၂၀၁၇ ခုနှစ် တက္ကသိုလ်ဝင်စာမေးပွဲ

ရူပဗေဒဘာသာရပ် ပို့ချချက်

ဒေါက်တာခင်ခင်ဝင်း၊ ပါမောက္ခ၊ ဌာနမှူး၊ ရူပဗေဒဌာန၊ ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်

၂၀၁၇ခုနှစ်၊ တက္ကသိုလ်ဝင်စာမေးပွဲ ဖြေဆိုကြမည့် ကျောင်းသားကျောင်းသူများကို ရူပဗေဒ ဘာသာရပ် ဖြေဆိုရာမှာ အထောက်အကူပြုစေမည့် သိမှတ်ဖွယ်ရာများကို ဆွေးနွေးပို့ချမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပထမဦးဆုံး ရူပဗေဒဘာသာရပ် မေးခွန်းပုံစံကို ရှင်းပြမှာဖြစ်ပါတယ်။

၂၀၁၇ခုနှစ် ရူပဗေဒဘာသာရပ် မေးခွန်းပုံစံမှာ ၂၀၁၆ခုနှစ် မေးခွန်းပုံစံ အတိုင်းဖြစ်ပါတယ်။ ရူပဗေဒမေးခွန်းမှာ SECTION (A) နဲ့ SECTION (B) အပိုင်းနှစ်ခုပါရှိပါတယ်။

SECTION (A) အပိုင်းက (၄)မှတ်တန်မေးခွန်း (၉)ပုဒ်ရှိပြီး အားလုံးဖြေဆိုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ မေးခွန်း နံပါတ်(၉) ကတော့ (OR) နဲ့ မေးထား တဲ့အတွက် နှစ်သက်ရာ (၁)ပုဒ် ကိုပဲဖြေရပါမယ်။

SECTION (B) မှာတော့ နံပါတ်(၁၀)ကနေပြီး နံပါတ်(၁၅)ထိ (၆)ပုဒ် မေးထားပါတယ်။ မေးခွန်း (၁)ပုဒ် ကို (၁၆)မှတ် ပေးပါတယ်။ မေးခွန်းတိုင်းမှာ (a) နဲ့ (b) နှစ်ပိုင်းခွဲပြီး မေးထားပါတယ်။ **(၆)ပုဒ်မေးထားတဲ့ အထဲက နှစ်သက်ရာ (၄)ပုဒ်ကို ရွေးချယ် ဖြေဆိုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။**

မေးခွန်းနံပါတ် (၁၅) မှာလည်း (OR) ခံပြီးမေးထား တာဖြစ်လို့ မေးခွန်း(၂)ပုဒ်ထဲက (၁)ပုဒ် ကိုပဲ ရွေးပြီးဖြေဆိုရမှာပါ။ မေးခွန်းနံပါတ် (၁၅) မေးခွန်း (၂) ပုဒ်မှာ (a) နဲ့ (b) ကိုအတွဲလွဲပြီး ဖြေရင် အမှတ်မရပါဘူး။

ရူပဗေဒဘာသာရပ် ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်မှာ သင်ခန်းစာ အခန်း(၁)မှ အခန်း(၁၃) အထိရှိပါတယ်။ အပိုင်းအားဖြင့်ပြောရမယ်ဆိုရင် သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်တွေက Mechanics (Power + Pressure), Heat, Waves and Sound, Optics, Electricity and Magnetism နဲ့ Modern Physics ဆိုပြီး အပိုင်း (၆)ပိုင်း ခွဲခြားထားပြီး ၊ခေါင်းစဉ်အလိုက် အားလုံးမျှပြီး ပါဝင်အောင် အခန်းတိုင်းက သင်ခန်းစာ ပေါ်မှာမူတည်ပြီး မေးခွန်းမေးတာဖြစ်ပါတယ်။

ရူပဗေဒဘာသာဟာ အလွတ်ကျက်မှတ်ရုံနဲ့မရပဲ၊ ရူပဗေဒသဘောတရားကို အခြေခံကျကျ နားလည်မှ မေးခွန်းတွေကို ကောင်းကောင်း ဖြေဆိုနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ Physical quantity တစ်ခု ချင်းရဲ့ အခြေခံ concept အသိသညာတွေ နားလည်ထားရင် ၊ ပုစ္ဆာနဲ့ ဥာဏ်စမ်းများကို လွယ်ကူစွာ ဖြေဆိုနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

မမေးမဖြစ်တဲ့ နိယာမတွေနဲ့ပတ်သက်လို့ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်မှာ စုစုပေါင်း (၁၁)ခု လောက်ရှိပါတယ်။

Hooke's Law, Archimedes' Principle, Pascal's Law, Stephan – Boltzmann's Law, Laws of Refraction, Snell's Law, Coulomb's Law, Ohm's Law, Joule's Law, Right –hand Rule, Left – hand Rule တွေဘဲဖြစ်ပါတယ်။

နိယာမတွေနဲ့ပတ်သက်လို့ရှိရင် သင်္ချာညီမျှခြင်းနဲ့လည်း ရေးတတ်ရပါမယ်။ သင်္ချာနည်းနဲ့ ဖော်ပြရင်လည်း သင်္ကေတ တစ်ခုချင်းစီအတွက် ဖြေရှင်းချက်ပါရပါမယ်။

နိယာမတွေနဲ့ လက်တွေ့အသုံးပြုနေတဲ့ ပစ္စည်းများကိုလဲ သိရှိထားဖို့ လိုပါတယ်။ ဥပမာ Snell's Law ကနေ ရှာနိုင်တဲ့ Physical quantities တွေကဘာတွေလဲ၊ Pascal's Law မှာ အသုံးပြုထားတဲ့ ပစ္စည်းတွေကဘာလဲ၊ ဆိုတာ သိရှိထားဖို့ လိုပါတယ်။

Law, Definition ကို ဖြေတဲ့အခါ ဖြစ်စေ၊ Discuss, Mention လုပ်ခိုင်းတာကို ဖြေတဲ့အခါ ဖြစ်စေ တိတိကျကျနဲ့ ပြည့်ပြည့်စုံစုံဖြေမှ အမှတ်ပြည့်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုလိုတာကတော့ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ် (Text book) ကို ကြေညက် ရပါမယ်။

ရူပဗေဒမေးခွန်းတွေမှာ Physical quantities တွေရဲ့ units တွေကို မေးတတ်ပါတယ်။ ဥပမာ- What are the unit of power in different unit systems? ဆိုတဲ့ မေးခွန်းမှာ ပါဝါရဲ့ ယူနစ်တွေကို unit system အမျိုးမျိုးအတွက် မေးထားတာဖြစ်တဲ့အတွက် system နဲ့ unit တွဲပြီး ဖြေရပါမယ်။ system တစ်ခုချင်းစီအတွက် unit ကို သိရပါမယ်။

SI system –watt, CGS system –erg per second, FPS system –foot-pound per second လို့ ဖြေရပါမယ်။

Unit ကို ရေးရင်လဲ watt လို့ အရှည်ရေးရင် small letter နဲ့ ရေးပြီး W တစ်လုံးတည်း ရေးရင် Capital letter နဲ့ ရေးရပါမယ်။ ပုစ္ဆာတွက်တဲ့အခါမှာ သတိထားရမယ့်အချက်တွေရှိပါတယ်။ ဥပမာ - ပေးထားချက်တွေမှာ unit system မတူရင် တူအောင် ပြောင်းပြီးမှ တွက်ရပါမယ်။

ဥပမာ - If the rates of energy radiation of a black body of area $100\ cm^2$ is $42W$, find the temperature of that black body.

$A = 100\ cm^2, H = 42\ W, T = ?$

ပုစ္ဆာ ပေးထားချက်မှာ CGS နဲ့ SI system ရောထွေးနေပါတယ်။ ဒါကြောင့် unit system တူအောင် area unit ကို cm^2 မှ m^2 ပြောင်းပေးရပါမယ်။

Heat Conduction နှင့် Convection ပုစ္ဆာတွက်တဲ့အခါ -

$H = \varkappa A \frac{T_2 - T_1}{l}$ တွင် Temperature difference (T_2 -T_1) သည် ဒုတိယ Temperature (T_2) မှ ပထမ Temperature (T_1) ကို နှုတ်ခိုင်းခြင်း မဟုတ်ပါ။ အပူချိန်နှစ်ခုခြားနားခြင်း ΔT သာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အပူချိန်နှစ်ခု နှုတ်ပေးရင်ရပါတယ်။

ပုစ္ဆာမှာထည့်တွက်ရန်မလိုဘဲ ပေးထားတဲ့အချက်များလဲ ရှိတတ်သလို ထည့်တွက်ရန် လိုသော်လည်း မိမိ၏ နားလည်သိရှိပြီးသားမှ ဖော်ထုတ်ပြီး တွက်ချက်တတ်ရန်လည်း လိုအပ်ပါတယ်။

ဥပမာ - Find the fundamental frequency of a tube of length 4.5 m and diameter 2.5 cm.

မေးခွန်းမှာ l = 4.5 m, d= 2.5 cm ပေးထားပါတယ်။

Tube တစ်ခုမှာရှိတဲ့ fundamental frequency ကို ရှာခိုင်းတာဖြစ်တဲ့အတွက် Open Tube နှင့် Closed tube နှစ်ခုစလုံးအတွက် တွက်ချက်ပေးရမှာဖြစ်ပါတယ်။

'ဒါ့အပြင် ပေးထားချက်တွင်မပါဝင်ဘဲ အသုံးပြုရမည့် Formula တွင်ပါဝင်နေသည့် တန်ဘိုးများ ကိုလည်း မိမိ၏နားလည်သိရှိပြီးသားမှ ဖော်ထုတ်ပြီး အသုံးပြုတတ်ရန် လိုအပ်ပါတယ်။

For open tube $f_n = \frac{nv}{2l}$ $(n = 1, 2, 3, \ldots)$ and

For closed tube $f_n = \frac{nv}{4l}$ $(n = 1, 3, 5, \ldots)$

အထက်ဖော်ပြပါ Formula တွေမှာ v = velocity of sound in air သည် 340 ms^{-1} ကို ထည့်သွင်း တွက်ချက်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

နောက်ထပ် ဥပမာ တစ်ခုကတော့

At room temperature (20 °C), a closed organ pipe has a fundamental frequency of 256 Hz. What is the length of the pipe?

ဖော်ပြပါပုစ္ဆာကို တွက်ချက်ရာမှာလည်း velocity sound in air သည် 340 ms^{-1} ဖြစ်တယ်ဆိုတာ သိရှိထားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အလင်း (Optics) ပုစ္ဆာတွေမှာလဲ ပေးထားချက်ကို ထုတ်ယူတတ်ဖို့ အသိသညာ လိုအပ်ပါတယ်။

ဥပမာ- An object is 30cm from a lens and its image is formed 10cm on the same side as the object from the lens. (a) Find the type of the lens and its focal length. (b) Find the power of the lens.

- မေးခွန်းမှာ image ဟာ object နဲ့ တစ်ဖက်တည်း ဖြစ်တယ်လို့ ပေးထားတဲ့ အတွက် image ဟာ ပုံရိပ်ယောင် (virtual image) ဖြစ်တယ် ဆိုတာ သိရပါမယ်။
- object distance $u = 30cm$ ဖြစ်ပြီး image distance $v = 10cm$ ပေးထားချက်အရ image ဟာ object နဲ့ lens အကြားရှိတဲ့အတွက် type of the lens is concave lens ဆိုတာ ကြိုပြီး သိသင့်ပါတယ်။

(a) $u = +30cm, v = -10cm,$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{+30} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1-3}{30} = \frac{1}{f}$$

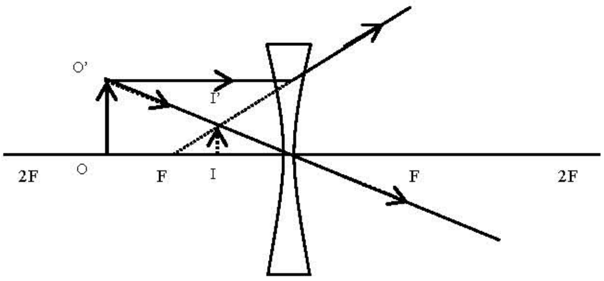
$f = -15cm$ (The focal length of the concave lens is $15cm$.)

(b) $P = \frac{1}{f(m)}$

$$P = \frac{100}{-15\ cm} = -6.67\ D$$

အလင်းခန်းမှာ ပုံဆွဲတာတွေနဲ့ပတ်သက်ပြီး မေးလေ့ရှိပါတယ်။ ray diagram တွေဆွဲရင်လည်း သတိ ထားရမယ့် အချက်တွေ ရှိပါတယ်။

ဥပမာ - Draw a ray diagram to show the formation of a **virtual image** which is **smaller than** the **object** formed by a lens. ဆိုတဲ့မေးခွန်းမှာ ဝတ္ထုအရွယ်ထက်ငယ်တဲ့ ပုံရိပ်ယောင် (virtual image) ကို ဖြစ်ပေါ်စေတဲ့ အတွက် မှန်ဘီလူးခွက် (concave lens) ကိုသုံးရမှာ ဖြစ်တယ်။ ဝတ္ထုကို မှန်ဘီလူးခွက် ရှေ့မှာထားရင် နဂိုအရွယ်ထက် ငယ်တဲ့ ပုံရိပ်ယောင်ဟာ ဝတ္ထုနဲ့တဘက်တည်း ဆုံချက် F နဲ့ မှတ်ဘီလူးခွက်ကြားမှာ အတည့်ပေါ် စေတာကို သိသာအောင် ဆွဲပေးရပါမယ်။ ဆုံချက် F, 2F, P, ဝတ္ထု OO', ပုံရိပ် II' စသည်တို့ကို ထင်ထင်ရှားရှား ထည့်ပေးရပါမယ်။



အချို့ဖြေဆိုမှုတွေမှာ ပြည့်စုံမှုမရှိတာကို တွေ့ရပါတယ်။

Electricity အခန်းနဲ့ပတ်သက်ပြီး Static Electricity အပိုင်းမှာ Electric Force, Electric Field Intensity နဲ့ Electric Potential definition နဲ့ formula တို့ကို ကွဲကွဲပြားပြား သိရှိရန် လိုအပ်ပါတယ်။

Electric Force ဆိုရင် $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{q_1 q_2}{r^2}$ ဖြစ်လို့ $F\alpha\frac{1}{r^2}$

Electric Field Intensity ဆိုရင် $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{Q}{r^2}$ ဖြစ်လို့ $E\alpha\frac{1}{r^2}$

Electric Potential မှာဆိုရင် $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{Q}{r}$ ဖြစ်လို့ $V\alpha\frac{1}{r}$

ဆိုတာတွေကို သေသေချာချာကွဲကွဲပြားပြားမှတ်ထားဖို့လိုပါတယ်။

ဒါ့အပြင် Electric Force နဲ့ Electric Field Intensity က vector ဖြစ်လို့ direction ပါရမယ်။ Electric Potential V က scalar ဖြစ်လို့ direction မပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Electric Potential တွက်ရင် Q တန်ဖိုး တွေမှာ လျှပ်စစ်ဖိုဆိုရင် (+)၊ လျှပ်စစ်မဆိုရင် (-) ထည့်တွက်ရမယ်ဆိုတာကို သတိချပ်ရပါမယ်။

ဥပမာ- Two point charges of + 4.0 x 10^{-8} C and -3.0 x 10^{-8}C are 1 m apart. (a) Find the electric potential at P midway between the two charges. (b) Find the work done in bringing a charge + 3.0 x 10^{-9} C from infinity to P.

ဒီပုစ္ဆာမှာ charge တွေရဲ့ ပမာဏ၊ charge တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြားအကွာအဝေးတို့ကို ပေးထားပါတယ်။ မေးခွန်း (a)မှာ charge နှစ်ခုကြား အလယ်မှတ် P မှာရှိတဲ့ V ကို ရှာခိုင်းပါတယ်။ မေးခွန်း (b) မှာတော့ နောက် charge တစ်ခုကို infinity ကနေ အမှတ် P ကို ရောက်အောင် သယ်ဆောင်ရာမှာ ပြီးမြောက်တဲ့အလုပ်ကို တွက်ခိုင်းတာပါ။

ပေးချက်အရ Q_1 = + 4.0 x 10^{-8} C, Q_2 = -3.0 x 10^{-8}C ဖြစ်ပြီး

Charge နှစ်ခုကြားအကွာအဝေးက 1m ဖြစ်တဲ့အတွက် အမှတ် (P) က အလယ်မှာရှိတဲ့အတွက် $r_1 = r_2 = 0.5$ m

အရင်ဆုံး charge တစ်ခုချင်းစီ ကြောင့်ဖြစ်တဲ့ Electric potential ကို ရှာရပါမယ်။

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{Q_1}{r_1} = 9 \times 10^9 \times \frac{(+4x10^{-8})}{0.5} = +720V$$

Q_1 က Positive charge ဖြစ်တဲ့အတွက် အပေါင်းလက္ခဏာ ထည့်တွက်ရပါမယ်။ Electric potential u positive potential ဖြစ်ပါတယ်။

Q_2 အတွက်ကတော့ $V_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{Q_2}{r_2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(-3x10^{-8})}{0.5} = -540V$

Q_2 က Negative charge ဖြစ်တဲ့အတွက် အနှုတ်လက္ခဏာ ထည့်တွက်ရပါမယ်။ Electric potential က negative potential ဖြစ်ပါတယ်။

အမှတ် P မှာရှိတဲ့စုစုပေါင်း V ကို လိုချင်ရင် V_1 နဲ့ V_2 ကိုပေါင်းရပါမယ်။ Resultant electric Potential ရှာရင် electric potential တစ်ခုစီရဲ့ လက္ခဏာ သင်္ကေတ သတ်မှတ်ချက်တွေထဲ့သွင်းပြီး အက္ခရာ သင်္ချာနည်းအရ ပေါင်းရပါမယ်။

$V = V_1 + V_2 = 720 + (-540) = + 180$ V ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

(b) မှာကတော့ $q= +3.0x10^{-9}C$ ကို သယ်ဆောင်ရာမှာ ပြီးမြောက်တဲ့အလုပ်ကို လိုချင်တဲ့အတွက်

$W = Vq = 180 \times 3.0 \times 10^{-9} = 5.4 \times 10^{-7}$ J ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ရူပဗေဒဘာသာရပ်မှာ definition ရဲ့ concept (အသိသညာ) တွေကို သိဖို့လိုပါတယ်။

ဥပမာ အနေနဲ့ပြောရရင် The capacitance of a capacitor ကို define လုပ်တာက The capacitance of capacitor (C) is the ratio of the charge (Q) to the potential difference (V) between two conductors of that capacitor. $C = \frac{Q}{V}$

Capacitor တစ်ခုရဲ့ capacitance က charge Q နဲ့ potential difference (V) ပေါ်ကို မမှီခိုဘူးဆိုတာ သိရမယ်။ Charge of a capacitor (Q) က potential difference (V) နဲ့ တိုက်ရိုက်အချိုးကျတယ်ဆိုတဲ့ concept ကို သိရမယ်။ Capacitance ဟာ Capacitor ရဲ့ အရွယ်၊ ပုံသဏ္ဍာန်နဲ့ conductors (၂)ခု ကြားမှာရှိတဲ့ insulator ရဲ့သဘာဝပေါ်မူတည်ပြီး ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်း သိရပါမယ်။ ဒီ concept ကို သိထားရင် မေးခွန်းတွေကို သေသေချာချာ ဖြေဆိုနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။

တချို့ ပုစ္ဆာတွေမှာ ပုံသေနည်း သုံးတွက်ရုံနဲ့မလုံလောက်ဘဲ ပုံနှင့်ဆွဲပြီး ဖြေဆိုရန် လိုအပ်ပါတယ်။

ဥပမာ- A 35μF capacitor is needed, but only 10 μF capacitors are variable. How should a minimum number of 10 μF capacitors be connected so that the combination has a capacitance of 35 μF?

သည်ပုစ္ဆာမှာ capacitance တန်ဖိုး 35μF ရရှိရန် 10 μF capacitors အရေအတွက် အနည်းဆုံးသုံးပြီး ဘယ်လို connection မျိုးနှင့် ပြုလုပ်ရမယ်ဆိုတာ မေးတဲ့အတွက် သင်္ချာနည်းအရ တွက်ချက်မှုအပြင် capacitor တွေရဲ့ ဆက်သွယ်မှုပုံ (Circuit diagram) နှင့်တကွ ဖြေဆိုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီအတိုင်းပါဘဲ နောက်ထပ်ဥပမာတစ်ခုကတော့

Three capacitors have capacitances of 3 μF, 10 μF and 15 μF. How should they be connected to obtain the equivalent capacitances of (a) 2 μF (b) 9 μF (c) 12.5 μF မှာလည်း capacitor တွေရဲ့ သင်္ချာနည်းအရ တွက်ချက်မှုနှင့် ဆက်သွယ်မှုပုံ (Circuit diagram) များပါ ရေးဆွဲ ဖြေဆို ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Current, Resistor, Resistivity တွေရဲ့ definition တွေကိုလည်း သူတို့ရဲ့ unit များနှင့်တကွ သိထားရပါမယ်။ Resistance ရဲ့ ပတ်သက်ဆက်စပ်မှု Relationship ကိုလဲ သေချာသိဖို့ လိုပါတယ်။

အရွယ်အစားနဲ့ပတ်သက်လာရင် $R = \frac{\rho l}{A}$

Current, Ohm`s Law နဲ့ ပတ်သက်ရင် $R = \frac{V}{I}$ ဆိုတာကို သိထားရပါမယ်။

Resistance R ရဲ့ unit က SI system မှာ ohm(Ω) ဖြစ်ပြီး $\Omega = VA^{-1}$ လို့လဲမြင်ရပါမယ်။

ဒါ့အပြင် emf ရဲ့ Circuit Equation နဲ့ပတ်သက်၍ $I = \frac{E}{R+r}$ မှာလည်း Resistance ၂ မျိုး ပါဝင်နေဆိုတာကိုသတိချပ် သင့်ပါတယ်။

Resistance (R) သည် အပူချိန်နဲ့လိုက်ပြီးပြောင်းလဲမှုရှိတယ်။ ဥပမာ- $R_t = R_0 (1+ \alpha t)$ ဖြစ်တယ်ဆိုတာကိုလည်း သိထားရပါမယ်။

အဲလို R ရဲ့ ပုံသေနည်းတွေကို ခွဲခြားပြီးသိထားရင် ပုစ္ဆာတွက်တဲ့အခါ အလွယ်တကူ ဆက်စပ်တွေးခေါ် နိုင်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါ့အပြင် Resistor တွေကို တန်းဆက်နဲ့ ပြိုင်ဆက်တွေဆက်တဲ့ အခါမှာ သုံးတဲ့ပုံသေနည်း ထုတ်ဖော်ပုံတွေကိုလည်း သိရှိထားရပါလိမ့်မယ်။

Resistor နဲ့ Capacitor တွေဟာ ချိတ်ဆက်မှု၊ တွက်ချက်မှုမှာ ပြောင်းပြန်ဖြစ်တာကိုလည်း သိထားရပါမယ်။ နှုတ်တိုက်ကျက်တာထက် နှိုင်းယှဉ်ပြီးကျက်ရင် ပိုပြီးထိရောက်သိမြင်နိုင်ပါတယ်။

လျှပ်စစ်အခန်းမှာ တိုင်းတာမှုတွေရဖို့ တိုင်းတာတဲ့ကိရိယာတွေ သုံးရပါမယ်။

Current ကို တိုင်းဖို့ဆိုရင် ammeter ကို သုံးရမယ်။ voltage ကို တိုင်းဖို့အတွက် voltmeter ကို သုံးရမယ်ဆိုတာ သိထားရပါမယ်။

Ammeter နဲ့ voltmeter ကို လည်း ပုံနဲ့တကွ နှိုင်းယှဉ်လေ့လာဖို့လိုပါတယ်။

Galvanometer ကို အခြေပြုပြီး ammeter နဲ့ voltmeter ကို တည်ဆောက်တဲ့အခါ ammeter မှာ ခုခံမှုတန်ဖိုးအရမ်းငယ်တဲ့ wire (shunt) ကို galvanometer နဲ့ ပြိုင်ဆက် ဆက်သုံးပြီး voltmeter မှာ တော့ ခုခံမှုတန်ဖိုးကြီးတဲ့ wire ကို တန်းဆက် ဆက်ပြီးသုံးတယ်။

ပုံသေနည်းတွေက

ammeter ဆိုရင် shunt resistance $r = R_G \frac{i}{(I-i)}$ ဖြစ်ပြီး

voltmeter ဆိုရင် ခုခံမှုတန်ဖိုးကြီးတဲ့ $R = \frac{V}{i} - R_G$ ဖြစ်တယ်ဆိုတာ သိထားရပါမယ်။

Battery တွေရဲ့ symbol မှာလည်း positive terminal **နဲ့** negative terminal ကို မှန်ကန် အောင် ဆွဲဖို့လိုပါတယ်။ polarity **နှစ်ခုရဲ့** အလျားအတူတူ ဆွဲထားရင် capacitor **ရဲ့** symbol နဲ့တူ သွားမယ်။ အဲဒီလိုမျိုး အတူတူ ဆွဲထားရင် မှားပါတယ်။

Circuit diagram တွေလဲဆွဲတတ်ရမယ်။ Circuit diagram တွေဆွဲရင် မထိတာတို့ ပြတ်နေတာတို့ မဖြစ်ရပါဘူး။ current direction ကိုလည်း ဖော်ပြပေး ဖို့လိုပါတယ်။

Modern Physics အခန်းက အမှတ်အများကြီး ရစေတဲ့အတွက် လက်မလွှတ်သင့်တဲ့အခန်း ဖြစ်ပါတယ်။ Modern Physics မှာ Electronics အပိုင်းနဲ့ Nuclear Physics ဆိုပြီး အပိုင်း နှစ်ပိုင်းပါ ရှိပါတယ်။

Electronics အပိုင်းမှာ vacuum Diode, Triode, Semiconductor အမျိုးအစားတွေ အကြောင်းတွေကို အသေးစိတ်ပုံနှင့် တကွသိထားရပါမယ်။ symbols များလည်းသိထားရပါမယ်။

အဲဒီလိုဘဲ junction diode နဲ့ transistor တွေကို p-type, n-type semiconductor တွေနဲ့ ပြုလုပ်တယ်။ Junction diode တွေကို Rectifier မှာ သုံးတယ်။ Rectifier နှစ်မျိုးရှိပြီးတော့ သူတို့ရဲ့တည်ဆောက်ပုံတွေ input output waveform တွေကိုလည်း လေ့လာထားရပါမယ်။

Junction diode မှာ Biasing ပေးမယ်ဆိုရင်သတိထားရမဲ့အချက်တွေရှိပါတယ်။

Forward bias ပေးထားတဲ့ pn junction diode တစ်ခု ပုံဆွဲ မယ်ဆိုရင်-

Forward bias ပေးဖို့အတွက် battery ရဲ့ positive terminal ကို p type semiconductor နဲ့ ဆက်ပြီး negative terminal ကို n type semiconductor နဲ့ ဆက်ရပါမယ်။

Reverse bias ပေးထားတဲ့ pn junction diode တစ်ခု ပုံဆွဲ မယ်ဆိုရင်- Reverse bias ပေးဖို့အတွက် battery ရဲ့ negative terminal ကို p type semiconductor နဲ့ဆက်ပြီး positive terminal ကို n type semiconductor နဲ့ ဆက်ရပါမယ်။

Transistor နှစ်မျိုးရှိတယ်ဆိုတာ သိထားပြီး structure နဲ့ circuit diagram တွေကို ပုံနှင့် တကွ လေ့လာထားရပါမယ်။ transistor ကို voltage နဲ့ current ချဲ့စက် အဖြစ် အသုံးပြုရပါတယ်။

အဲဒါအပြင် semiconductor diode နဲ့ transistor တွေဟာ vacuum tube တွေထက် အားသာချက်တွေ ရှိတယ်ဆိုတာ သိထားရပါမယ်။

နောက်တစ်ခုကတော့ IC ဆိုတာဘာလဲ။ IC ဖြစ်ဖို့ electronic gate တွေသုံးတယ်ဆိုတာနဲ့ Electronic gate (၅)မျိုး ရှိတယ်ဆိုတာ သိထားရပါမယ်။ Electronic gate တွေရဲ့ circuit symbol တွေနဲ့ truth table တွေကို လဲသေသေချာချာ ကျက်မှတ်ထားရပါမယ်။

Gate တွေ တစ်ခုနဲ့တစ်ခုပေါင်းစပ်ပုံတွေ သိထားရမှာဖြစ်သလို Gate တွေရဲ့ အသုံးဝင်ပုံ တွေကိုလဲ လေ့လာထားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Nuclear Physics အပိုင်းမှာတော့ ရောင်ခြည်တွေဖြစ်တဲ့ cathode ray, alpha ray, beta ray, gamma ray, x ray တို့ကို ကွဲကွဲပြားပြားသိဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ ဥပမာ-cathode ray ဆိုတာ fast moving electron, alpha ray ဆိုတာ helium nucleus, gamma ray နဲ့ x-ray ဆိုတာဟာ light ray (or) electromagnetic wave with short wavelength, အလင်း photon တွေနဲ့ ဖွဲ့စည်းထားတယ် ဆိုတာကို သိသင့်ပါတယ်။ ဖော်ပြပါ ray တွေရဲ့ အရည်အချင်းတွေကို နှိုင်းယှဉ်ရေးချပြီး ကျက်မှတ်ရင်ပိုပြီးသိလွယ်ပါတယ်။ ဒါ့အပြင် cathode ray နဲ့ x-ray တွေရဲ့ ထုတ်ဖော်ပုံတွေကိုလည်း ပုံနှင့် တကွ ကျက်မှတ်ထားသင့်ပါတယ်။

Radioactivity, radioisotopes, activity and half life တွေကိုလည်း နားလည်အောင် ကျက်မှတ် ထားသင့်ပါတယ်။ Radioisotopes တွေရဲ့ အသုံးဝင်ပုံများနဲ့ nuclear energy ကို ထုတ်လုပ်ပေးတဲ့ nuclear reactor များကိုလည်း လေ့လာထားသင့်ပါတယ်။

စာဖြေသူအားလုံးအတွက်အားလုံးခြုံငုံပြောရရင်-

အဖြေသိလျက်၊ ဖြေနိုင်လျက်နှင့် ပေါ့ဆဖြစ်စေ၊ စိတ်လော နေ၍ ဖြစ်စေ၊ ပြန်လည်စစ်ဆေးခြင်း၊ မပြု၍ဖြစ်စေ၊အမှားတွေ အဖြေလွှာမှာ ပါလာတတ်ပါတယ်။ အလွန်ဘဲ နစ်နာပါတယ်။ တွက်ချက်မှုမှားယွင်းခြင်း၊ ပေါင်းနှုတ်၊မြှောက်စား၊ လွယ်ကူတာတွေကိုတောင် မှားပြီးတွက်တတ်ပါတယ်။ အလွန်တော်တဲ့ ကျောင်းသား၊ကျောင်းသူများတွေတောင် ဒီလိုအမှားမျိုး ရှိတတ်ပါတယ်။ ဒါ့ကြောင့် အကြိမ်ကြိမ်စစ်ဆေးပေးရန် လိုအပ်ပါတယ်။ အဆင့်ကျော်တွက်တာ တွေရှိတယ်။ အမှတ်က အဆင့်လိုက် ပေးတာဆိုတော့ ကျော်တွက်တဲ့ အဆင့်တွေအတွက် အမှတ်ပြည့် မရနိုင်တော့ပါဘူး။

ဒါ့ကြောင့်တက္ကသိုလ်ဝင် ရူပဗေဒဘာသာရပ် စာမေးပွဲကို ဖြေဆိုကြမည့် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများကို မှာကြားချင်တာကတော့

- စိတ်ကို တည်ငြိမ်စွာ ထားပါ၊
- ပုစ္ဆာမှာ ပြောင်းထား တာလေးတွေကို ဂရုစိုက်ပါ။
- အချိန် (အထူးသဖြင့် ပြန်လည်စစ်ဆေးချိန်) ကို ကြိုတင်သတ်မှတ်ပါ။
- ဘာကြောင့်ပဲဖြစ်ဖြစ် အချိန်ကုန်သည်အထိ ဖြေပါ၊စဉ်းစားပါ။
- အထပ်ထပ်ပြန်စစ်ပါ။အဆင့်ဆင့်တွက်ချက်ပါ။ အဆင့်ကျော်ရင်အမှတ်မရနိုင်ပါ။
- အဖြေလွှာမှာ နံပါတ်များ မှန်ကန်အောင်တတ်ပါ။

အခုပြောပြခဲ့တဲ့ သတိထားရမဲ့အချက်တွေကို ဂရုစိုက်ခဲ့ရင်-

- ရူပဗေဘာသာရပ်ကို တပည့်တို့ ကောင်းမွန်စွာ ဖြေဆိုနိုင် ကြမှာပါ။
- ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူအားလုံး စာမေးပွဲကို ထူးချွန်စွာ ဖြေဆို၊ အောင်မြင်နိုင်ကြပါစေ။