمي U_{max} ؟

③ – أحسـب قيمـة التـوتـر الفعـال U_{eff} .

④ – كـم من مـرة تكـرّر المنحنى في هـذه الوثيقـة ؟

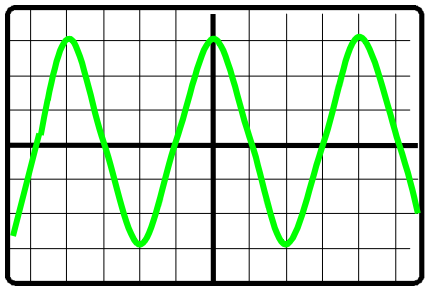
تمرين رقم 14 :

لـدراسـة دارة كهـربـائيـة لـدرّاجـة تتكـون مـن منـوّبـة ، أسـلاك تـوصيـل ، مصبـاح وإطـار معـدني (نـاقـل) .



① أرسم مخطط هذه الدارة بـإضافة أجهزة قياس التوتر وشدة التيار الكهربـائي. (نذكّر برمز المولّد : —(G)—)

② نوصل طرفي منوّبة الدراجة بمربطي راسم الاهتزاز، فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي تموجات .



أ- هل التوتر المشاهد، هو توتر مستمر أم متناوب؟ برّر إجـابتك .

ب - حدّد قيمة التوتر الأعظمي : U_{max} ؟

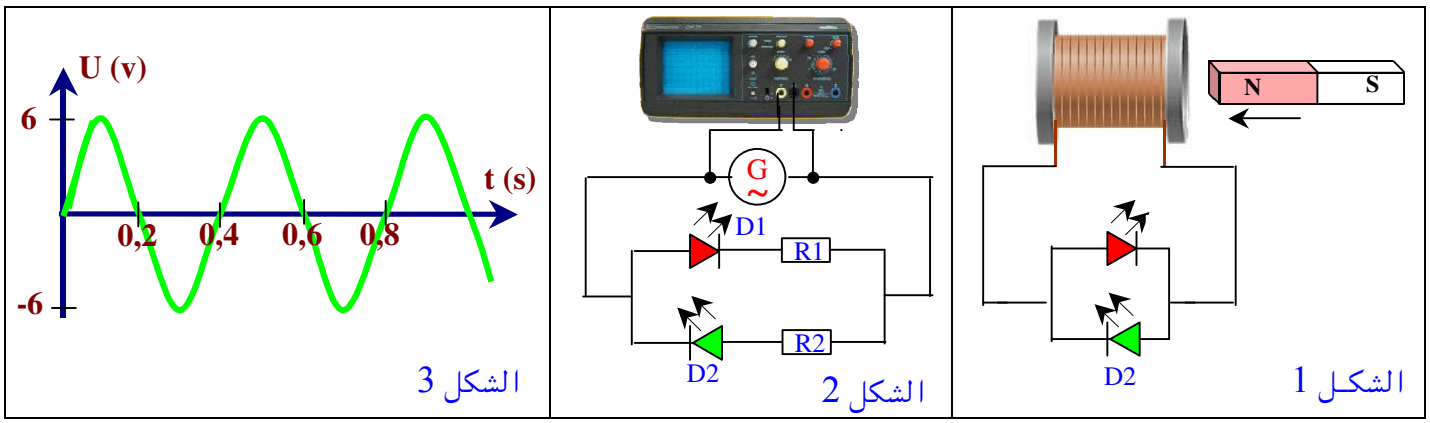
جـ - حدّد قيمة الـدور : T ؟

علما أن المسح الزمني : 5ms/div والحساسية الشاقولية : 2v/div

د - إعـط عدد تكراره خلال ثانية واحدة .

كيف نسمي هذا التكرار ؟ وما هـي وحدتـه ؟

تمرين رقم 15 : قـام مجمـوعـة مـن التلاميـذ بالتجـارب التـاليـة :



أنجزوا الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل 1 حيث تم تركيب صمّـامين ثنائيين D_1 و D_2 مباشرة بين طرفي الوشيعة.

وعند تقريب المغناطيس لاحظوا أنّ الصمّام D_1 يتوهـج في حين كان الصمّام D_2 منطفئا .

① - أرسـم اتجـاه التيـار الكهـربـائي في الشكل 1 .

② - صـف مـاذا لاحـظوا عنـد إخـراج المغنـاطيس . (هل يتوهـج أحد الصّمّـامين أم كلاهما ؟)

في التجربة الثانية قاموا بإنجاز الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل 2 والمتكوّنة من مولّد كهربائي ، صمّامان ثنائيان D_1 و D_2 مقـاومتـان لحمايـة الصّمـامين وراسـم الاهتـزاز. ويمثل الشكل 3 رسمـا بيـانيـا لتغير التوتـر بين قطبي المولد بدلالـة الزمـن .

ب - مـا هـي القيمـة القصـوى (الأعظمية) للتـوتـر U_{max} ؟

جـ - مـا هـي القيمـة الفعّالـة (المنتجـة) للتوتر U_{eff} ؟

د - أحسـب الـدور T للتـوتـر ؟

تمرين رقم 16 : في زيارة لأحد أصدقائي، فوجئت أنه في قاعة الاستقبال، تم إيصال عدة أجهزة كهربائية {تلفاز حاسوب و مكيف الهواء} بمأخذ واحد، بعد فترة من الزمن، تصاعد دخان من المأخذ وسمعنا صوت القاطع .

① – إعط تفسيرا لهذا المشهد الخطير ؟

② – ما الواجب فعله لتجنب حادث كهذا ؟

③ – ما نوع ربط هذه الأجهزة بالمأخذ ؟

④ أرسم المخطط الموافق لربط هذه الأجهزة بالمأخذ مع إضافة عناصر الحماية المناسبة .

تمرين رقم 17 : تحتوي آلة طبخ كهربائية على 3 صفائح وفرن حاملة للدلالات التالية :

العنصر	صفيحة 1	صفيحة 2	صفيحة 3	الفرن
استطاعة التحويل	1500 W	1500 W	2000W	1960 W

– تعمل هذه الآلة تحت توتر : 220V

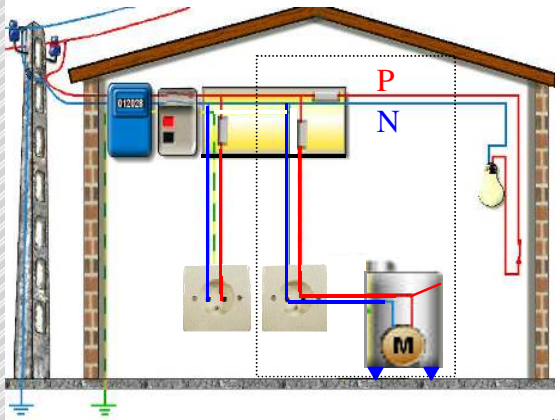
1– ماذا تعني الدلالة : 220V وبأي جهاز تقاس .

2– أحسب الاستطاعة الكلية لهذه الآلة .

3– ما هي المنصهرة الواجب استعمالها لحماية الآلة عند تشغيل جميع عناصرها من بين المنصهرات التالية :

(40A – 35A – 20A)

تمرين رقم 18 :



تم توصيل منزل حديث البناء بشبكة التغذية الكهربائية ، إلا ربة البيت تتعرض لصدمة كهربائية بمجرد لمسها للهيكل المعدني لآلة الغسيل .

①– برأيك ، ما هي الأسباب التي عرضت الأم لصدمة كهربائية ؟

②– حاول رسم مخطط تركيب الغسالة مجددا لتضمن سلامة مستعمل هذا الجهاز؟

③– أذكر احتياطين أساسيين لحماية الإنسان من الصدمات الكهربائية .

تمرين رقم 19 : قامت الأم بسحب الثلاجة الموضوعة فوق الحامل وهي موصلة بمأخذ التيار الكهربائي قصد تنظيف ظهرها بفرشاة حديدية ، فمنعها ابنها ، محذرا إياها بعدم القيام بذلك .

①– في نظرك هل تصرف الأم كان صحيحا ؟ برّر إجابتك ؟

②– ما نوع الفعل الميكانيكي الموجود بين حامل الثلاجة والأرض ؟

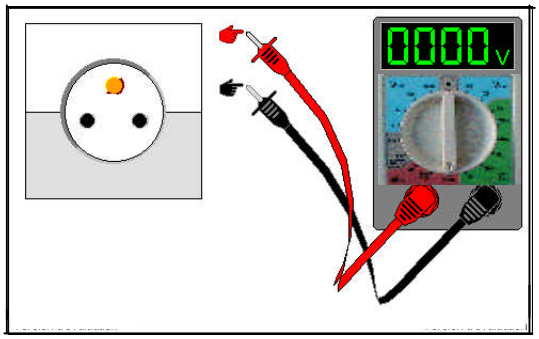
③ – نمذج الأفعال الميكانيكية المؤثرة في الجملة (الثلاجة – الحامل – الأرض) .

④ بعد سحب الثلاجة لاحظ الابن البيانات المكتوبة على ظهرها 240 V– 70W

أ– ماذا تعني هذه الدلالات ؟ ب– أحسب شدة التيار المارة في هذه الثلاجة ؟

تمرين رقم 20 :

من أجل الكشف عن الطور لمأخذ تيار كهربائي ، أطرافه A ، B ، T استعمل التلاميذ جهاز متعدد القياسات فتحصلوا على النتائج التالية :



- التوتر بين A ، B يساوي 220V .
- التوتر بين A ، T يساوي 0V .
- التوتر بين B ، T يساوي 220V .

① ما هو الطور استنادا إلى النتائج السابقة ؟

② سمّ جهاز القياس المستعمل لذلك . إعط رمزه النظامي .

③ أذكر أداة أخرى تمكّنك من الكشف عن الطور .

④ أذكر بعض الأخطار الناجمة عن التوتر المنخفض .

⑤ ما وضعية المبدّلة عند قياس التوتر .

تمرين رقم 21 : بينما كنا نتجول خارج المدينة في يوم مشمس ، تلبّد الجو فجأة وظهر سحاب كثيف ، أعقبه برق ورعد ، أصاب عمودا كهربائيا بصاعقة أحرقته كليا .

① فسّر هذه الظاهرة فيزيائيا .

② كيف تتم حماية البيوت من العواقب الوخيمة لهذه الظاهرة ؟

③ لماذا ينصح بعدم الاختباء وراء أعمدة أو تحت أشجار أثناء حدوث الصواعق الرعدية ؟

تمرين رقم 22 :

يوجد في حجرة ليلى أجهزة كهربائية من مكواة ، مدفأة ومصباح . عندما شغلت الأجهزة في آن واحد انقطع التيار الكهربائي ، بينما عند استخدام المكواة والمصباح فقط لم ينقطع التيار. ظنت أن الخلّل في المدفأة، لكن حينما شغلتها لوحدها تبينت أنها سليمة، فلم تجد تفسيرا لذلك. أعلمها والدها أنّ تشغيل عدة أجهزة مع بعض يزيد من شدة التيار الكهربائي فينقطع آليا.

①- أرسم مخططا كهربائيا لتوصيل هذه الأجهزة معا ، ومن خلاله قدّم تفسيرا لظاهرة انقطاع التيار .

②- اقترح حلا تقنيا لتفادي انقطاع التيار مع الاحتفاظ بنفس التوصيل .

تمرين رقم 23 : أراد أخي سعيد أن يعلق صورة تذكارية له في غرفته ، فغرز مسمارا حديديا على جدار كان يحجب ضمنه سلكي الطور والحيادي لشبكة التغذية الكهربائية للمنزل .

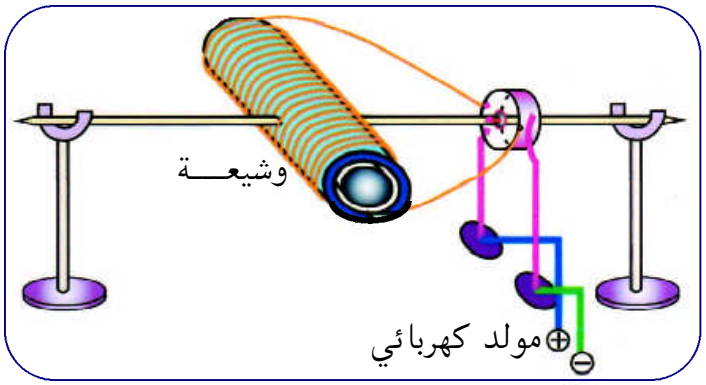
①- ما نوع التيار الكهربائي المستعمل في هذه الشبكة ؟ إعط الرمز النظامي له .

②- ماذا يحدث إذا لامس المسمار سلكي الطور والحيادي معا ؟

③- اشرّح ماذا يحدث لسعيد إذا لامس المسمار سلك الطور فقط ؟

تمرين رقم 24 :

أراد تلميذ صنع محرّك كهربائي فأخذ سلكا نحاسيا مبرنقا ولفّه حول عازلا ، فتحصل على وشيعة بها 100 لفة تقريبا . ثمّ أوصل طرفي السلك النحاسي بقطبي مولّد كهربائي كما هو مبيّن في الرسم . فلاحظ أنّ الوشيعة لا تتحرّك .

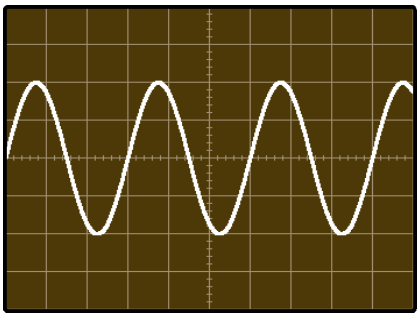


①- ما الذي ينقص المحرّك كي يعمل ؟

②- ما هو مبدأ تشغيل المحركات الكهربائية ؟

③- بما تتعلق سرعة حركة الوشيعة ؟

تمرين رقم 25 : قام أحد التلاميذ بوصل راسم الاهتزاز المهبطي بين قطبي المولد فتحصل على الرسم المقابل :



①- هل التوتر الممثّل في الرسم ، متناوب ؟ بيّن ذلك ؟

②- حدّد قيمة التوتر الأعظمي : U_{max} ؟ إذا علمت أن الحساسية العمودية تساوي : 5v/div .

③- حدّد قيمة الدور : T ؟ إذا علمت أن المسح الزمني يساوي : 0,2ms/div

④- أذكر العلاقة بين التوتر الأعظمي والتوتر المنتج ؟

⑤- استنتج قيمة التوتر المنتج ؟

⑥- أذكر تجربة تمكّنك من البحث مباشرة عن التوتر المنتج ؟ دعّم إجابتك برسم .

تمرين رقم 26 : أراد أبي أن يستبدل مأخذ الثلاجة المعطوب بمأخذ آخر ، فوجد في السوق نوعان من المآخذ : الأول يوصل فيه سلكان فقط ، والثاني يوصل فيه ثلاثة أسلاك .

①- ما نوع المأخذ الواجب شراؤه ؟

②- رجع أبي إلى المنزل وأوصل الأسلاك بالمأخذ الذي اشتراه ، لكن وجد به ألوانا مختلفة (سلك أحمر وسلك أزرق وسلك ملون بالأصفر والأخضر) .

- حدّد السلك المناسب لكل لون (سلك الطور والسلك المحايد والسلك الأرضي)

تمرين رقم 27 :

بعد عاصفة هوجاء تكسّر عمودًا كهربائيٌ ، فسقط سلكان على الأرض وكان نبيل وسليم في طريقهما إلى البيت . وضع سليم ساقه على أحد السلكين ، فلم يحدث له شيء ، فأحس بنشوة الانتصار . لكن أراد نبيل أنّ يتحدّى صديقه بوضع ساقه على السلك الآخر .

①- التحدّي الذي سيقوم به نبيل خطير جدا . فسّر لماذا ؟

② كان العمود الكهربائي قبل تكسره ذا ارتفاع يساوي 2m وظلٍ على سطح الأرض طوله 1,2m .

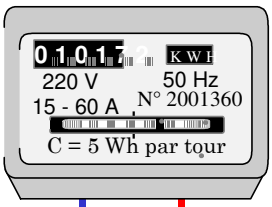
- أرسم الوضعية وحدّد الزاوية التي تصنعها أشعة الشمس مع العمود الكهربائي .

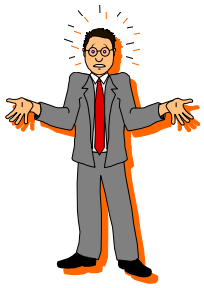
تمرين رقم 28 :

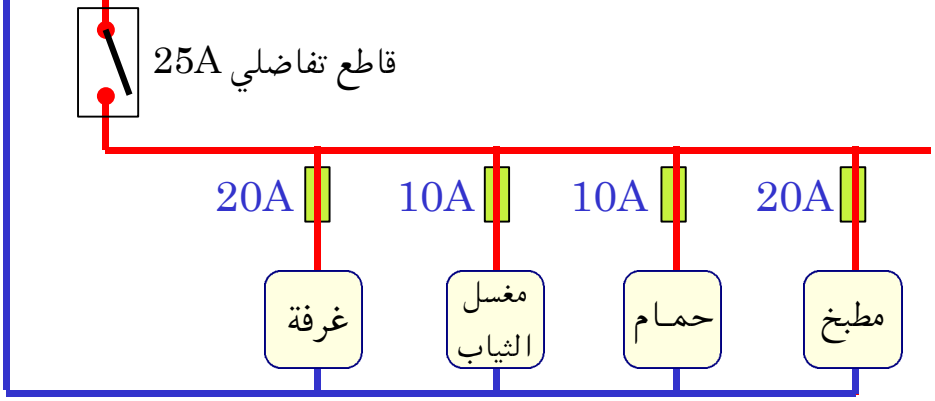
ربط صاحب المنزل سخانا كهربائيا في حمامه باستطاعة قيمتها 2,3 Kw إلا أن التيار كان ينقطع . استبدل هذا الشخص المنصهرة ذات 10A بأخرى ذات 20A فاشتغل . تتواصل المتاعب مع صاحب المنزل ، إذ حين يشغل الفرن الكهربائي 2,5Kw وآلة غسيل الأواني 1,8Kw ، لا يمكنه تشغيل آلة غسيل الثياب الموجودة في الحمام في آن واحد وإلا ينقطع التيار الكهربائي في البيت كله .

①- ما سبب انقطاع التيار الكهربائي في البيت ؟

②- ما الذي يجب فعله إن أراد صاحب المنزل استعمال الأجهزة الثلاثة ؟

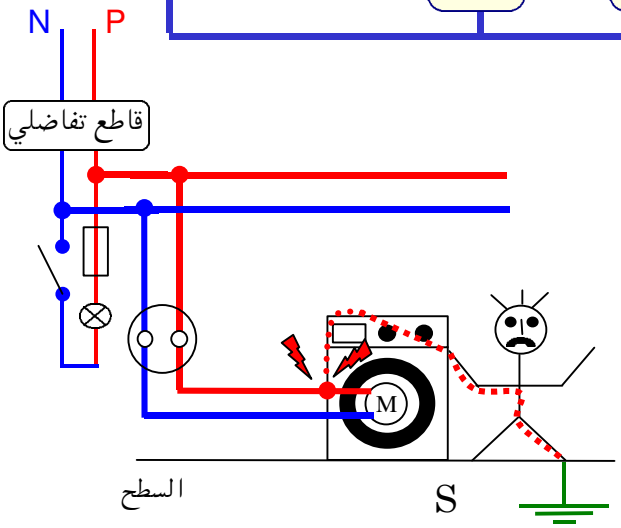






تمرين رقم 29 :

لديك تركيب لشبكة كهربائية .



①- لماذا توصيل القاطعة بالمصباح الكهربائي غير صحيح ؟

②- نريد توصيل مكيفا هوائيا (3,5 Kw) بالمأخذ الكهربائي بشدة قيمتها I= 15A ماذا يحدث ؟

③- هل توصيل الغسالة يخضع لقوانين الأمن الكهربائي ؟ دعّم إجابتك بمخطط .

تمرين رقم 30 :

أراد سليم إصلاح مصباح سريري، فأصيب بصدمة كهربائية ، في حين شغّلت أخته مجفف الشعر 100W وسخان كهربائي 200W باستعمال متعدد المآخذ ، فانقطع التيار الكهربائي (220V) .

①- ما هي الأسباب التي أدت إلى تكهرب سليم ؟

②- فسّر لماذا لا يرغب في مثل هذه الوضعية ؟

③- حاول إيجاد طريقة تتفادى بها انقطاع التيار بإبراز الشدة الواجب عدم تجاوزها .

تمرين رقم 31 : استعمل سليم منوبة لإشعال مصباح . فإذا به يتساءل عن نوع التيار الذي تُنتجه المنوّبة . فراح ينجز التركيب الموضح لديك في الشكل (الجزء أ) .

① فسّر الظاهرة الكهربائية التي اعتمدها سليم لإنتاج التيار الكهربائي مدعما إجابتك برسم ؟

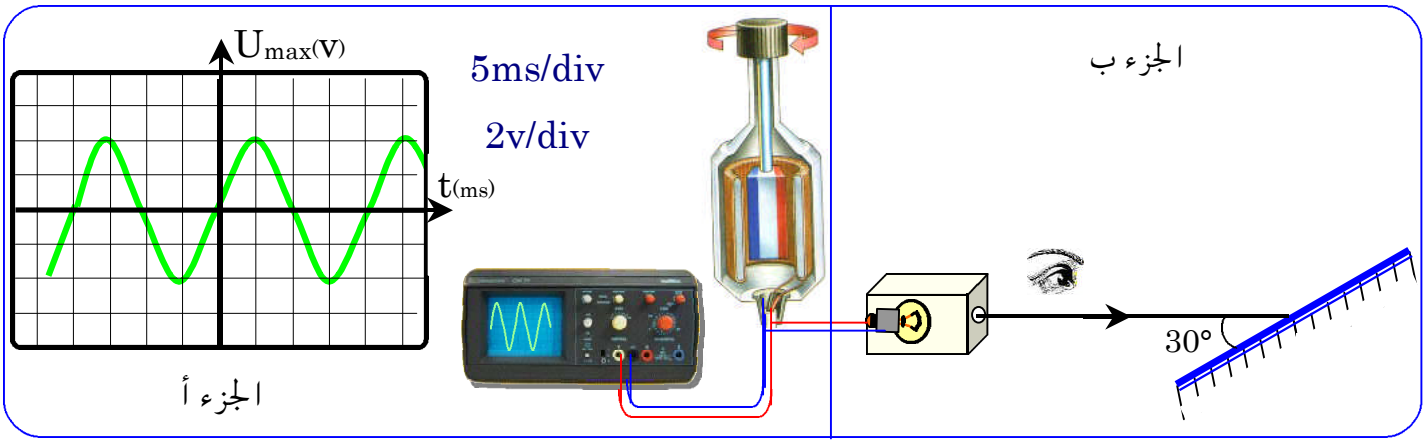
② استنادا على المعطيات الموضحة في راسم الاهتزاز المهبطي :

ما هي مميزّات هذا التيار (نوعه ، U_{max} ، U_{eff} ، T ، f) ؟

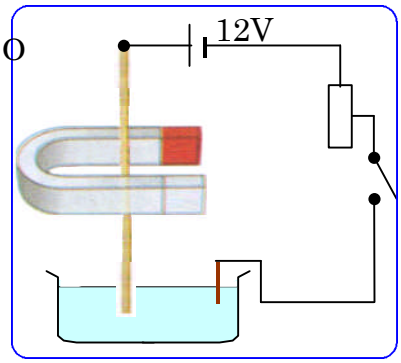
③ استعمل سليم مرآة مستوية لاستقبال الشعاع الضوئي من المصباح ، بحيث صنع زاوية قيسها 30° .

أ – استنتج قيس زاوية الانعكاس مقترحا رسما تخطيطيا توضح فيه الشعاع المنعكس والناظم .

ب – حدّد منطقة الفضاء التي يمكن للعين رؤيتها من خلال المرآة المستوية (مجال المرآة) .



تمرين رقم 32 :



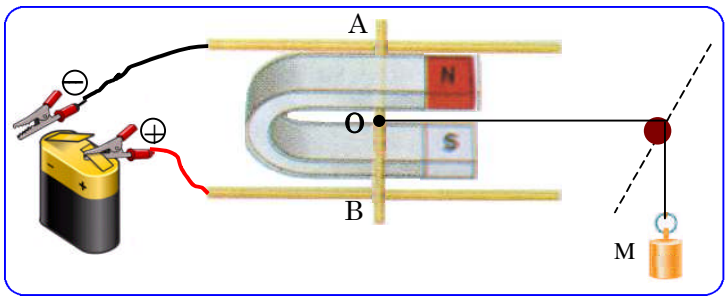
نضع بين قطبي مغناطيس له شكل حرف U سلكاً من النحاس شاقولياً . قابلا للدوران حول النقطة O .

① ماذا يحدث عند غلق القاطعة ؟

② كيف نسمي هذه الظاهرة الحادثة ؟

③ عيّن في أي اتجاه ينحرف السلك الناقل .

تمرين رقم 33 : وضع عامر قضيباً AB قابلا للتدحرج على سكتين أفقيتين ، مغمور في حقل مغناطيسي متولد عن مغناطيس على شكل حرف U .



① عند غلق الدارة الكهربائية حدّد بسهم :

أ ـ جهة مرور التيار الكهربائي .

ب ـ جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن المغناطيس.

ج ـ جهة انتقال القضيب AB على السكتين ؟

② نربط في النقطة O خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة خفيفة ، وفي الطرف الثاني نعلق جسم كتلته m=15g . أ ـ ما هي قيمة القوة التي تؤثر بها الأرض على الجسم ؟ علما أنّ الجاذبية الأرضية g=10N/Kg .

ب ـ مثّل على الرسم القوى المؤثرة على الجسم S ؟