ပညာရေးဝန်ကြီးဌာန
အထက်တန်းပညာဦးစီးဌာန

ဒေသကောလိပ်သုံး

အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲ

အတတ်ပညာ ပထမတွဲ

ဦးမောင်မောင်ဝင်း
ဦးဝင်း

ဦးသန်းထွန်းအောင်
ဦးလင်း

မာတိကာ

ကျမ်းဦးစကား

အခန်း ၁။ စက်မှုပုံဆွဲ ၁

အခန်း ၂။ စာရေးသားခြင်း ၁၄

အခန်း ၃။ လက်တန်းပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း ၂၂

အခန်း ၄။ အရာဝတ္ထုတို့၏မြင်ကွင်းများ ၃၁

အခန်း ၅။ အရှယ်ပမာဏပြခြင်း ၄၄

အခန်း ၆။ ပြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများ ၅၂

အခန်း ၇။ သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းများ ၅၈

အခန်း ၈။ ဝက်အူရစ်များနှင့် တွယ်ဆက်ပစ္စည်းများ ၆၀

အခန်း ၉။ ပုံစံဖတ်ခြင်း ၉၀

ကျမ်းကိုးစာရင်း ၉၅

နောက်ဆက်တွဲ

ဇယားများ

ကျမ်းဦးစကား

အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲအတတ်ပညာ စာအုပ်ကို ဒေသကောလိပ်များတွင် စက်ပစ္စည်း ပြုပြင်ထိန်း သိမ်းရေး အတတ်ပညာ သင်ကြားနေကြသော ကျောင်းသူ ကျောင်းသားများ အတွက် သင့်လျော်အောင် စီစဉ်ရေးသားထားပါသည်။

စက်မှုပုံဆွဲအတတ်ပညာ တနည်းအားဖြင့် အင်ဂျင်နီယာ ပုံဆွဲအတတ်ပညာသည် အင်ဂျင်နီယာများက ပြောသော ဘာသာစကားဆိုလျှင် မှားမည်မဟုတ်ပေ။ အရာဝတ္ထု တခု သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းတခုကို ထုတ်လုပ်လိုသည်ဆိုပါစို့။ ယင်းပစ္စည်း အကြောင်းအရာကို နှုတ်ဖြင့် ပြောပြနေသည့်အစား မြင်ကွင်းများဖြင့် ဆွဲသားဖော်ပြမည် ဆိုလျှင် ထောင်သောင်းမကသော စကားလုံးတို့ဖြင့် ပြောသော်လည်း မပြည့်စုံနိုင်သော အကြောင်းအရာကို မြင်ကွင်းနှစ်ခုဖြင့် ပြည့်စုံအောင် ဖော်ပြနိုင်ပေလိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် အင်ဂျင်နီယာများက ပြောသော ဘာသာစကားဟု ပြောဆိုရခြင်း ဖြစ်သည်။

စက်ပစ္စည်း ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အတတ်ပညာကို သင်ယူကြသော ကျောင်းသား ကျောင်းသူတို့သည်လည်း ဤဘာသာစကားရပ်ကို ရေးတတ်၊ ဖတ်တတ်၊ ရေးဆွဲတတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အခြားသူများ ရေးဆွဲထားသော ပုံဆွဲများကို ဖတ်တတ်သကဲ့သို့ ကိုယ်တိုင် လည်း ရေးဆွဲတတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

ဤစာအုပ်တွင် အခြေခံကျသော လွယ်ကူသည့်နည်းစနစ်များကိုသာ ဖော်ပြထား သည်။ လေ့ကျင့်ဆွဲသားရန် မေးခွန်းပုစ္ဆာများကို အနည်းငယ်စီသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။ အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲအတတ်ပညာ ဒုတိယပိုင်းနှင့် တွဲဖက်ပြီးလျှင် လေ့လာသင်ကြားမည် ဆိုပါက "အင်ဂျင်နီယာများက ပြောသော ဘာသာစကား" တရပ်ကို ကောင်းစွာ ရေးတတ်၊ ဖတ်တတ်လာကြလိမ့်မည်ဟု ယုံကြည်မိပါသည်။

B.R.343-2000-30-1-80.

ဤ အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲ အတတ်ပညာစာအုပ်ကို ရေးသားပြုစုခွင့်ပြုသော ရန်ကုန်စက်မှုတက္ကသိုလ် စက်မှုအင်ဂျင်နီယာဌာန၊ ပါမောက္ခ ဦးဘသန်းနှင့် ကထိက ဦးကြင်စိုးတို့ကိုလည်းကောင်း၊ ဤစာအုပ်ကို အချိန်တိုအတွင်း အကောင်အထည်ပေါ်အောင် ဝိုင်းဝန်းကူညီခဲ့ကြသော ရန်ကုန်တိုင်း၊ မှတ် (၂) ဒေသကောလိပ်၊ စက်ပစ္စည်း ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အတတ်ပညာဌာန၊ ဌာနမှူး ဒေါ်သီတာအောင်၊ ဆရာ ဦးကျော်ညွန့်၊ ဆရာ ဦးတင်စိုးနှင့် ဒေါ်တင်တင်ရည် တို့ကိုလည်းကောင်း အထူးကျေးဇူးတင်ကြောင်း ဖော်ပြပါသည်။

ဦးမောင်မောင်ဝင်း
ဦးဝင်း
ဦးသိန်းထွန်းအောင်
ဦးလင်း

၂၇-၅-၇၈
ရန်ကုန်စက်မှုတက္ကသိုလ်

24/11/2009 13:51

အခန်း ၁

စက်မှုပုံဆွဲ

၁—၁။ စက်မှုပုံဆွဲ[၁]

လူအများစုက မိမိတို့အနေဖြင့် တစုံတရာပုံမဆွဲပဲ ပုံဆွဲပညာကို သင်ယူမည်ဆိုလျှင် ဖြစ်နိုင်လိမ့်မည်မဟုတ်ဟု တွေးထင်ယူဆကြသည်။ သူတို့က မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းကိုပင် ဖြစ်ဖြစ်မြောက်မြောက် မဆွဲတတ်ပဲ မိမိတို့သည် ပုံဆွဲပညာကို မည်ကဲ့သို့ သင်ယူနိုင်ကြပါမည်နည်းဟု ဆင်ခြေပေးတတ်ကြ၏။ တနည်းအားဖြင့်ကြည့်မည်ဆိုကလည်း ထိုအဆိုသည် မှန်သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ လက်တွေ့ဆွဲသည့်အခါ ဘောင်အနားစွန်းတခုခုမပါပဲ မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းကို မည်သူမျှ မဆွဲနိုင်ကြပေ။

စက်မှုပုံဆွဲခြင်းနှင့် လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲခြင်း[၂]တို့၏ ခြားနားမှုကို ပြတ်သားစွာ နားလည်ရန် လိုသည်။ စက်မှုပုံဆွဲခြင်းနည်းဖြင့် ဆွဲထားသောမျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းနှင့် လက်တန်း ပုံကြမ်းဆွဲခြင်းနည်းဖြင့် ဆွဲထားသော မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းတို့သည် အတော်ပင် ကွာခြားသည်။

လက်တန်း ပုံကြမ်းဆွဲရာ၌ မျဉ်းကြောင်းသည် ဖြောင့်တန်းရမည်ဟု တင်းတင်း ကြပ်ကြပ် မဆို။ ပေါ့ပါးလွတ်လပ်စွာ ဆွဲနိုင်သည်။ သို့သော် စက်မှုပုံဆွဲ၌ မျဉ်းဖြောင့် တကြောင်းကို ဆွဲရာတွင်မူ မျဉ်းကြောင်းသည် အနည်းငယ်မျှ တိမ်းစောင်းခြင်း၊ ထောင့်ချိုး ငေါ့ခြင်း မရှိစေရ။ ညီညာဖြောင့်တန်းရမည်။ ပြေပြစ်ရမည်။ ဤသို့ဆွဲနိုင်ရန် အလွန် ကောင်းမွန်သော တိကျစွာဆွဲနိုင်သော ပုံဆွဲကိရိယာများ လိုအပ်သည်။

ပုံဆွဲကိရိယာများနှင့် ယင်းတို့ကို အသုံးပြုပုံနည်းစနစ်များကို ဤအခန်းတွင် ဖော်ပြ ထားသည်။ အသိဉာဏ်ပညာရှိသူတိုင်း စက်မှုပုံဆွဲပညာကို ကောင်းစွာ ပြီးမြောက်အောင် လျင်လျင်မြန်မြန်နှင့် ကျွမ်းကျင်လိမ္မာစွာ သင်ယူတတ်မြောက်နိုင်ကြသည်။

---

၁ **mechanical drawing**

အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲအတတ်ပညာ

၁–၂။ ပုံဆွဲကိရိယာများ

စက်မှုပုံဆွဲရာတွင် အသုံးပြုသော ပုံဆွဲကိရိယာ[၁] စာရင်းကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ထိုကိရိယာများအနက် အချို့၏ အသုံးပြုပုံပြုနည်းနှင့် လိုက်နာရန်စည်းကမ်းများကိုလည်း ဖော်ပြထားသည်။ အမှတ်စဉ် ၃ တွင် ဖော်ပြထားသော ပုံဆွဲကိရိယာတစုံကို ဝယ်ယူရာတွင် သတိပြုရန်လိုသည်။ ပစ္စည်းကောင်းရရန် နားလည်တတ်ကျွမ်းသူများနှင့် တိုင်ပင်ပြီးမှ ဝယ်သင့်သည်။

ပုံဆွဲကိရိယာစာရင်း

၁။ ပုံဆွဲခုံ[၂]

၂။ တီ–ကျင်တွယ်[၃]

၃။ ပုံဆွဲကိရိယာတစုံ

၄။ 45° တြိဂံ (8″ အနား)[၄]

၅။ 30° × 60° တြိဂံ (10″ အနား)[၅]

၆။ စကေး[၆]

၇။ မညီကွေး[၇]

၈။ ထောင့်တိုင်း[၈] ကိရိယာ

၉။ ပုံဆွဲခဲတံ[၉] များ

၁၀။ ကော်ပတ်[၁၀] (သို့မဟုတ်) တံစဉ်း[၁၁]

---

၁ drawing equipment
၂ drawing board
၃ T–square
၄ 45° triangle (8″ side)
၅ 30° × 60° triangle (10″side)
၆ scale
၇ irregular curve
၈ protractor
၉ drawing pencil
၁၀ sand paper pad
၁၁ file.

၁၁။ ခဲဖျက်[၁]
၂၁။ ခဲဖျက်အကာ[၂]
၁၃။ ပုံဆွဲစက္ကူ[၃]
၁၄။ ပုံဆွဲမှို[၄] (သို့မဟုတ်) ပုံဆွဲတိပ်[၅]

၁–၃။ တီ–ကျင်တွယ်

တီ–ကျင်တွယ် နှစ်မျိုးရှိသည်။ ပထမ အမျိုးအစားရှိသည် **ခေါင်းပိုင်း** နှင့် **အသွားပိုင်း**[၇]ကို ထောင့်မှန်ကျကျ အသေတပ်ဆင်ထားသော တီ–ကျင်တွယ်မျိုးဖြစ်ပြီး ဒုတိယ **အမျိုးအစား**မှာ ခေါင်းပိုင်းနှင့်အသွားပိုင်းတို့ကို လိုအပ်သည့်ထောင့်ရအောင် ပြုလုပ်နိုင်သည့် ရွှေ့ပြောင်းနိုင်သော တီ–ကျင်တွယ်မျိုးဖြစ်သည်။

တီ–**ကျင်**တွယ်၏ အသုံးပြုအနားများသည် **ဖြောင့်တန်းနေရမည်**။ **ခေါင်းပိုင်းနှင့် အသွားပိုင်း**သည် တခုနှင့်တခု **ထောင့်**မှန်တိတိကျကျ **ကျနေရမည်**။ **အသွားပိုင်း**၏ **အနား**များကို ပုံဆွဲရာတွင်သာ အသုံးပြုရမည်။ ဓားကို စက္ကူဖြတ်ရာတွင် အသုံးမပြုရ။ **အချို့**နေရာများတွင် တီ–ကျင်တွယ်အစား "မျဉ်းတံ"ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

၁–၄။ ပုံဆွဲကိရိယာတစုံ

ကျောင်းသားများအတွက် အခြေခံပညာ အလယ်တန်းမှ စတင်အသုံးပြုခဲ့သော **ကွန်ပါဗူး**[၈] တွင် ပါသည့် ပုံဆွဲကိရိယာဖြင့်ပင် ပုံဆွဲရန် လုံလောက်သည်။ ကွန်ပါဗူးတွင် အောက်ဖော်ပြပါ ကိရိယာများ ပါဝင်သည်။

၁။ ကွန်ပါ
၂။ **ထောက်ကွန်ပါ**[၉]
၃။ 45° တြိဂံ ($3\frac{1}{2}''$ အနား)

---

၁ eraser
၂ eraser shield
၃ drawing paper
၄ drawing pin
၅ drafting tape
၆ head
၇ blade
၈ compass box
၉ divider

၄။ 30° × 60° တြိဂံ ($4\frac{3}{4}''$ အနား)

၅။ ထောင့်တိုင်းကိရိယာ

၆။ စကေးပေတံ[၁]

ဤကွန်ပါဗူးများ၌ ပါဝင်သော ကိရိယာများသည် အကောင်းစားများ မဟုတ်ပေ။ တတ်နိုင်ပါက စက်မှုပုံဆွဲရာတွင် အကောင်းစားပစ္စည်းများဖြင့် ဆွဲသင့်သည်။ ယင်းကိရိယာများကို အသုံးပြုပုံနှင့် လိုက်နာရမည့် စည်းကမ်းများကို ဆက်လက်ဖော်ပြသွားမည်။

၁–၅။ ကွန်ပါ

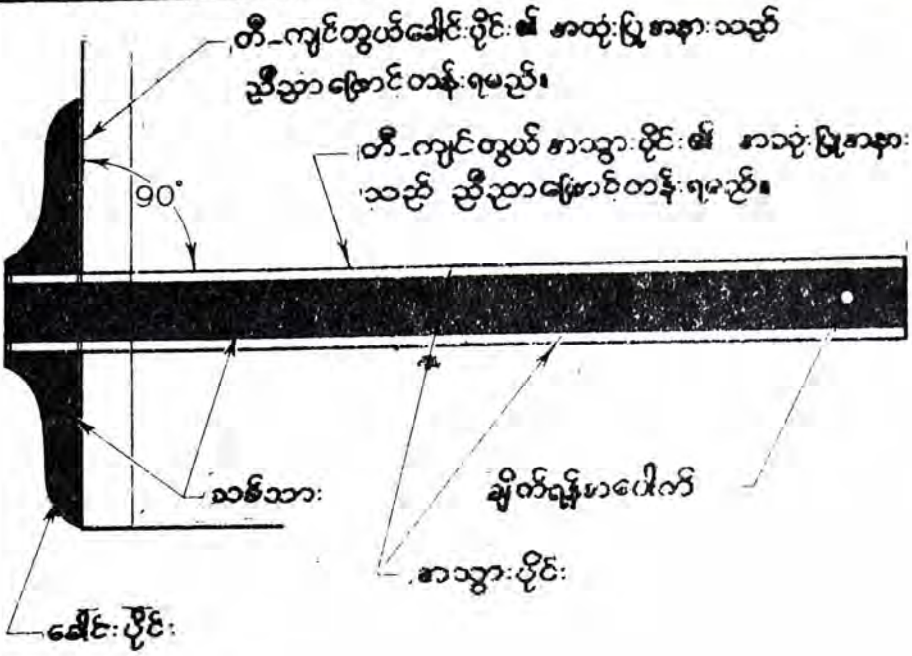
ကွန်ပါကို အချင်းဝက် 1″ မှ 6″ ရှိသော စက်ဝိုင်းများဆွဲရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ကွန်ပါ၏ ခြေထောက်တချောင်းကို ခဲသွားတပ်ဆင်နိုင်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ကွန်ပါတွင် ခဲသွားတပ်ဆင်သည့်အခါ ကွန်ပါ၏ အပ်[၂] သည် ခဲသွားထက် $\frac{1}{32}''$ ခန့် ပိုရှည်နေစေရမည်။ သို့မှသာ ကွန်ပါ၏ အပ်ကို စက္ကူပေါ်တွင် စိုက်ထားသောအခါ ခဲသွားသည် စက္ကူပေါ်တွင် မတ်မတ်ထောင်နေမည် ဖြစ်သည်။

ကွန်ပါကို အသုံးပြုပြီး စက်ဝိုင်းတခုဆွဲမည်ဆိုလျှင် ကွန်ပါ၏ ခြေထောက်များကို ပုံ (၁–၂၊ က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း လက်မ နှင့် လက်ညှိုးတို့ဖြင့် ညှပ်ပြီးကိုင်ပါ။ ပြီးလျှင် အပ်ကို ဗဟိုအမှတ်တွင် ထောက်ပါ။ ထိုနောက် ကွန်ပါ၏ခဲသွားကို လိုအပ်သော အချင်းဝက်အမှတ်တွင် ထားပါ။ ပုံ (၁–၂၊ ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း စက်ဝိုင်းကို ဗယ်ဘက်အခြမ်းမှ စ၍ဆွဲပါ။ ပုံ (၁–၂၊ ဂ) တွင်ကဲ့သို့ ကွန်ပါကို ရှေ့သို့ အနည်းငယ် ငဲ့စောင်းလျက် လက်ကိုင်ကို လက်မနှင့်လက်ညှိုးတို့ဖြင့် ညှပ်ပြီး စက်ဝိုင်းကို လက်ယာရစ် နာရီလက်တံသွားသည့်အတိုင်း ဆွဲရသည်။

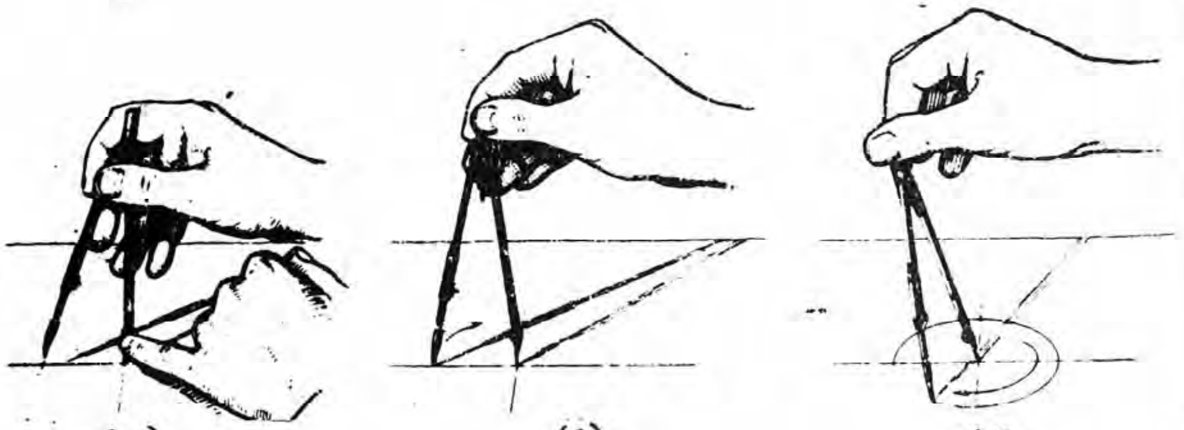
ပုံ (၁–၃) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဗဟိုမျဉ်းတလျှောက်တွင် စကေးချပြီး ပထမ ဦးစွာ အချင်းဝက်ကို တိုင်းယူရသည်။ ဤသို့တိုင်းယူရာတွင် ကွန်ပါဖြင့် တိုက်ရိုက်စကေးတွင်

---

၁ scale ruler   ၂ needle



ပုံ ၁—၁။ တီ-ကျင်တွယ်

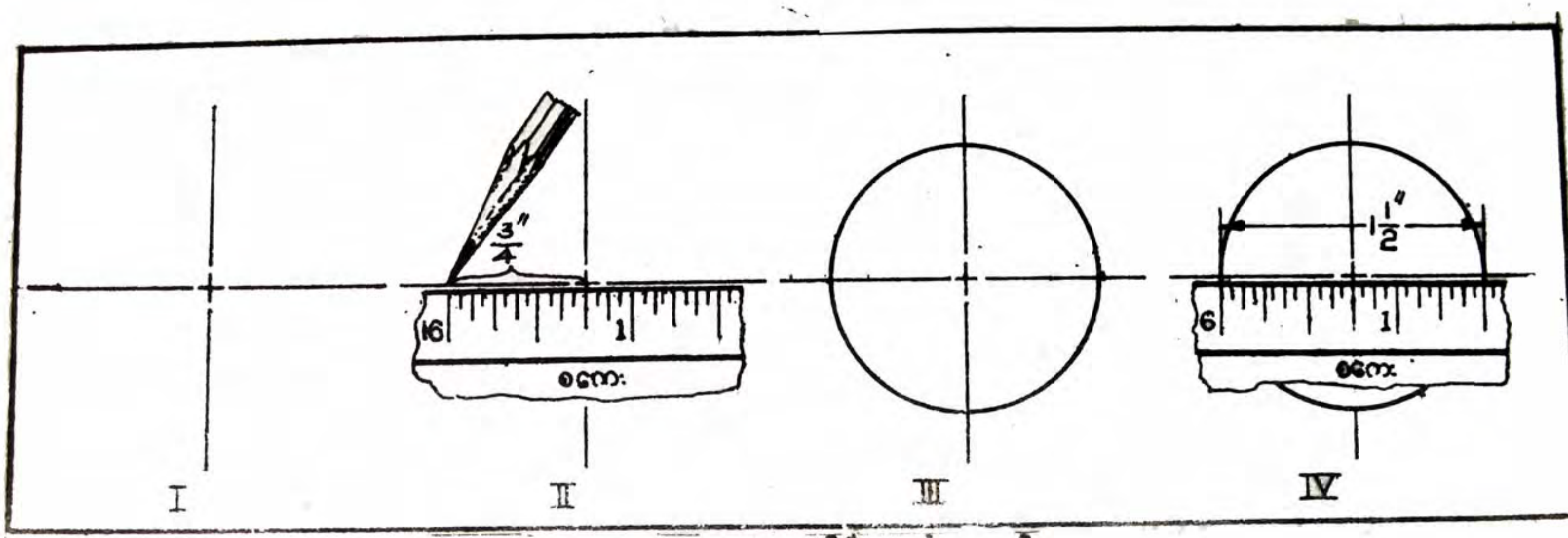


(က)
အပ်သွားတပ်ထားသော ခြေထောက်ကို ဗဟိုအမှတ်တွင်ဘယ်လက်ဖြင့် ထိန်း၍ စိုက်ပါ၊ ယာလက်ဖြင့် မှတ်သားပြီးဖြစ်သော အချင်းဝက် အမှတ်နှင့် ကိုက်ညီအောင် ညှိယူပါ။

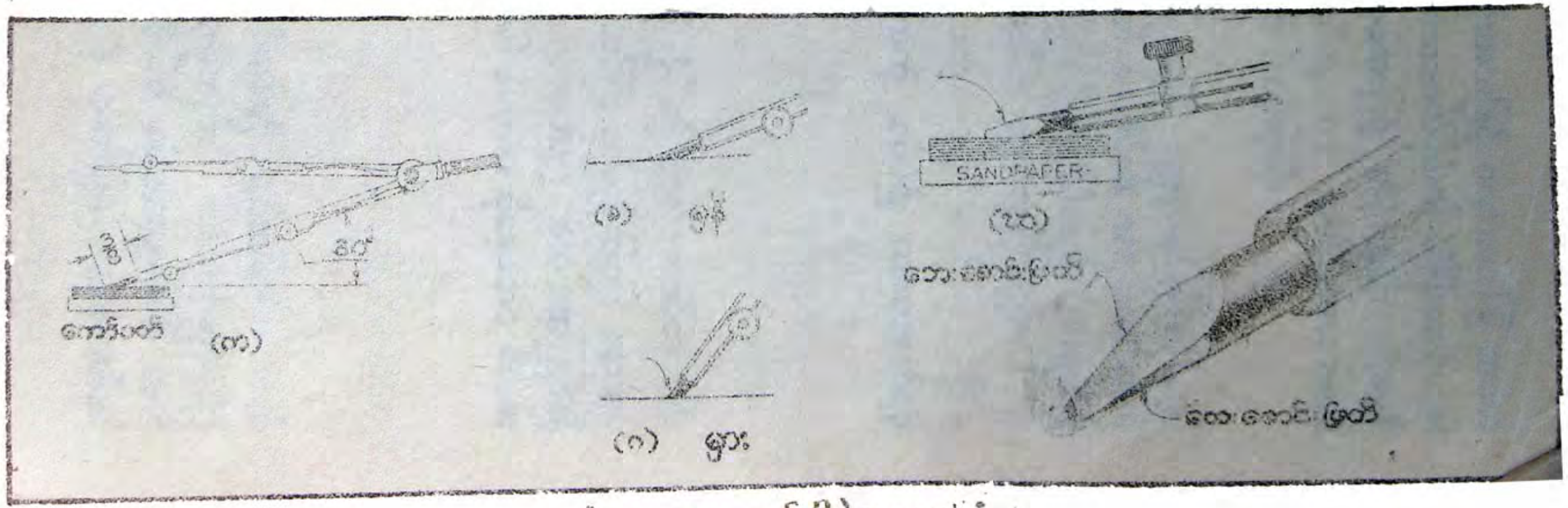
(ခ)
ကွန်ပါကို လက်မနှင့် လက်ညှိုးတို့ဖြင့် ထိန်းကိုင်လျက် စက်ဝိုင်းကို စဆွဲပါ။

(ဂ)
ကွန်ပါကို လက်မနှင့်လက်ညှိုးတို့ဖြင့် ထိန်းကိုင်လျက် နာရီလက်တံ လည်သကဲ့သို့ လှည့်ပြီးလျှင် စက်ဝိုင်းဖြစ်အောင် ဆွဲပါ။

ပုံ ၁—၂။ ကွန်ပါအသုံးပြုပုံ



ပုံ ၁—၃။ စကေးတိုင်းယူဆွဲသားပုံ



ပုံ ၁—၄။ ကွန်ပါဆွဲသွားချွန်ပုံ

ထောက်တိုင်းယူခြင်း မပြုရ။ စကေးတွင် တိုက်ရိုက်တိုင်းယူခြင်းအားဖြင့် စကေးပေါ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းငယ်များ ပျက်စီးနိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။ လိုအပ်သောစက်ဝိုင်းကို ဆွဲပြီးသည့်အခါ (ပုံ ၁—၃၊ III) ယင်း စက်ဝိုင်း၏ အချင်းပမာဏကို စကေးဖြင့် တိုင်းယူပြီး မှန်မမှန် ချိန်ကိုက်ကြည့်ပါ (ပုံ ၁—၃၊ VI)။ စက်ဝိုင်းများကို တိကျသော အတိုင်းအတာမရမီ တည်ဆောက်မျဉ်းပါး[၁] ဖြင့်ဆွဲပြီး သေချာမှ ထင်ထင်ရှားရှား ထပ်ဆွဲပါ။

အကောင်းဆုံးနည်းစနစ်တခုမှာ ပုံဆွဲစက္ကူပေါ်တွင် မဆွဲမီ စက္ကူအကြမ်းပေါ်တွင် စမ်းသပ်ဆွဲကြည့်ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ စက်ဝိုင်းများဆွဲသည့်အခါ စက်ဝိုင်း၏ အချင်းပမာဏကို သိရမည်။ အချင်းဝက်ကို လိုလျှင် အချင်းကို စိတ်ဖြင့် နှစ်ပိုင်း ပိုင်းယူနိုင်သည်။ အကယ်၍ အချင်းသည် $3\frac{1}{2}''$ ဖြစ်လျှင် အချင်းဝက်ကို အောက်ပါအတိုင်း တွက်ယူနိုင်သည်။ $3''$ ၏ တဝက် $= 1\frac{1}{2}''$။ $\frac{1}{2}''$ ၏တဝက် $= \frac{1}{4}''$။ ထို့ကြောင့် အချင်းဝက် $= 1\frac{1}{2}'' + \frac{1}{4}'' = 1\frac{3}{4}''$။ အကယ်၍ ဆွဲမည့်ပုံသည် စကေးဝက်ဖြစ်ပါက အချင်းဝက်ကို ထပ်မံ၍ တဝက်ဝက်ရန် လိုမည်။

၁—၆။ ကွန်ပါခဲသွားချွန်ခြင်း

ကွန်ပါတွင် ခဲသွားကို တပ်ဆင်သည့်အခါ ခဲသားကို $\frac{3}{8}''$ ခန့် ထွက်အောင်ထားပါ။ ထို့နောက် ခဲသားကို ကော်ပတ် သို့မဟုတ် တံစဉ်းပေါ်တွင် တင်ပြီး တဖြည်းဖြည်း ဆောက်သွား ပုံစံရသည်အထိ စားပစ်ပါ။ ဤကဲ့သို့ စားရာတွင် ကော်ပတ်နှင့် ခဲသားအကြားရှိ ထောင့်သည် 30° ထက် မပိုစေရ။ ဆောက်သွားပုံရသောအခါ နံဘေးမှ ပိုနေသော ခဲသားများကို ညှိပေးပါ (ပုံ ၁—၄)။

၁—၇။ ထောက်ကွန်ပါ

ထောက်ကွန်ပါကို အတိုင်းအတာများ ရွှေ့ပြောင်းရန်နှင့် မျဉ်းဖြောင့်များတွင် ညီညာသော အစိတ်အပိုင်းများ ပိုင်းဖြတ်ရန် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ ထောက်ကွန်ပါကို အသုံးပြုရာတွင် အလျားပမာဏသည် ရှည်ပါက ထောက်ကွန်ပါ၏ ခြေတချောင်းကို လက်သန်းနှင့် လက်သူကြွယ်တို့ဖြင့် ထိန်းကိုင်ပြီး ကျန်တချောင်းကို လက်ညှိုး၊ လက်ခလယ်နှင့်

[၁] light construction line

လက်မတ္တိုဖြင့် ဖိညှပ်ကိုင်ကာ ရွှေ့ရသည် (ပုံ ၁–၅၊ က)။ အလျားပမာဏသည် တိုပါက ထောက်ကွန်ပါကို လိုအပ်သည့် အတိုင်းအတာထက် ပိုဟထားပြီး လက်ချောင်းများဖြင့် ယင်းကွန်ပါကို တဖြည်းဖြည်း ကျဉ်းအောင် ပြုခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အတိုင်းအတာ ရနိုင်သည်။

ပုံ (၁–၅) တွင် မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းကို သုံးပိုင်း အညီအမျှပိုင်းဖြတ်သည့်နည်းကို ပြထားသည်။ လေ့လာမှတ်သားပါ။ အရေးအကြီးဆုံး သတိပြုရန် အချက်မှာ ထောက်ကွန်ပါ၏ အပ်များသည် ချွန်ထက်နေစေရမည်။ ထို့ပြင် အတိုင်းအရှည်သည် တူညီရမည်။ အပ်များကို ပုံဆွဲခုံပေါ်တွင် စိုက်ထားခြင်း မပြုရ။

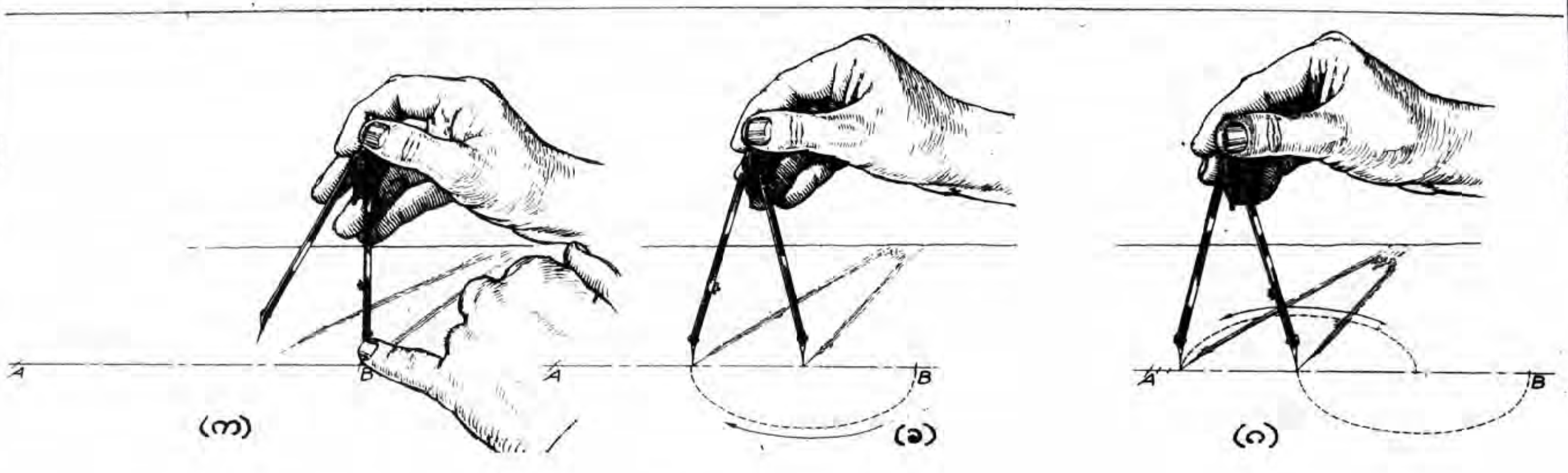
၁–၇။ ရေညီမျဉ်းများဆွဲခြင်း

ရေညီမျဉ်း[၁] တကြောင်းကို ဆွဲလိုလျှင် ပုံ (၁–၆) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း တီ–ကျင်တွယ်ကို အသုံးပြုရသည်။ တီ–ကျင်တွယ်၏ အသွားပိုင်းကို ပုံဆွဲစက္ကူပေါ်တွင် မိမိရရ ဖိကိုင်ထားပြီးလျှင် တီ–ကျင်တွယ်၏အသွားတလျှောက် ခဲသားဖြင့် လက်ဝဲဘက်မှ လက်ယာဘက်သို့ ဖြည်းညင်းစွာ ဆွဲပါ။ ခဲကြောင်းဆွဲနေစဉ် ခဲတံကို လက်မဖြင့် ဖိလျက် အသာအယာ လှည့်ပေးရသည်။ သို့မှသာ ညီညာသော ခဲကြောင်းအကျယ်ကို ရမည်။ ဤသို့ ဆွဲယင်းလှည့်ပေးလျှင် ခဲသားတနေရာတည်း စားသွားခြင်းမျိုး မဖြစ်နိုင်ပေ။အကယ်၍ ခဲသား၏ တနေရာတည်းကို စားသွားပါက ခဲကြောင်းအထူအပါး မညီမညာ ဖြစ်တတ်သည်။

ခဲကြောင်းဆွဲသည့်အခါတွင် ခဲတံကို ခဲကြောင်းဆွဲသည့် ဦးတည်ဘက်[၂]သို့ ပုံဆွဲစက္ကူနှင့် 60° စောင်း၍ပြီး ဆွဲရမည် (ပုံ ၁–၆၊ ခ)။ ပုံ (၁–၆၊ ဂ) အတိုင်း ခဲတံကို ပုံဆွဲစက္ကူနှင့် 90° ကျအောင် ထားလိုက်မည်ဆိုပါက တီ–ကျင်တွယ် သို့မဟုတ် မျဉ်းတံနှင့် ခဲသွားတို့ အကြားတွင် အနည်းငယ် ကွာဟနေမည်။ မျဉ်းကြောင်း ဆွဲသည့်အခါ ခဲတံသည် မတ်မတ် ဆွဲရာမှ အနည်းငယ် စောင်းသွားလျှင် မျဉ်းဖြောင့်သည် အနည်းငယ် ရွေ့သွားနိုင်သည်။ ပို၍ပြီး တိကျလိုလျှင် ပုံ (၁–၆၊ ဃ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ခဲသွားကို ကန့်၍ ဆွဲရမည်။

---

[၁] horizontal line [၂] direction

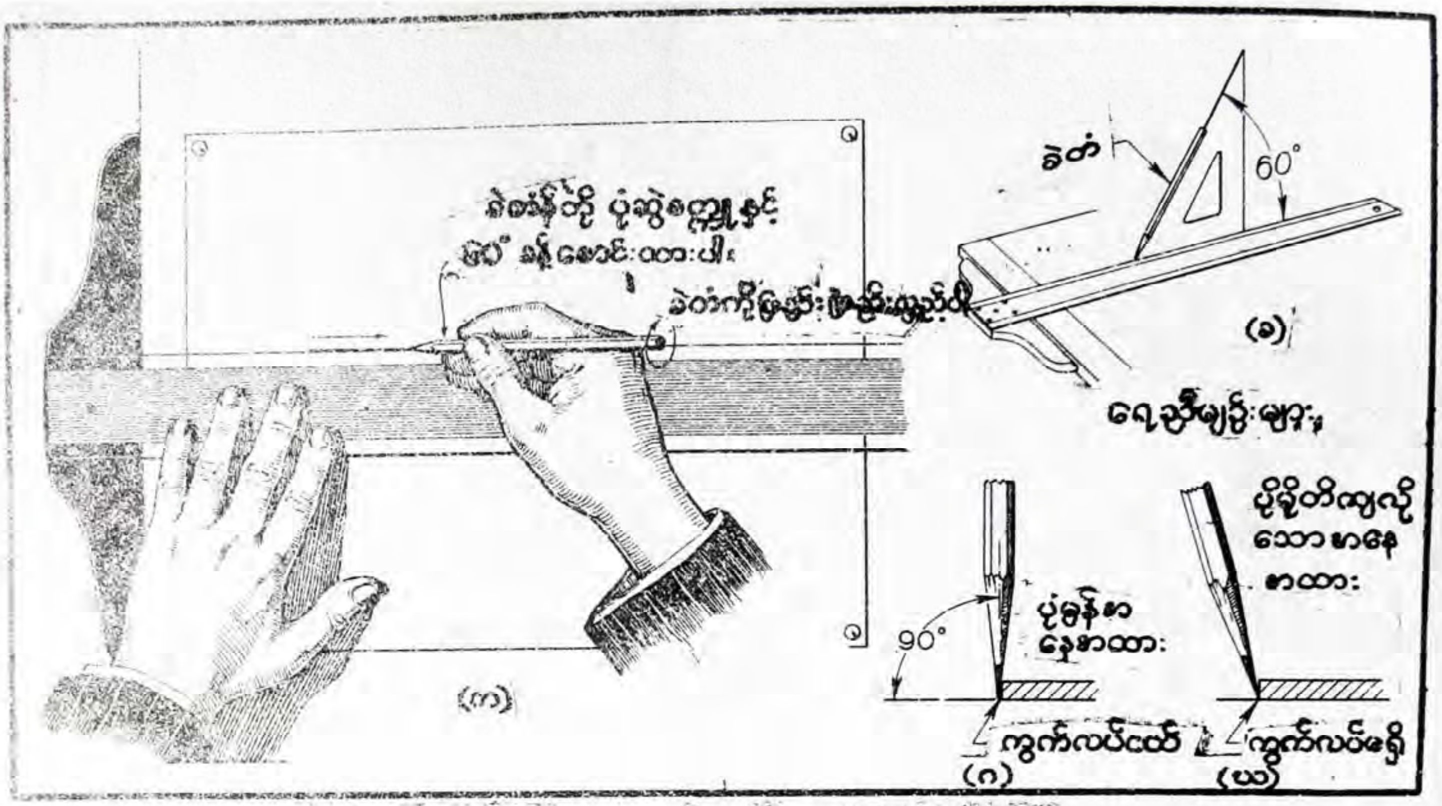


မျဉ်းဖြောင့်၏ တဘက်စွန်းတွင် ထောက်ကွန်ပါ၏ ခြေတဘက်ကို ထောက်ပါ။ အခြားလက်တဘက်ဖြင့် မျဉ်းဖြောင့်၏ $\frac{1}{3}$ အကွာအဝေးကို ချိန်ယူပါ။

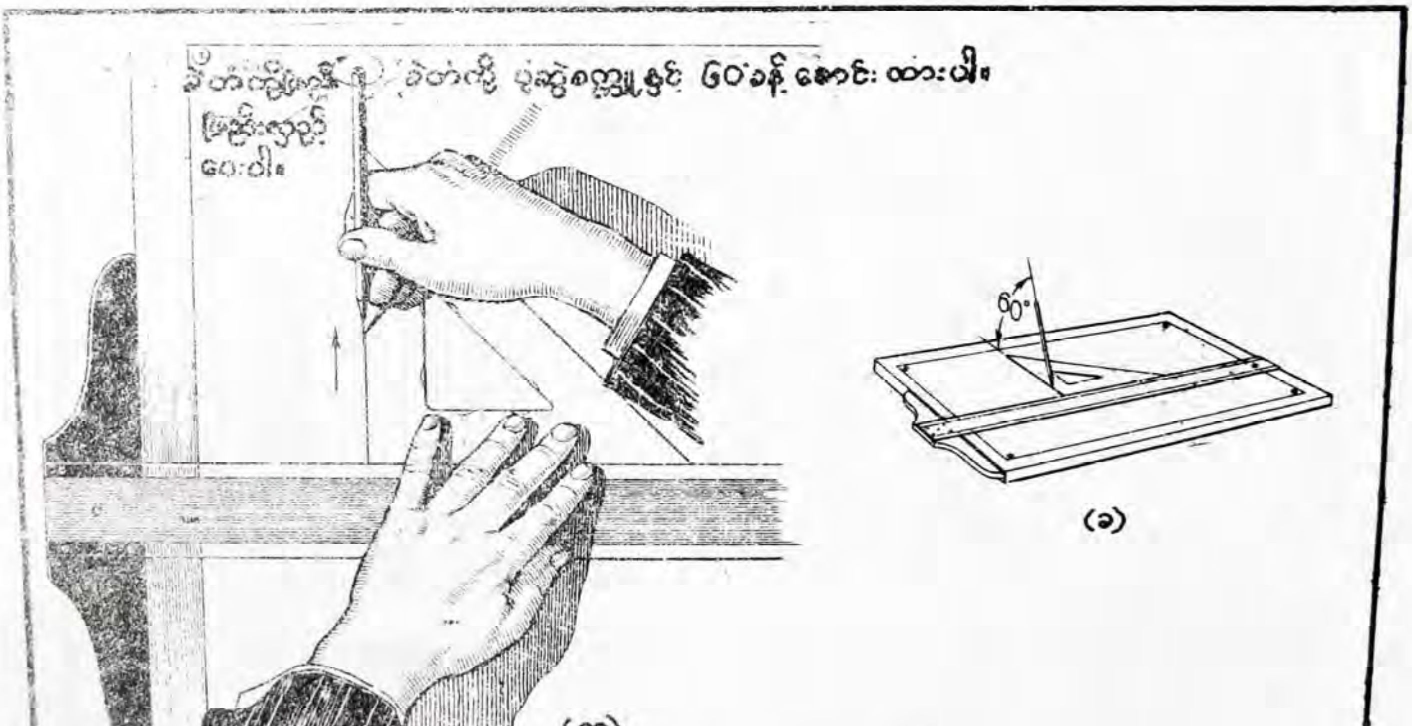
ထောက်ကွန်ပါ၏ ထိပ်ကို လက်မနှင့်လက်ညှိုးတို့ဖြင့် ညှပ်ကိုင်ပြီး ဒုတိယ အမှတ်ရအောင် လှည့်ယူပါ။ ဒုတိယအမှတ်တွင် ခြေတဘက်ကို ထောက်ပါ။

တဖန် တတိယအမှတ် ရအောင် ထောက်ကွန်ပါကို ဆက်လှည့်ပါ။ ကျန်ရှိသေးသော အပိုင်းငယ်ကို ခန့်သပ်နည်းဖြင့် သုံးပိုင်းအညီ ပိုင်းယူပါ။

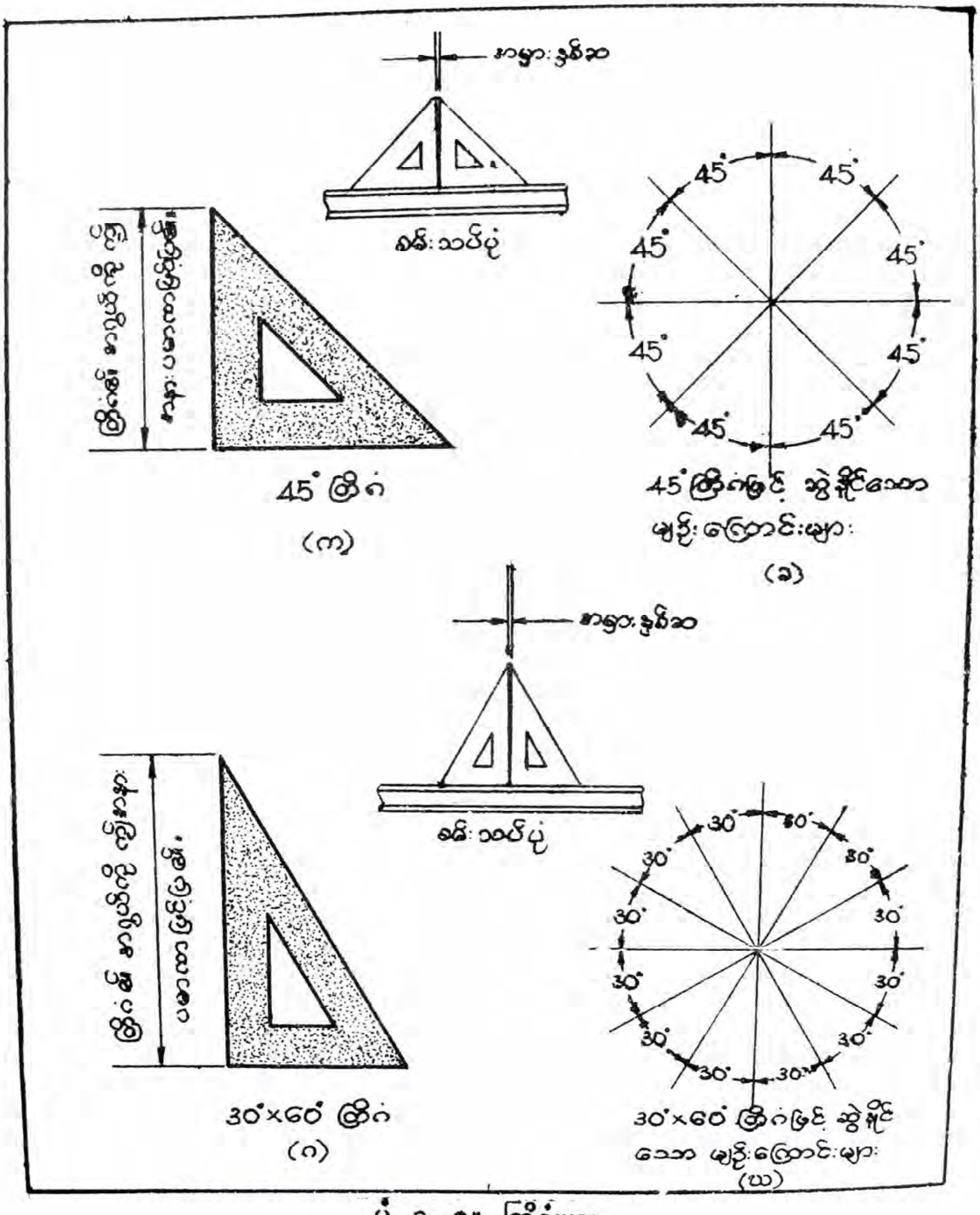
ပုံ ၁—၅။ မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းကို အပိုင်းအညီအမျှပိုင်းပုံ



ပုံ ၁—၆။ ရေညီမျဉ်းတစ်ကြောင်း ဆွဲပုံ



ပုံ ၁—၇။ မျဉ်းမတ်တစ်ကြောင်း ဆွဲပုံ


အမှား နှစ်ဆ
စမ်းသပ်ပုံ
45°
45° တြိဂံ
(က)
45° တြိဂံဖြင့် ဆွဲနိုင်သော
မျဉ်းကြောင်းများ
(ခ)
အမှား နှစ်ဆ
စမ်းသပ်ပုံ
30°
30°×60° တြိဂံ
(ဂ)
30°×60° တြိဂံဖြင့် ဆွဲနိုင်
သော မျဉ်းကြောင်းများ
(ဃ)

ပုံ ၁—ဂ။ တြိဂံများ

၁—၉။ မျဉ်းမတ်များဆွဲခြင်း

မျဉ်းမတ်များ ဆွဲရာတွင် တြိဂံနှစ်ခုလုံးကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တြိဂံ၏ မျဉ်းမတ်အနားကို လက်ဝဲဘက် အလင်းရောင်လာသည့်ဘက်တွင် ထား၍ ဆွဲရမည်ဆိုသည့် အချက်ကို သတိပြုရမည်။ ရှေးဦးစွာ တီ—ကျင်တွယ်၏ ခေါင်းပိုင်းကို ပုံဆွဲခုံတွင် အံကျအောင် ဖိကပ်ထားပါ။ ပြီးလျှင် ပုံ (၁—၇၊ က) တွင် ပြထားသည့် အနေအထားရောက်အောင် ရွှေ့ပြီးနောက် တီ—ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံကို မိမိရရ ဖိကိုင်ထားရမည်။ မျဉ်းကြောင်းကို ဆွဲသည့်အခါ ခဲတံကို ပုံဆွဲစက္ကူနှင့် 60° ခန့် စောင်း၍ ကိုင်ပြီးလျှင် အောက်မှ အပေါ်ဘက်သို့ ဆွဲပါ။ ခဲကြောင်းဆွဲနေစဉ် ခဲတံကို ဖြည်းဖြည်း လှည့်ပေးရမည်။

၁—၁၀။ တြိဂံများ

မျဉ်းမတ်များနှင့် မျဉ်းစောင်း[၁] အားလုံးကို ဆွဲရာတွင် 45° တြိဂံနှင့် 30° × 60° တြိဂံများကို အသုံးပြုသည် (ပုံ ၁—၈)။ ပုံ (၁—၈၊ ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း 360° ကို 45° တြိဂံဖြင့် ပိုင်းလျှင် အပိုင်းရှစ်ပိုင်း ရသည်။ 30° × 60° တြိဂံဖြင့် ပိုင်းလျှင် (၁၂) ပိုင်း ရသည် (ပုံ ၁—၈၊ ဃ)။

၁—၁၁။ မျဉ်းစောင်းများဆွဲခြင်း

45° တြိဂံကို အသုံးပြုပြီး ရေညီနှင့် 45° စောင်းသော မျဉ်းဖြောင့်များဆွဲနိုင်သည်။ 30° × 60° တြိဂံကို အသုံးပြုပြီး ရေညီနှင့် 30°, 60° စောင်းသော မျဉ်းဖြောင့်များ ဆွဲနိုင်သည်။ ယင်းတြိဂံနှစ်ခုကို ပူးပေါင်းပြီးလျှင် ပုံ (၁—၉) တွင် ပြထားသည့် [illegible] ဆွဲပါက 15° နှင့် 75° ကို တိတိကျကျရအောင် ဆွဲနိုင်သည်။

360° ရှိသော စက်ဝိုင်းကို 15° ရှိသော အပိုင်းပေါင်း (၂၄) ပိုင်း ရအောင် တြိဂံနှစ်ခုကို တခုစီ သုံးခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ နှစ်ခုပူးပေါင်း သုံးခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း ဆွဲနိုင်သည် (ပုံ ၁—၁၀)။ ဆွဲရာတွင် တီ—ကျင်တွယ်နှင့် မြှားဦးသည် ခဲကြောင်းဆွဲရမည့် ဦးတည်ဘက်ကို ညွှန်ပြသည်။ ဤတွင် ဖော်ပြထားသည့် ထောင့်များမှတပါး အခြားထောင့်များကို ဆွဲလိုပါက ထောင့်တိုင်းကိရိယာကို သုံးရသည်။

---

၁ inclined line

၁–၁၂။ မျဉ်းပြိုင်များဆွဲခြင်း

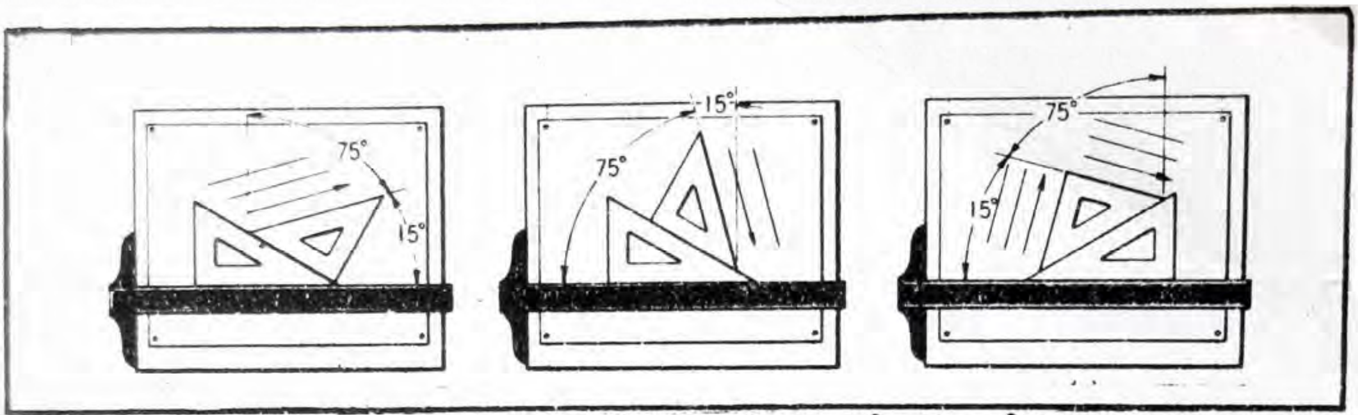
30°, 45° နှင့် 60° စောင်းသော မျဉ်းပြိုင်များကို တီ–ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံများဖြင့် လွယ်ကူစွာ ဆွဲနိုင်သည်။

ပုံ (၁–၁၁) တွင် ပေးထားသော မျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းကို ပြိုင်နေသည့် မျဉ်းများ ဆွဲနည်းကို ဖော်ပြထားသည်။ တီ–ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံကို ပူးပြီးလျှင် ပေးထားသော မျဉ်းဖြောင့်နှင့် တြိဂံ၏ ထောင့်မှန်ခံအနားတို့ အပြိုင်ကျအောင် ချထားပါ။ ထိုအနေအထားတွင် တီ–ကျင်တွယ်ကို မြဲမြဲဖိကိုင်ထားပြီး တြိဂံကိုသာ တီ–ကျင်တွယ်၏ အသွားပိုင်းတလျှောက် ရွှေ့ပေးပါ (ပုံ ၁–၁၁၊ ခ)။ လိုသောနေရာသို့ ရောက်လျှင် တြိဂံ၏ ထောင့်မှန်ခံအနား တလျှောက် မျဉ်းဖြောင့်ဆွဲခြင်းဖြင့် ပေးထားသော မျဉ်းဖြောင့် AB နှင့် ပြိုင်သည့် လိုအပ်သော မျဉ်းကိုရသည် (ပုံ ၁–၁၁၊ ဂ)။ ထောင့်မှန်ခံအနားအစား အခြားအနားများဖြင့်လည်း ဆွဲနိုင်သည်။ 45° တြိဂံကို အသုံးပြုသကဲ့သို့ 30° × 60° တြိဂံကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ တီ–ကျင်တွယ်ကို သုံးမည့်အစား မျဉ်းတံ သို့မဟုတ် တြိဂံကို အသုံးပြုပြီး ဆွဲနိုင်သည်။

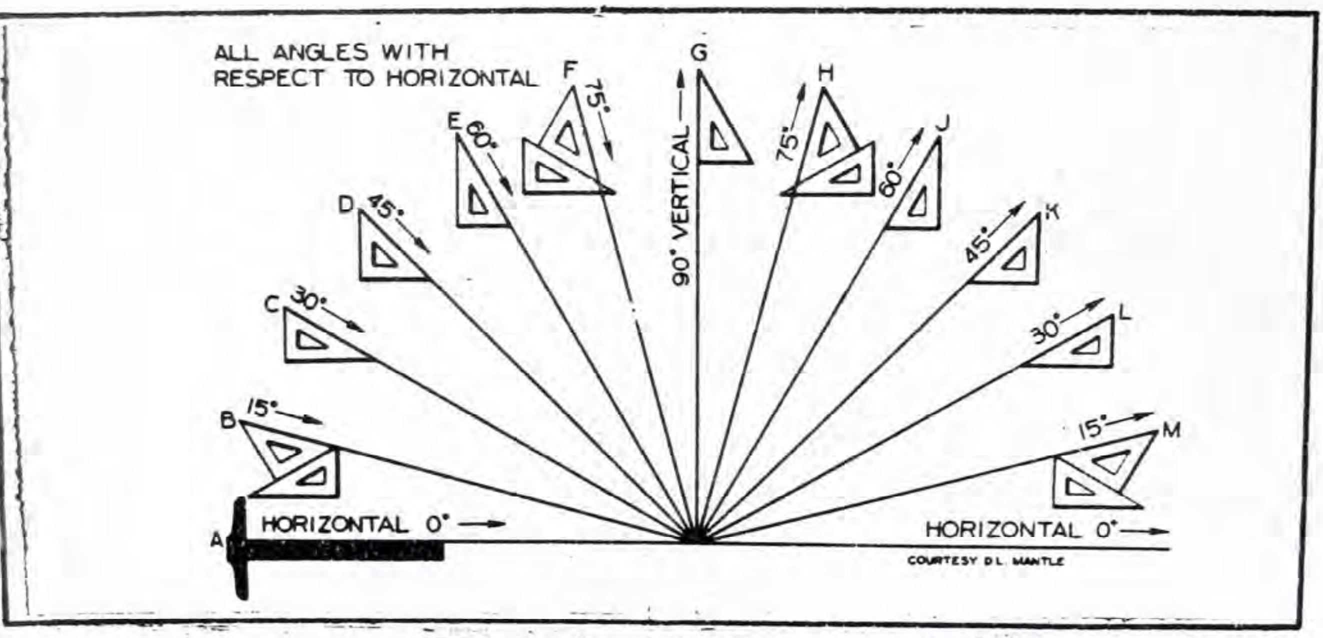
၁–၁၃။ ထောင့်မတ်မျဉ်းများဆွဲခြင်း

ပေးထားသော မျဉ်းတကြောင်းကို ထောင့်မှန်ကျသည့် အခြားမျဉ်းတကြောင်း ဆွဲမည်ဆိုပါက တီ–ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံ တခုခု၊ သို့မဟုတ် နှစ်ခုလုံးကို အသုံးပြုပြီး ဆွဲနိုင်သည်။ ပုံ (၁–၁၂၊ က) တွင် တီ–ကျင်တွယ်၏ အသွားပိုင်းပေါ်၌ တြိဂံတခုခု၏ ထောင့်မှန်ခံအနားကို အံကျအောင်ချထားသည်။ ပေးထားသော မျဉ်းဖြောင့်နှင့် တြိဂံ၏ အနားတဘက်တို့သည် အပြိုင်ကျနေပါစေ။ ထိုနောက် တီ–ကျင်တွယ်ကို မိမိရရဖိကိုင်ထားပြီးလျှင် တြိဂံကို ရွှေ့ပေးပါ။ ပေးထားသည့် မျဉ်းကြောင်းကို ဖြတ်သည်အထိ တြိဂံကို လျှောတိုက်ရွှေ့ပါ (ပုံ ၁–၁၂၊ ခ)။ ထိုနောက် လိုအပ်သော ထောင့်မတ်မျဉ်းကို ဆွဲပါ။ အောက်ခံကိရိယာနေရာတွင် တီ–ကျင်တွယ်အစား မျဉ်းတံကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

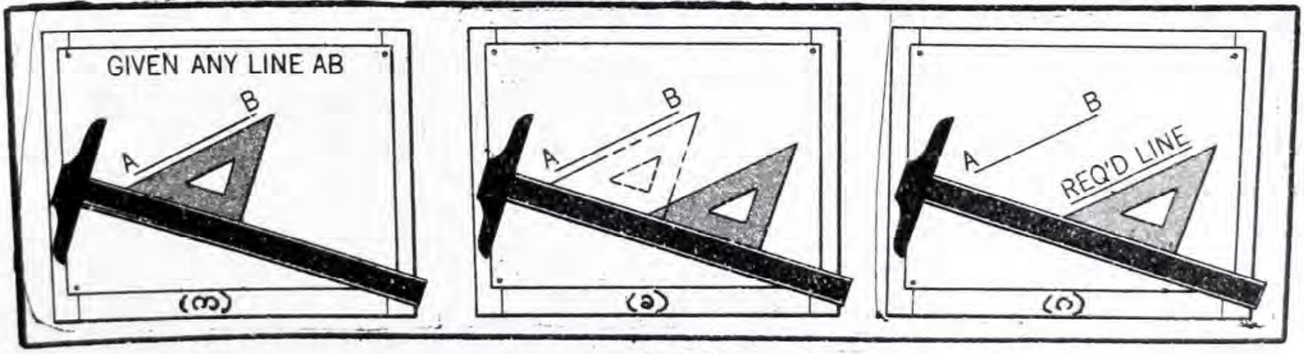
ပေးထားသည့် မျဉ်းကြောင်းကို ထောင့်မတ်ကျသည့် မျဉ်းဖြောင့်ဆွဲရာတွင် တြိဂံကို လှည့်ယူသော နည်းဖြင့်လည်း ဆွဲနိုင်သည် (ပုံ ၁–၁၃)။ ဤနည်းကို ထောင့်မှန်ခံ အနားခန့် ပမာဏရှိသော ထောင့်မတ်မျဉ်း ဆွဲလိုသည့်အခါတွင် အသုံးပြုသည်။



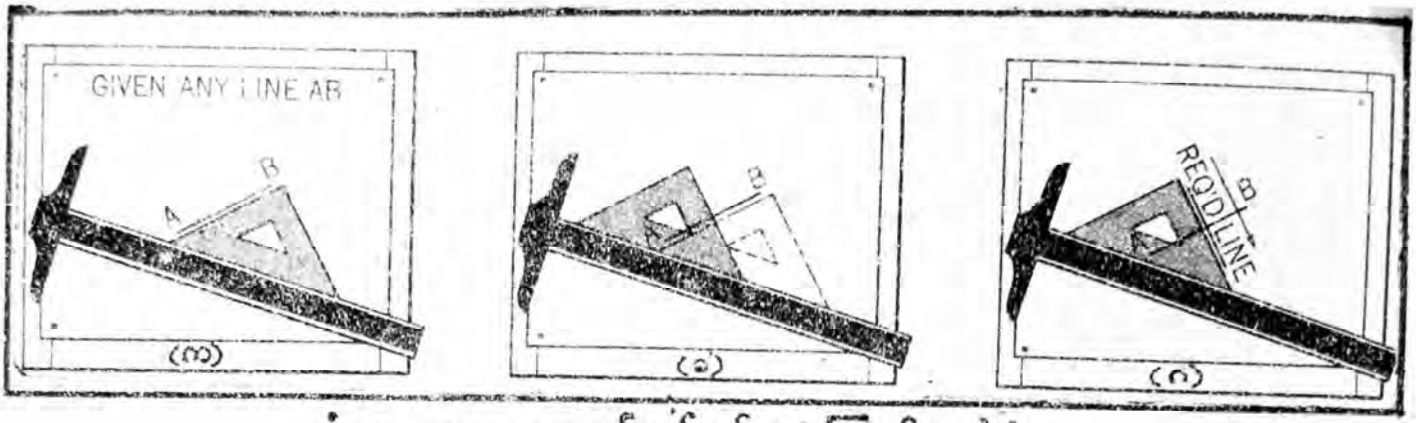
ပုံ ၁—၉။ တြိဂံနှစ်ခုကို ပူးပေါင်း၍ဆွဲသော မျဉ်းစောင်းများ



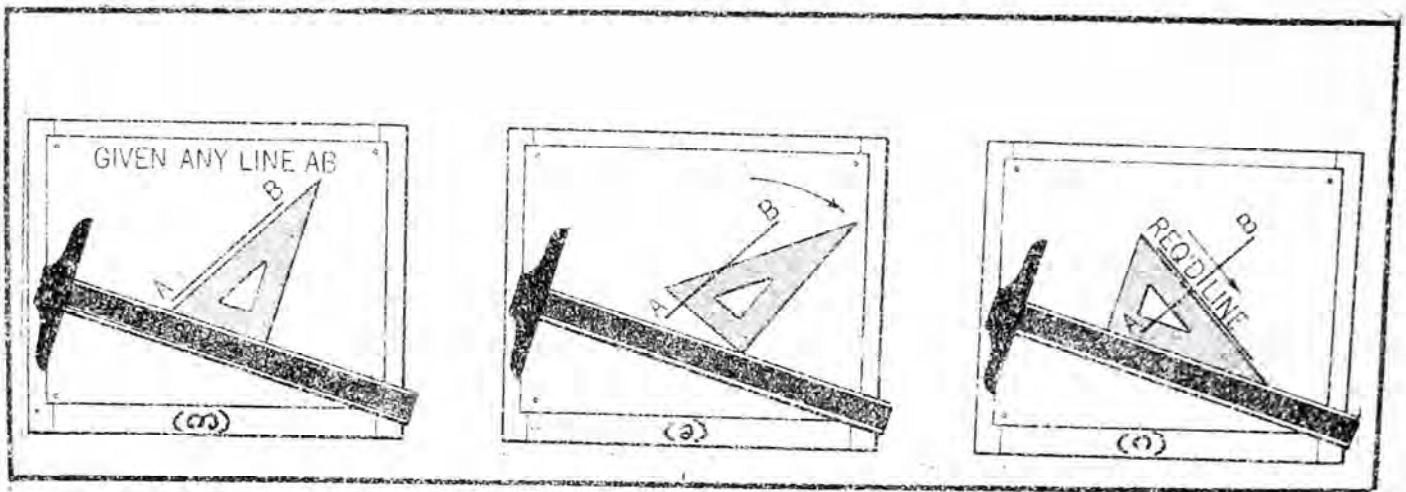
ပုံ ၁—၁၀။ တြိဂံနှစ်ခုကို ပူးပေါင်း၍ဆွဲသော မျဉ်းစောင်းများ



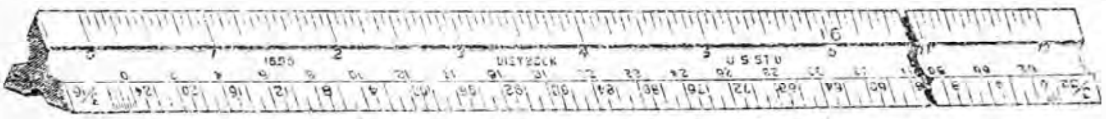
ပံ ၁—၁၁။ မျဉ်းပြိုင်များဆွဲပုံ



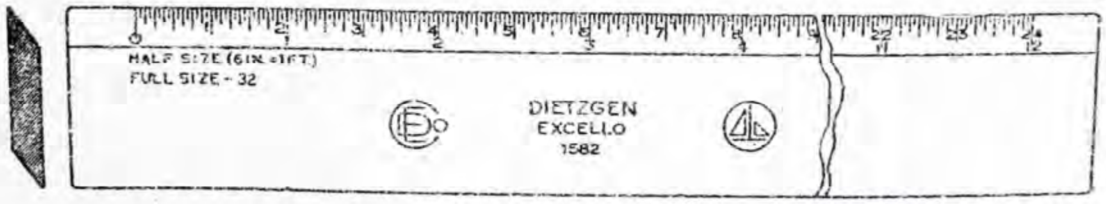
ပုံ ၁—၁၂။ ထောင့်မတ်မျဉ်းတကြောင်း ဆွဲပုံ



ပုံ ၁—၁၃။ တြိဂံလှည့်နည်းဖြင့် ထောင့်မတ်မျဉ်းဆွဲပုံ



(က) တြိဂံစကေး



(ခ) ရိုး ရိုး အပြန့်စကေး

ပုံ ၁—၁၄။ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာစကေး

၁–၁၄။ စကေးပုံဆွဲခြင်း

ပုံများဆွဲရာတွင် ကြီးမားသောအဆောက်အအုံကြီးများ၏ မြင်ကွင်းများ ပါသကဲ့သို့ သေးငယ်လွန်းသော စက်အစိတ်အပိုင်းများ၏ မြင်ကွင်းများလည်း ပါဝင်သည်။ ဖြစ်နိုင်ပါက မြင်ကွင်းများကို စကေးဆတူ အရွယ်ပြည့်[၁] ဆွဲရမည်။ ပုံကြီးချဲ့ဆွဲခြင်း၊ ပုံသေးချုံ့ဆွဲခြင်းတို့ကို မဖြစ်နိုင်သည့်အဆုံးတွင်မှ ဆွဲသင့်သည်။

ပုံကြီးချဲ့ဆွဲရာတွင် နှစ်ဆ[၂]၊ သုံးဆ[၃] အစရှိသည်ဖြင့်ဆွဲပြီး ပုံသေးချုံ့ရာတွင် ဆဝက်[၄]၊ ဆစိတ်[၅] အစရှိသည်တို့ကို အသုံးပြုသည်။ အဆောက်အအုံပုံစံများတွင် $\frac{1}{48}$ စကေး အထိ ချုံ့၍ ဆွဲနိုင်သည်။

ကြီးမားသော အဆောက်အအုံများ၊ ရေကာတာကြီးများ၊ သင်္ဘောကြီးများ၏ အတိုင်းအတာများကို ပေ၊ လက်မတို့ဖြင့် ပြလေ့ရှိသည်။ အတိုကောက်အားဖြင့် ပေကို (′) ဖြင့် ပြပြီး လက်မကို (″) ဖြင့်ပြသည်။ ထို့ကြောင့် ၅ ပေ၊ ၁၀ လက်မကို အတိုကောက်အားဖြင့် ၅′၊ ၁၀″ ဟု ပြနိုင်သည်။ သေးငယ်သော စက်အစိတ်အပိုင်းများကို လက်မဖြင့်သာ ပြလေ့ရှိသည်။ ဤကဲ့သို့သော ပုံများအတွက် လက်မ အမှတ်အသား (″) ကို ဖျောက်ထားလေ့ရှိသည်။ သို့သော် လက်မဖြင့် ဆွဲထားကြောင်းသိနိုင်ရန် အတိုင်းအတာအားလုံးသည် လက်မဖြစ်သည်ဟူသော ရည်ညွှန်းချက်ကို ထည့်ပေးရသည်။

၁–၁၅။ စကေး

အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲတွင် အများဆုံးအသုံးပြုသော စကေးသုံးမျိုးရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ–

၁။ ဗိသုကာစကေး[၆]

၂။ မြို့ပြအင်ဂျင်နီယာစကေး[၇] နှင့်

၃။ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာစကေး[၈] တို့ ဖြစ်သည်။

---

၁ full size
၂ double size
၃ triple size
၄ half size
၅ quarter size
၆ architect's scale
၇ civil engineering scale
၈ mechanical engineering scale

2 U.P.R. 243 - 2000 - 30.1.80

စက်မှုအင်ဂျင်နီယာစကေးတွင် အောက်ဖော်ပြပါ စကေးများ ပါဝင်သည်။

စကေး ဆတူ ၁″ = ၁″

စကေး နှစ်ဆ ၂″ = ၁″

စကေး ၁ $\frac{၁}{၂}$ ဆ ၁ $\frac{၁″}{၂}$ = ၁″

စကေးဝက် = စကေး $\frac{၁}{၂}$ ဆ $\frac{၁″}{၂}$ = ၁″

စကေးစိတ် = စကေး $\frac{၁}{၄}$ ဆ $\frac{၁″}{၄}$ = ၁″

စကေး $\frac{၁}{၈}$ ဆ $\frac{၁″}{၈}$ = ၁″

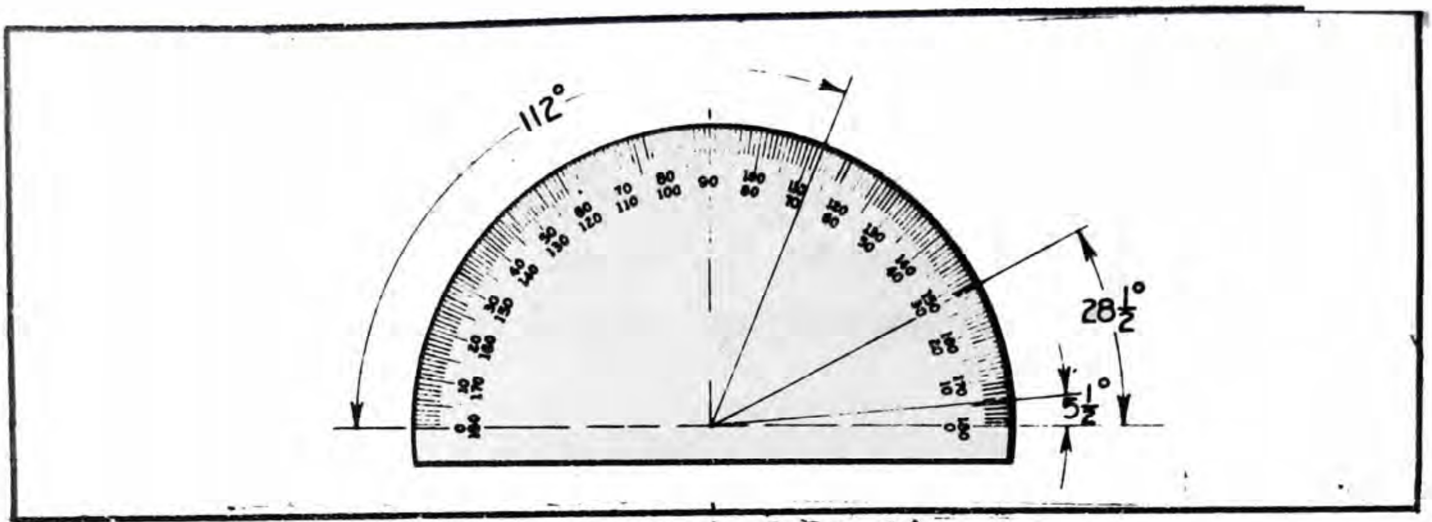
ထိုစကေးများကို ရိုးရိုးပေတံပုံဖြင့် လည်းကောင်း၊ တြိဂံပုံများဖြင့် လည်းကောင်း ပြုလုပ်ထားသည်။ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာစကေးတွင် အနုပြ အစိတ်အပိုင်းများကို ပထမ တလက်မတွင်သာ ပိုင်းခြားထားလေ့ရှိသည် (ပုံ ၁–၁၄)။

၁–၁၆။ ထောင့်တိုင်းကိရိယာ

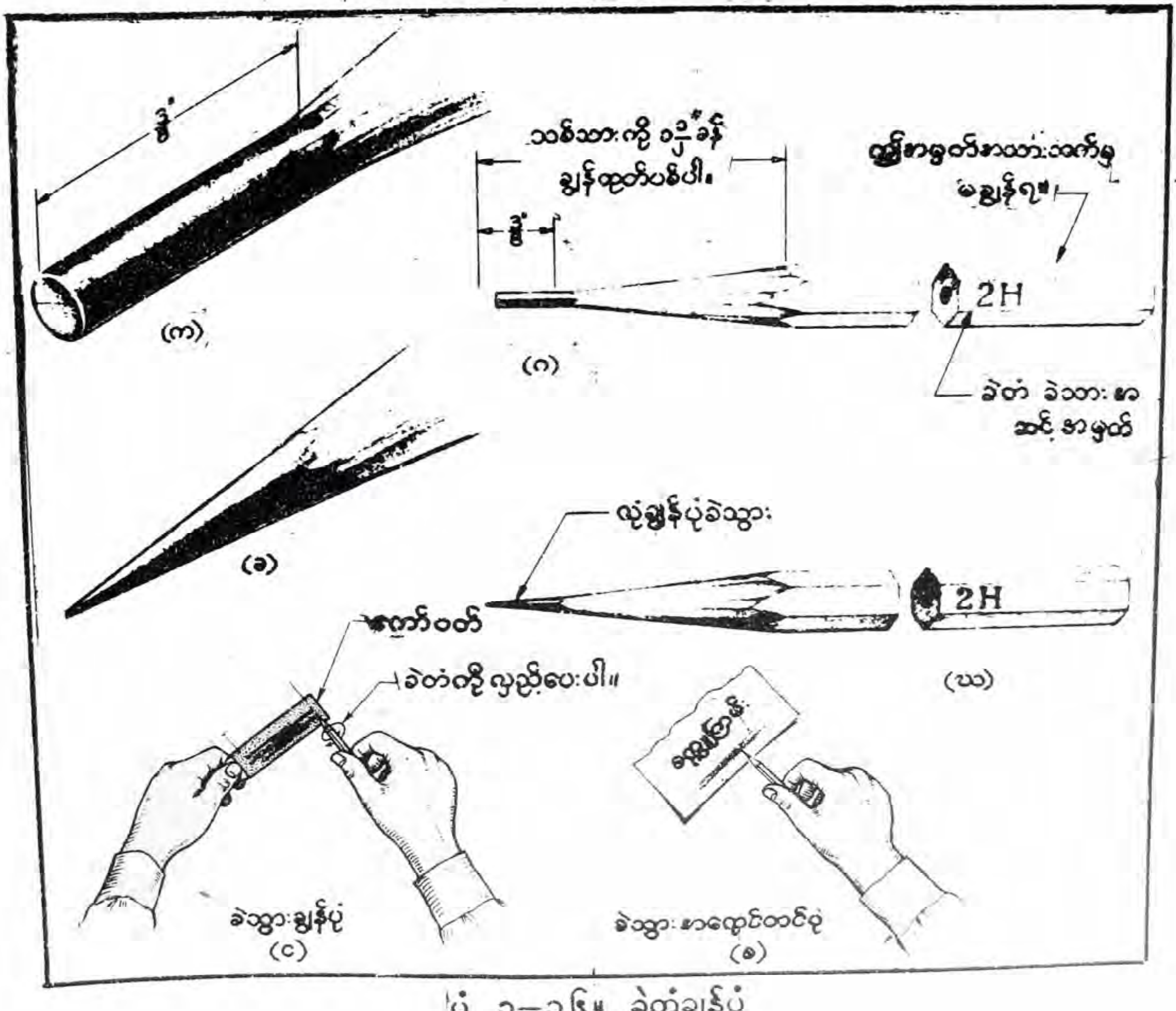
ထောင့်တိုင်း ကိရိယာများသည် အရွယ်အမျိုးမျိုး ရှိသည်။ သာမန် ထက်ပို၍ ကောင်းမွန်သော ထောင့်တိုင်းကိရိယာများတွင် ထောင့်များကို အသေးစိတ်တိုင်းနိုင်အောင် ပိုင်းထားသည်။ အပိုင်းများကို ဒီဂရီနှင့် ဒီဂရီ၏ အစိတ်အပိုင်းဖြင့် ဖော်ပြထားသည် (ပုံ ၁–၁၅)။

၁–၁၇။ ပုံဆွဲခဲတံများ

ခဲတံသည် စက်မှုပုံဆွဲခြင်းတွင် အလွန်အရေးပါသော ပစ္စည်းဖြစ်သည်။ စက်မှုပုံဆွဲ ရာတွင် ရိုးရိုးစာရေးရာ၌အသုံးပြုသော HB ခဲတံများကို အသုံးမပြုပေ။



ပုံ ၁—၁၅။ ထောင့်တိုင်းကိရိယာ



ပုံ ၁—၁၆။ ခဲတံချွန်ပုံ

ပုံဆွဲခဲတံများကို ခဲသားအမာဆုံး 9H မှ ခဲသားအပျော့ဆုံး 7B အထိ ခွဲခြားထားသည်။ 9H, 8H, 7H, 6H, 5H, 4H နှင့် 3H ခဲတံများသည် ခဲမာသော အမျိုးအစားတွင် ပါဝင်ပြီး တိကျမှုများစွာလိုသည့် ဂျီဩမေတြီပုံဆွဲခြင်း[၁] နှင့် ဂရပ်[၂] များဆွဲရာတွင် အသုံးပြုသည်။ အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲရာတွင် 5H, 4H နှင့် 3H ခဲတံများကို "တည်ဆောက်မျဉ်း" များဆွဲရာတွင်လည်းကောင်း၊ ပုံကြမ်းများဖော်ရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။

2H, H, F, HB နှင့် B ခဲတံများသည် ခဲသားအလတ်တန်းစားတွင် ပါဝင်သည်။ စက်မှုပုံကြမ်းဆွဲခြင်း[၃]၊ စာရေးခြင်း၊ မြှားဦး[၄] ရေးခြင်းတို့တွင် F, HB နှင့် B ခဲတံများကို သုံးရသည်။ 2H နှင့် H ခဲတံများကို အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲရာတွင်လည်းကောင်း၊ ပုံစံပြာ[၅] ပြုလုပ်ရန် ပုံဆွဲရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။

ခဲအပျော့စားများဖြစ်သော 2B မှ 7B အထိ ခဲတံများကို အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲရာတွင် အသုံးပြု၍မရပေ။ ယင်းခဲပျော့များကို အနုပညာဆိုင်ရာပုံဆွဲရာတွင်လည်းကောင်း၊ ဗိသုကာ ပုံကြမ်းဆွဲရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။

၁–၁၈။ ပုံဆွဲခဲတံချွန်ခြင်း

ပုံဆွဲရာတွင် ခဲသွားသည် အမြဲချွန်ထက်နေရမည်။ ခဲသွားတုံးနေပါက မျဉ်းကြောင်းသည် မှုန်ဝါးပြီး မညီမညာဖြစ်နေမည်။ ချွန်ထက်နေသော ခဲတံဖြင့်သာလျှင် ထင်ရှားတိကျသော မျဉ်းကြောင်းများကို ဆွဲသားနိုင်သည်။ ပုံဆွဲသူတဦး၏ စိတ်ရှည်မှုရှိမရှိ ကျွမ်းကျင်မှုရှိမရှိတို့ကို ထိုသူဆွဲထားသော ပုံကိုကြည့်ခြင်းအားဖြင့် သိနိုင်သည်။

ပုံ (၁–၁၆) ကို ကြည့်ပါ။ ခဲတံချွန်ရာတွင် ခဲတံ၏ ခဲသွားအမျိုးအစား အမှတ် အသား မပါသောဘက်မှ သစ်သားကို ခဲသား $\frac{3}{8}''$ ခန့်ပေါ်နိုင်အောင် $1\frac{1}{2}''$ ခန့်ချွန်ရမည်။ ယင်းသစ်သားကိုချွန်ရာတွင် မောင်းချဓားအသေး သို့မဟုတ် မုတ်ဆိတ်ရိတ်ဓားကို အသုံး

---

၁ geometrical drawing
၂ graph
၃ technical sketching
၄ arrowhead
၅ blueprint

ပြုရမည်။ ရိုးရိုးခဲတံချွန်စက်များကို လုံးဝ အသုံးမပြုရ။ ခဲသွားချွန်ရာတွင်မူ ကော်ပတ် သို့မဟုတ် တံစဉ်းကလေးများကို အသုံးပြုရမည်။

ခဲတံချွန်ရာတွင် ခဲတံမှုခဲမှုန်များ ပုံဆွဲစက္ကူပေါ် မကျစေရန် သတိပြုရမည်။ ခဲတံ ချွန်ရာတွင် အသုံးပြုသော ဓား၊ ကော်ပတ်စသည်တို့ကို ခဲတံချွန်ပြီးသည်နှင့် စာအိပ်တွင် ထည့်ထားရမည်။ ခဲတံတွင်ကပ်နေသော ခဲမှုန်များကို အဝတ်စဖြင့် သုတ်ပစ်ရမည်။

၁–၁၉။ မျဉ်းကြောင်းအမျိုးမျိုး

စက်မှုပုံဆွဲတွင် အသုံးပြုသော မျဉ်းကြောင်းအမျိုးမျိုးကို (ပုံ၁–၁၇) တွင် ပြထားသည်။ မျဉ်းကြောင်းတိုင်းတွင် အဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ချက်ရှိသဖြင့် သူ့နေရာနှင့်သူ သုံးရသည်။ တကြောင်းနှင့်တကြောင်း အခေါ်ချင်း၊ ဆွဲပုံချင်းမတူသဖြင့် သေချာစွာ မှတ်သားထား ရမည်။ လက်ဝဲဘက်ရှိ ခဲကြောင်းများ အသုံးပြုရသည့် နမူနာကို လယ်ယာဘက်တွင် မြင်ကွင်းများဆွဲ၍ ဖော်ပြထားသည်။

မျဉ်းကြောင်းများ၏ အထူအပါးပေါ်မူတည်လျက် မျဉ်းကြောင်းအဆင့်ကို သုံးမျိုး ခွဲထားသည်။

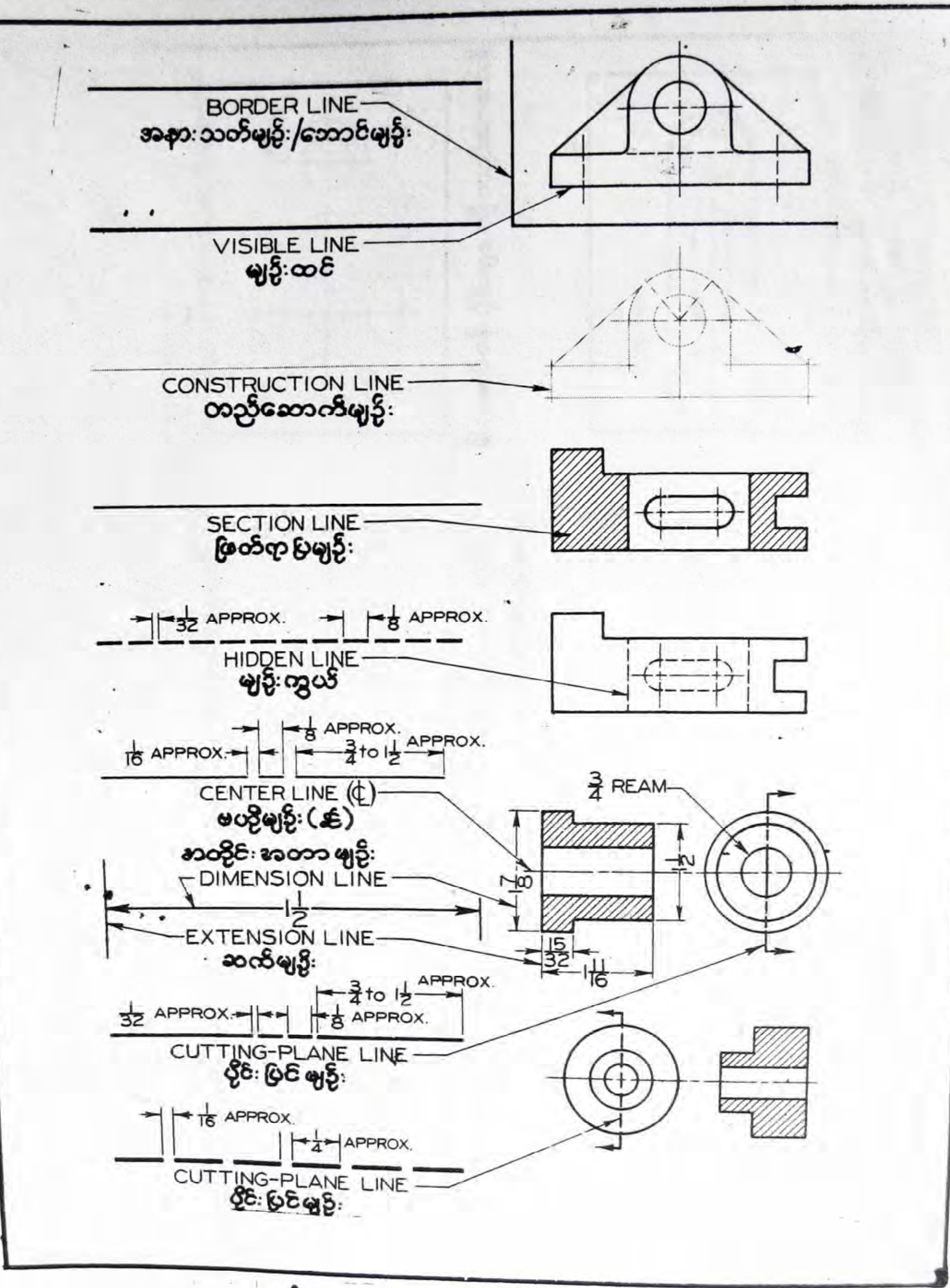
၁။ မျဉ်းထူ[၁]၊ ဘောင်မျဉ်း/အနားသတ်မျဉ်း[၂]၊ မျဉ်းထင်[၃] နှင့် ပိုင်းပြင်မျဉ်း[၄]များ ဆွဲသည်။

၂။ မျဉ်းလတ်[၅]၊ မျဉ်းကွယ်[၆]များသာ ဆွဲသည်။

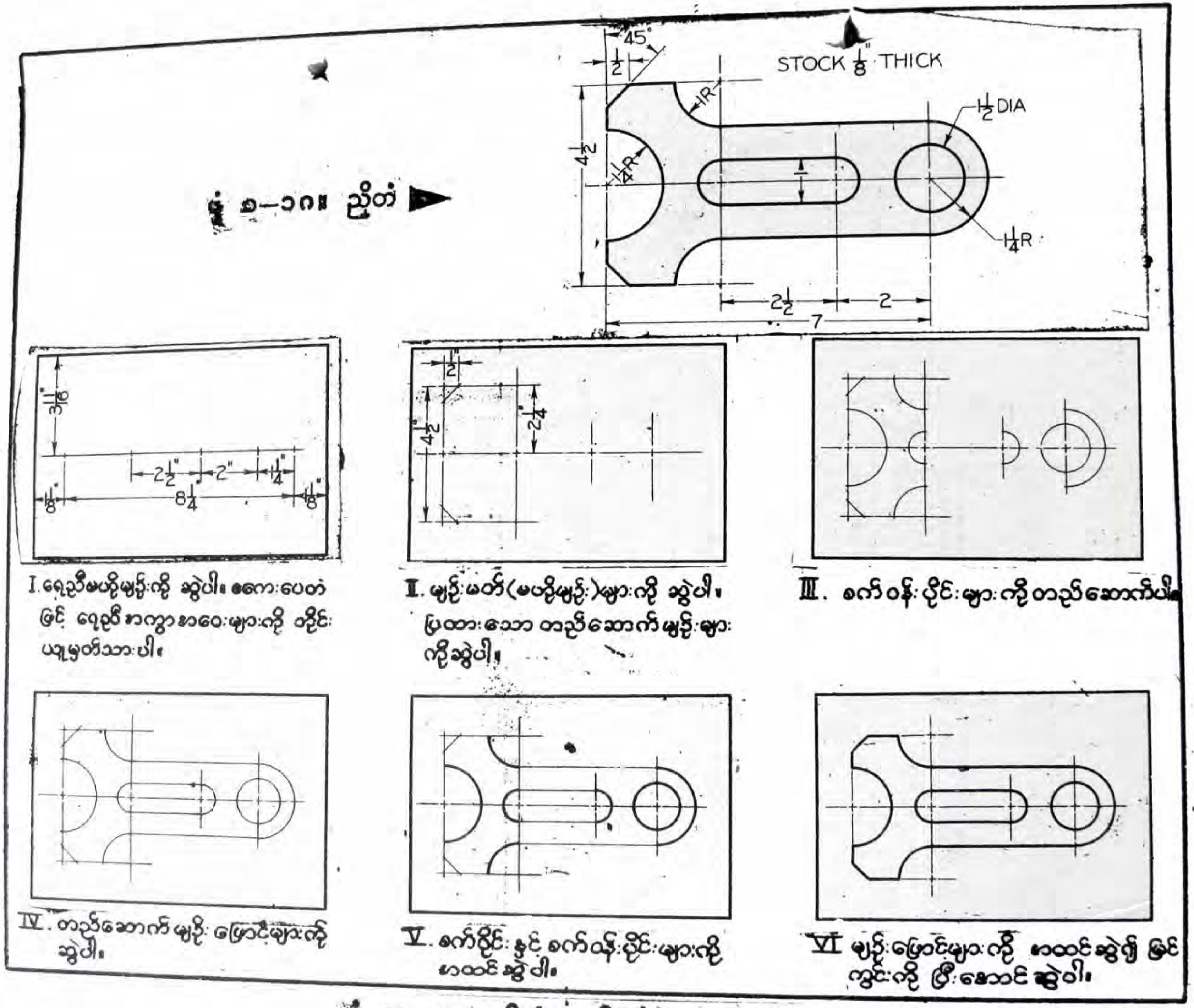
၃။ မျဉ်းပါး[၇]၊ ဖြတ်ရာပြမျဉ်း[၈]များ၊ ဗဟိုမျဉ်း[၉]များ၊ အတိုင်းအတာမျဉ်း[၁၀]များနှင့် ဆက်မျဉ်း[၁၁]များကို ဆွဲသည်။

---

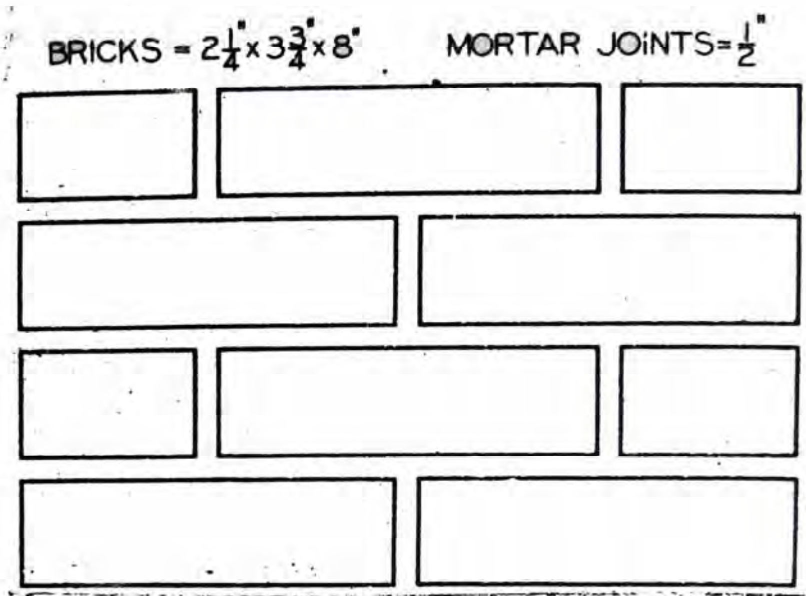
၁ thick line
၂ border line
၃ visible line
၄ cutting plane line
၅ medium line
၆ hidden line
၇ thin line
၈ section lining
၉ centre line
၁၀ dimension line
၁၁ extension line



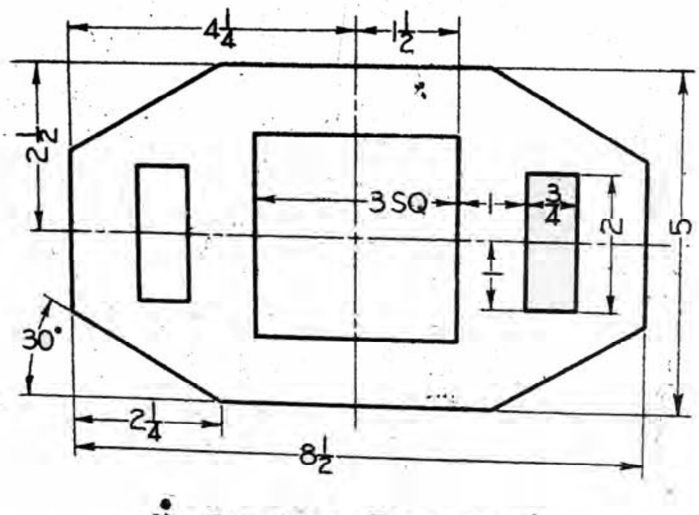
ပုံ ၁–၁၇။ မျဉ်းကြောင်းအမျိုးမျိုး



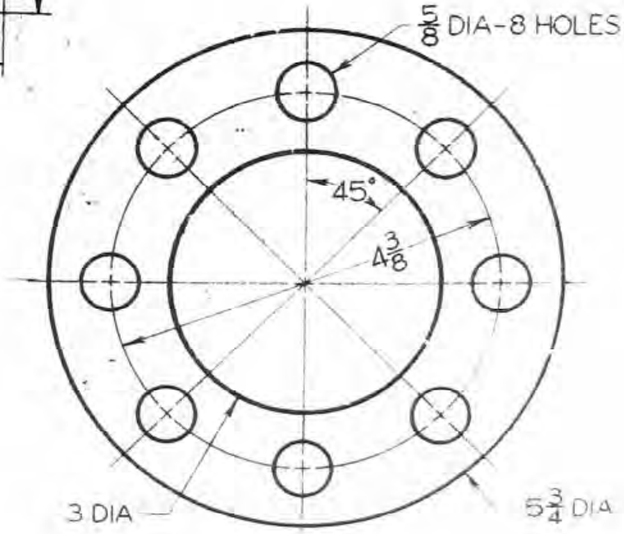
ပုံ ၁-၁၉။ ညှိတံတခုကို ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



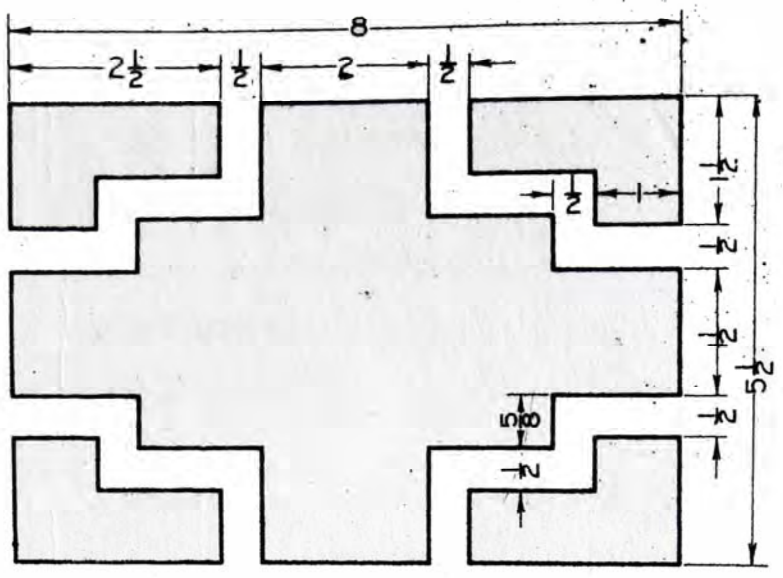
ပုံ ၁—၂၀။ **Brick wall (စကေးဆဝက်ဆွဲပါ။)**



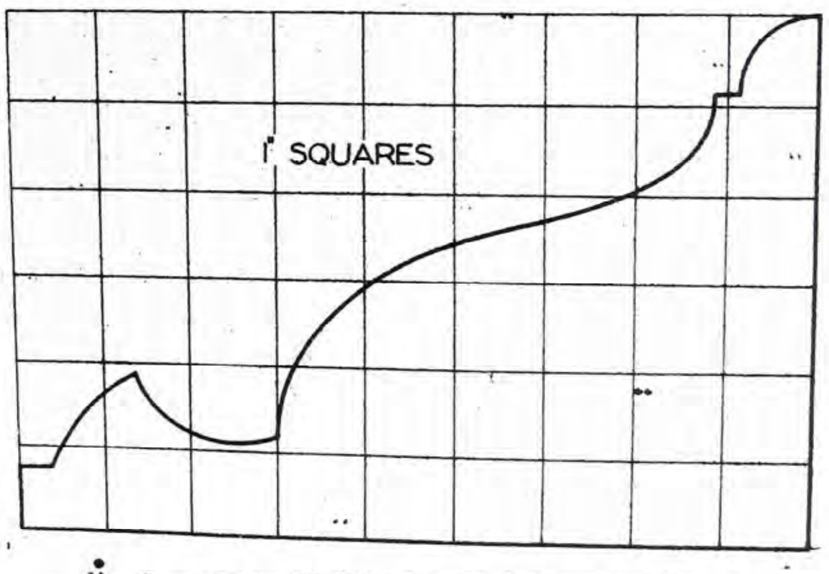
ပုံ ၁—၂၁။ **Base Plate**



ပုံ ၁—၂၂။ Gasket (စကေးဆတူဆွဲပါ။)



ပုံ(၁-၂၃)၊ **Inlaid Linoleum Center Design.**



ပုံ ၁—၂၄။ **Table Leaf Support Wing**

ခဲတံဖြင့် ဆွဲသော မျဉ်းကြောင်းများတွင် တည်ဆောက်မျဉ်းမှလွဲ၍ အားလုံးကို မည်းနက်အောင် ဆွဲရမည်။ မှုန်ဝါးဝါး မဖြစ်စေရ။ တိကျပြတ်သားရမည်။ သို့မှသာ ပုံစံပြာပြုလုပ်ရာတွင် ပုံကောင်းထွက်ပေမည်။ ပုံရုံအားဖြင့် ဗဟိုမျဉ်းကဲ့သို့ မျဉ်းပါး တကြောင်းကို ဆွဲမည်ဆိုပါက မျဉ်းကြောင်းသည် မျဉ်းထင်များ၊ မျဉ်းကွယ်များကဲ့သို့ အရောင်အသွေး မည်းနက်တောက်ပြောင်ရမည်။ မည်းနက်မှုသည် တညီတည်းရှိရမည်။ မျဉ်းကြောင်း၏ အထူအပါးသာလျှင် ကွဲပြားခြားနားစေရမည်။ မျဉ်းထူများကို ခဲသားပျော့သည့် F နှင့် H ခဲတံတို့ဖြင့် ဆွဲရပြီး မျဉ်းပါးများကိုမူ 2H ခဲတံဖြင့် ဆွဲရမည်။

တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ဖြစ်နိုင်သရွေ့ မှိန်မှိန်ဆွဲရမည်။ 3H, 4H ခဲတံများဖြင့် ဆွဲသင့်သည်။ ပုံများ၊ မြင်ကွင်းများကို အထင်ထပ်မဆွဲမီ ပုံစံဖော်ရာတွင် ယင်းခဲတံများကို အသုံးပြုသည်။ စာရေးရန်အတွက် ဘောင်ထိန်းမျဉ်း[၁] ဆွဲရာတွင် ယင်းခဲတံများကို အသုံးပြုသည်။ မြင်ကွင်း[၂]များ ဆွဲရာတွင် မျဉ်းထင်များကို အခြားမျဉ်းများထက် ကွဲပြားခြားနားအောင် ဆွဲရမည်။

၁–၂၀။ စက်မှုပုံဆွဲနှင့်ဆိုင်သော လေ့ကျင့်ခန်းများ

ဤသင်ခန်းစာတွင်ဖော်ပြထားသော လေ့ကျင့်ခန်းအားလုံးသည် မြင်ကွင်းတခုတည်း အတွက် တီ-ကျင်တွယ်၊ တြိဂံများနှင့် ပုံဆွဲကိရိယာများကို ကိုင်တွယ်အသုံးပြုတတ်စေမည့် လေ့ကျင့်ခန်းများ ဖြစ်သည်။ ညှိတံ[၃] တခုကို (ပုံ ၁–၁၈) တွင် ပြထားသည်။ ယင်းညှိတံ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ(၁--၁၉) တွင် ပြထားသည်။ ယင်းကိုကြည့်၍ ဆွဲသားလေ့ကျင့်ပြီးမှ အခြားလေ့ကျင့်ခန်းများ (ပုံ၁–၂၀၊ ၂၁၊ ၂၂၊ ၂၃၊ ၂၄) ကို ဆက်လက်လေ့ကျင့်ပါ။

---

၁ guide line

၂ view

၃ adjusting arm

အခန်း ၂

စာရေးသားခြင်း *

၂—၁။ အက္ခရာအစ[၁]

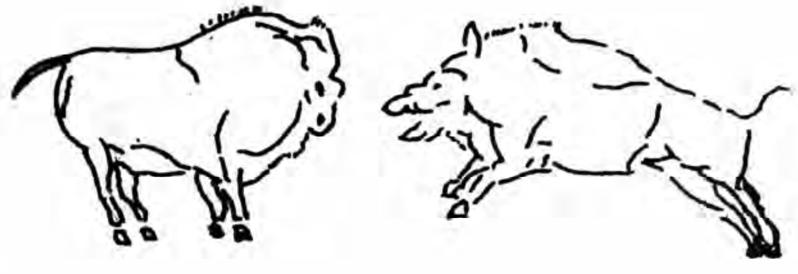
စာလုံးရေးခြင်း[၂] သို့မဟုတ် **အက္ခရာ**[၃]များ ရေးသားခြင်းသည် အသံထွက်များ၏ သင်္ကေတပင်ဖြစ်သည်။ အက္ခရာစာလုံးများကို ပူးပေါင်းလိုက်သည့်အခါ **စကားလုံး**[၄]တခုကို ရပြီး အဓိပ္ပာယ် ပေါ်လွင်လာသည်။ စာရေးခြင်းအားလုံးသည် ရုပ်ပုံ သို့မဟုတ် **ပစ်တိုဂရပ်**[၅] ရေးသားခြင်းမှ အစပြုသည်။ သမိုင်းမစမီကပင် ရုပ်ပုံရေးခြင်းစခဲ့သည်။ ရုပ်ပုံရေးသားခြင်းသည် နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာ ကြာခဲ့ပေပြီ။ ပုံ (၂—၁) တွင်ပြထားသော ရှေး အကျဆုံးလူသားတို့၏ ဂူနံရံတွင်ဆွဲထားသည့် ရုပ်ပုံများမှစ၍ စာရေးခြင်း စတင် တိုးတက်လာခဲ့သည်။

ရှေးအကျဆုံး ပစ်တိုဂရပ်ပုံစံများတွင် **အီဂျစ်ရုပ်ပုံစာ**[၆]များလည်း အပါအဝင်ဖြစ်သည် (ပုံ ၂—၂)။ ယနေ့ တရုတ်အမျိုးသားများ ရေးသော စာများသည် ရုပ်ပုံစာရေးသည့် ပုံစံဖြစ်သည်။ တရုတ်စာလုံးများ ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို ပြန်လည်လေ့လာမည်ဆိုပါက စာလုံးများသည် တွေ့ထိသော အရာဝတ္ထု သို့မဟုတ် ပြောကြားလိုသော အကြောင်းအရာကို ရုပ်ပုံများဆွဲပြခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း တွေ့ရမည်။ ထိုမှတဆင့် ယခုခေတ်ရေးသားသော စာလုံးများသို့ ရွေ့ရှားတိုးတက်လာခြင်း ဖြစ်သည် (ပုံ ၂—၃)။

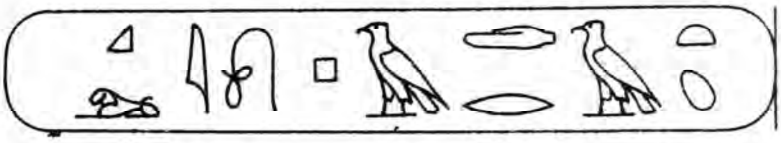
---

၁ origin of letter
၂ lettering
၃ alphabet
၄ word
၅ **pictograph** (picture writing)
၆ **Egyption Hieroglyphics**

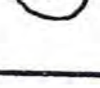
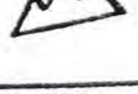
* စာရေးခြင်းဆိုရာ၌ ဤအခန်းတွင် အင်္ဂလိပ်စာရေးနည်းများ၊ အမေရိကန်စံပြုအက္ခရာများရေးနည်းကို ဖော်ပြမည်ဖြစ်သည်။



ပုံ ၂—၁။ ရှေးဦးလူတို့၏ ဂူတွင်းပန်းချီ



ပုံ ၂—၂။ အီဂျစ်ရုပ်ပုံစာ(အဓိပ္ပာယ်-ကလီယိုပက်ထရာ)

	နေ	လ	တောင်
ယခုခေတ် ပုံစံများ	日	月	山
ရှေးခေတ် ပုံစံများ			

ပုံ ၂—၃။ တရုတ်စာ

ပုံ ၂–၄။ အက္ခရာများ၏ အခြေခံအုပ်စုသုံးမျိုး

အက္ခရာဖြစ်ပေါ်လာပုံ သမိုင်းစဉ်သည် အလွန်စိတ်ဝင်စားဖွယ် ကောင်းသည်။ ယင်းအကြောင်းကို စာတစောင်ပေတဖွဲ့ပင် ရေး၍ရနိုင်သည်။ အင်္ဂလိပ်စာအက္ခရာများ၏ မူလအခြေခံဖြစ်သော ဖိနီရှန်[၁] တို့သည် အရုပ်စာ ရုပ်ပုံစာမှ ဗျည်းနှစ်ဆယ်နှစ်လုံးကို စတင် တီထွင်ခဲ့ကြသည်။ ထိုနောက် ဂရိတို့က ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုပြင်ခဲ့ကြသည်။ ထိုမှ တဖန် ရောမတို့က တဆင့်ပြုပြင်ရေးသားခဲ့ကြပြန်သည်။ ရောမတို့၏ အင်ပါယာကြီး ကြီးကျယ် လာသည်နှင့်အမျှ လက်တင်အက္ခရာ[၂] စာရေးသားမှုသည်လည်း ကျယ်ပြန့်လာခဲ့သည်။

ယနေ့ရေးနေသော အင်္ဂလိပ်အက္ခရာများသည် ရောမစာလုံးများမှ တိုက်ရိုက် ဆင်းသက်လာသော အက္ခရာများ ဖြစ်သည်။

၂–၂။ ခေတ်သစ်အက္ခရာများ၏ပုံစံ[၃]

အနောက်နိုင်ငံများတွင် အသုံးပြုသော အခြေခံအက္ခရာပုံစံသည် သုံးမျိုး ရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ ပုံ (၂–၄)တွင် ပြထားသည့် (၁) ရောမအက္ခရာ[၄] (၂) ဂေါ်သအက္ခရာ[၅] နှင့် (၃) လက်ရေးလှအက္ခရာ[၆] တို့ ဖြစ်သည်။ ဤသုံးမျိုးလုံးတွင် စာလုံးကြီး[၇] နှင့် စာလုံးသေး[၈] အက္ခရာများ ရှိသည်။ တည့်မတ်စွာ ရေးထားသော စာလုံးကို မျဉ်းမတ်အက္ခရာများဟု ခေါ်သည်။ စောင်း၍ရေးထားသော စာလုံးကို အစောင်းအက္ခရာများ သို့မဟုတ် အီတလစ် အက္ခရာ[၉] များဟု ခေါ်သည်။

၂–၃။ အမေရိကန်စံပြုအက္ခရာများ

၁၉၃၅ ခုနှစ်၌ အမေရိကန်အက္ခရာများတွင် မျဉ်းမတ်အက္ခရာများနှင့် အစောင်း အက္ခရာများကို စိစစ်ပြုပြင်ပြီး စံပြုအက္ခရာများကို တီထွင်သတ်မှတ်ခဲ့သည်။ ၁၉၃၆၊ ၁၉၅၆ နှင့် ၁၉၆၅ ခုနှစ်များတွင် ပြန်လည်စိစစ်၍ အနည်းငယ် ပြုပြင်ခဲ့ပြန်သည်။ ၁၉၆၅ ခုနှစ်တွင် ပြုပြင်ခဲ့ခြင်းသည် နောက်ဆုံးဖြစ်သည်။ ယင်းတို့ကို ပုံ (၂–၅)တွင်

---

၁ Phoenician
၂ Latin alphabet
၃ modern letters form
၄ Roman letter
၅ Gothic letter
၆ Text letter
၇ capital letter
၈ lower–case letter
၉ italic letter

ပြထားသည်။ ဤစာအုပ်တွင် ဆွဲထားသော မြင်ကွင်းတိုင်းတွင် ထိုအက္ခရာများအတိုင်း ရေးထားသည်။

ဤအခန်းတွင် မျဉ်းမတ်စာလုံးကြီးအက္ခရာများ ရေးသားနည်း တခုတည်းကိုသာ ဖော်ပြထားသည်။

၂–၄။ စာရေးရာတွင် စာလုံးပုံသဏ္ဍာန်ညီညာခြင်း

ကောင်းသော စာရေးသားခြင်း၏ အဓိကအရေးအကြီးဆုံးအချက်သည် စာလုံးများပုံသဏ္ဍာန်ညီညာခြင်း[၁] ဖြစ်သည် (ပုံ ၂–၆)။ စာရေးရာတွင် ပုံ (၂–၆၊ ခ) မှာကဲ့သို့ စာလုံးကြီးနှင့် စာလုံးသေးများ ရောနှော၍ မရေးသားရ။ ပုံ (၂–၆၊ ဂ) တွင်ကဲ့သို့ စာလုံးများ၏ အမြင့်သည် တူညီနေစေရန် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းကို အသုံးပြုဆွဲရသည်။ ပုံ (၂–၆၊ဃ) တွင်ကဲ့သို့ စာလုံးများစောင်းပုံ မညီမညွတ် မဖြစ်စေရ။ မျဉ်းမတ်စာလုံးများ အကြားတွင် မျဉ်းအစောင်းစာလုံးများ မရေးရ။ ပုံ (၂–၆၊ င) တွင်ကဲ့သို့ စာလုံးဆွဲသားချက်များတွင် အထူအပါး မညီမညာ မဖြစ်စေရ။ အက္ခရာတလုံးနှင့်တလုံးကြားတွင် ကြားကွာကို ညီညီမျှမျှထား၍ မဆွဲရ ပုံ (၂–၆၊စ)။ နောက်ခံဧရိယာကိုသာ တူညီအောင် သတိပြုဆွဲရမည်။ ပုံ (၂–၆၊ဆ) တွင်ကဲ့သို့ စကားလုံးတလုံးနှင့်တလုံးအကြားတွင် အကွာအဝေးသည် ကပ်လွန်းခြင်း သို့မဟုတ် ကွာလွန်းခြင်း မရှိစေရ။ ပုဒ်ခွဲ (၂–၁၀) တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ စကားလုံးတလုံးနှင့်တလုံးအကြားတွင် အို (O) စာလုံးတလုံးစာချန်၍ ရေးရမည်။

၂–၅။ ခဲတံဖြင့်စာရေးခြင်း

ကောင်းမွန်ကျွမ်းကျင်စွာ စာရေးတတ်လိုလျှင် အောက်ဖော်ပြပါ အချက်လေးချက်ကို တိတိကျကျ လိုက်နာရမည်။

၁။ အက္ခရာစာလုံးတို့၏ ပုံသဏ္ဍာန်ကို တိတိကျကျ လေ့လာထားရမည်။

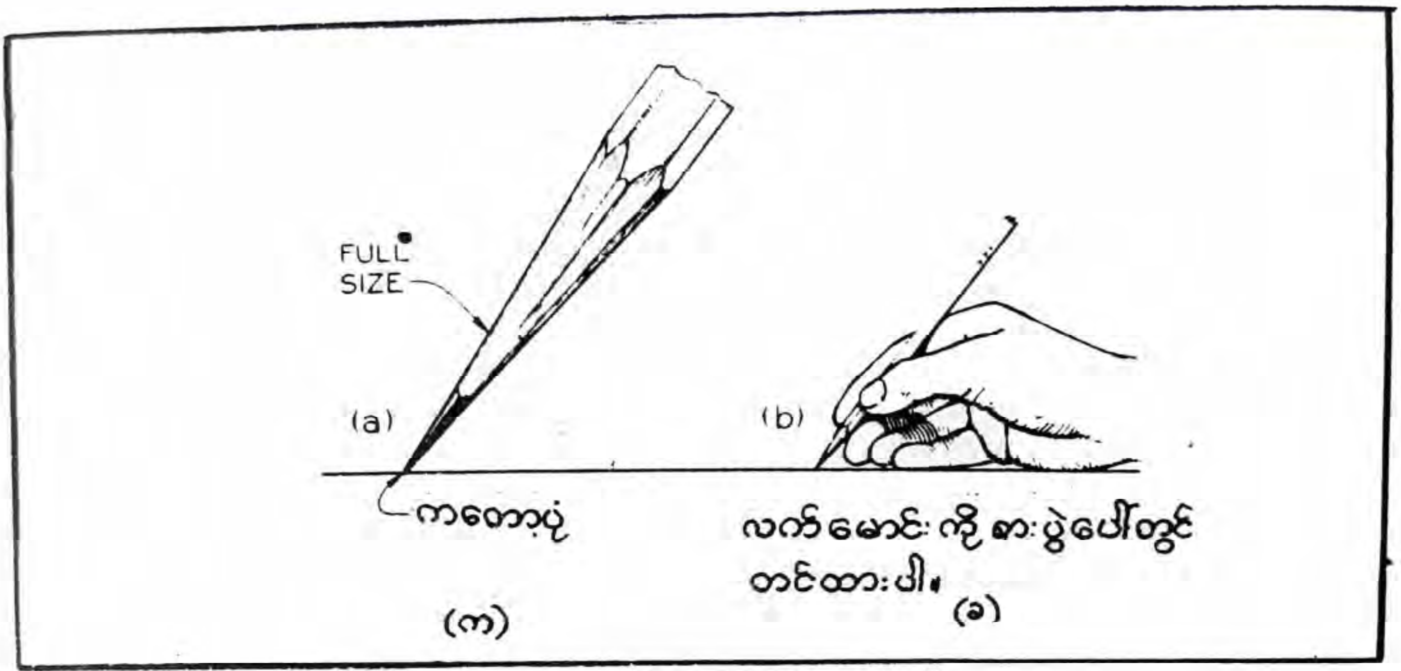
၂။ ဆွဲသားပုံအဆင့်ဆင့်ကို လေ့လာရမည်။

---

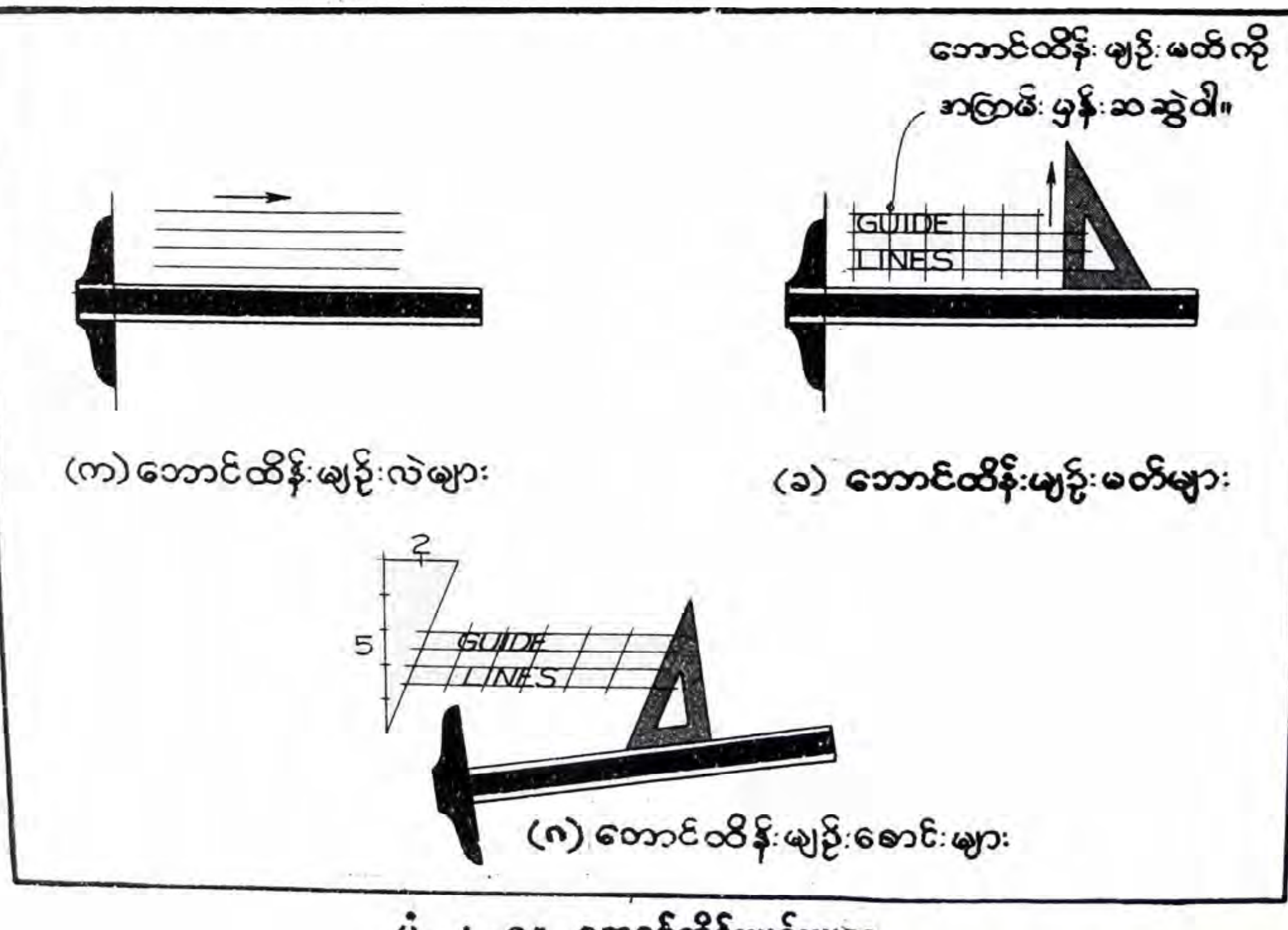
[၁] uniformity of letters

ပုံ ၂—၅။ အမေရိကန် စံပြုအက္ခရာများ (USAS Y 142-1965)

ပုံ ၂—၆။ ညီညာသော စာရေးနည်း



ပုံ ၂–၇။ ခဲတံဖြင့် စာရေးနည်း



ပုံ ၂–၈။ အောင်ထိန်းမျဉ်းများ

၃။ စာလုံး တလုံးနှင့်တလုံးအကြား ချန်ထားရမည့် အကျယ်အဝန်းကို လေ့လာရမည်။

၄။ ရေးသားမှု တိုးတက်ကောင်းမွန်လာစေရန် တိကျပြတ်သားသော ဆုံးဖြတ်ချက်နှင့် လေ့ကျင့်မှု ရှိရမည်။

လေ့ကျင့်မှု မမှန်ကန် မတိကျ ကြိုးစားအားထုတ်မှုမဲ့လျှင် စာရေးခြင်း ကောင်းမွန်တိုးတက်လာမည် မဟုတ်ပေ။ ယခုအခါတွင် ဆွဲပြီးပုံများကို ဆင့်ပွားကူးယူရာ၌ ပုံစံပြောကူးယူနည်း သို့မဟုတ် အခြားနည်းများတွင် ခဲတံဖြင့်ဆွဲထားသော ပုံများမှ တိုက်ရိုက်ကူးယူကြသည်။ ထို့ကြောင့် ခဲတံဖြင့် စာလုံးရေးခြင်းသည် အထူးအရေးကြီးသည်။ ပုံ (၂—၁၄၊ က) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ စာလုံးများကို ဖတ်၍လွယ်အောင် ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာ ရေးတတ်ရမည်။

စာရေးရာတွင် ခဲသား အသင့်အတင့်ပျော့သည့် HB, F နှင့် H တို့ကဲ့သို့သော ခဲတံများဖြင့် ရေးရမည်။ ပုံ (၂—၇၊ က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ခဲသွားကို ကတော့ပုံချွန်ပါ။ စာရေးရာတွင် (၁) ခဲသွားကို ပုဒ်ခွဲ၊ (၁—၁၈) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ချွန်ရမည်။ (၂) ခဲတံကို သဘာဝအနေအထားအတိုင်း ကိုင်ပြီး လက်မောင်းကို ပုံဆွဲခုံပေါ်တွင်တင်၍ ရေးရမည်။ "လက်မောင်းကို ပုံဆွဲခုံအပြင်တွင်ထား၍ မည်သည့်အခါမှ စာမရေးပါနှင့်။" စာလုံးများကို ပြတ်ပြတ်သားသား ထင်ထင်ရှားရှား ရေးပါ။ ကြာ၍ လက်ညောင်းလာလျှင် ခေတ္တ အနားယူပြီးမှ ဆက်ရေးပါ။ (၃) မြင်ကွင်းများ မပျက်စီးစေရန်အတွက် လက်၏အောက်တွင် စက္ကူသန့်သန့်တရွက်ကို ခံ၍ ရေးရမည်။

၂—၆။ ဘောင်ထိန်းမျဉ်းများ

မျဉ်းမတ်စာလုံးများအတွက် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းလဲနှင့် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းမတ် နှစ်မျိုးလုံးကို ဆွဲရန်လိုသည်။ ပုံ (၂—၈) တွင် ပြထားသည့် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းလဲသည် စာလုံးတို့၏ အမြင့်ကို တိတိကျကျ ညီညီညာညာရှိအောင် ထိန်းထားပြီး ဘောင်ထိန်းမျဉ်းမတ်တို့မှာ စာလုံးများအကြား နေရာကို အကြမ်းအားဖြင့် အလိုက်သင့် ချန်နိုင်ရန် ကူညီသည်။ ထို့အပြင် စာလုံးများကို မတ်မတ်ဆွဲနိုင်ရန်လည်း အထောက်အကူဖြစ်သည်။ ဘောင်မျဉ်းများကို ခဲသားမာသော 4 H, 5 H စသည့် ခဲတံများဖြင့် ဆွဲပါ။ ခဲတံကို "အပ်ဖျား" ကဲ့သို့ ချွန်ထက်အောင် ချွန်ပါ။ ခဲကြောင်းကို မှိန်နိုင်သမျှ မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။

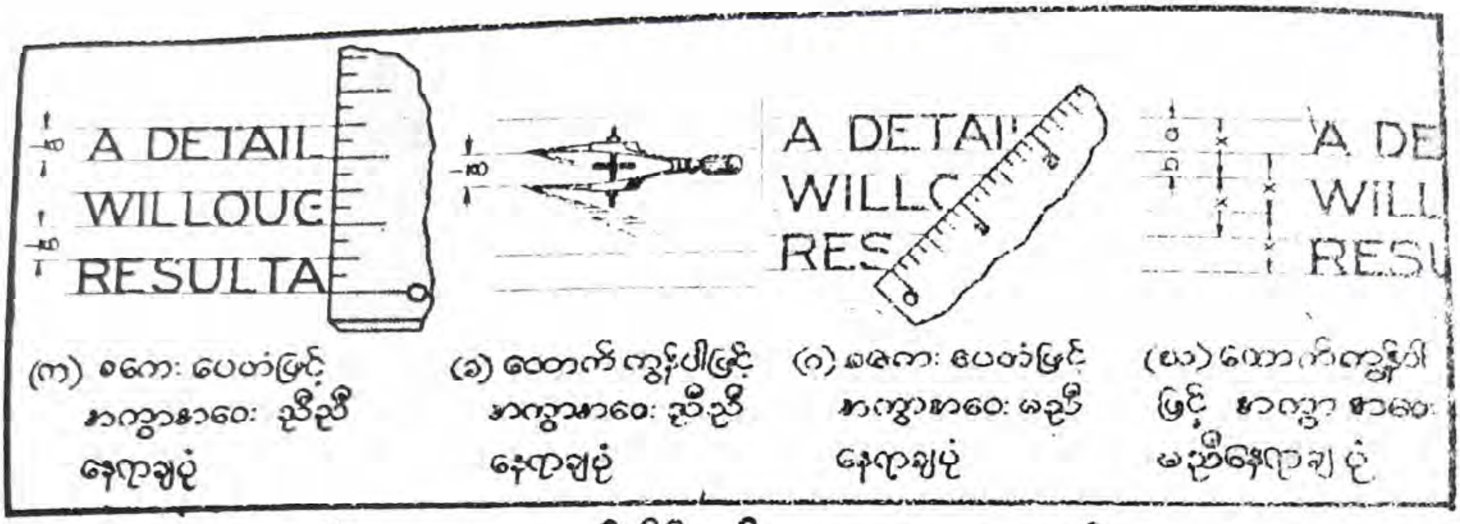
များသောအားဖြင့် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းလဲတို့၏ အကြားတွင် အကျယ်သည် $\frac{1}{8}''$ ရှိသည်။ စာကြောင်းတကြောင်းနှင့်တကြောင်း ကြားတွင်လည်း $\frac{1}{8}''$ ထား၍ ရေးသည်။ ဘောင်ထိန်းမျဉ်းများ၏ အကွာအဝေးနေရာချပုံကို ပုံ (၂—၉) တွင် အသေးစိတ် ပြထားသည်။ ပုံ (၂—၉၊က) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ စက္ကူပေတံကို မတ်မတ်ထားလျက် $\frac{1}{8}''$ စီတွင် ခဲအမှတ်များ မှတ်ပြီးလျှင် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းများ ဆွဲနိုင်သည်။ ပုံ (၂—၉၊ ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ထောက်ကွန်ပါကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

စာကြောင်း တကြောင်းနှင့်တကြောင်း အကြား၌ ချန်ထားသော အကျယ်ကို ရေးမည့်စာလုံး၏ အမြင့်ထက် အနည်းငယ်လျော့ယူလျှင် ပိုကြည့်ကောင်းသည်။ သို့သော် စာလုံးအမြင့်၏ ထက်ဝက်ထက် လျော့၍ မယူသင့်ပေ။ ပုံ (၂—၉၊ ဂ) အတိုင်း စကေးပေတံကို အစောင်းလိုက်ထားပြီး ခဲအမှတ်မှတ်ပါ။ ပုံစံပြရလျှင် စာလုံး၏ အမြင့်ကို 4 ယူနစ် ယူလျှင် စာကြောင်းနှစ်ခုကြား အကွာအဝေးကို 3 ယူနစ် ယူရသည်။ ပုံ (၂—၉၊ဃ) တွင် ထောက်ကွန်ပါကို အသုံးပြုလျက် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းများကို ဆွဲထားသည်။ အကျယ် x ၏ အကွာအဝေးသည် a + b ဖြစ်သည်။

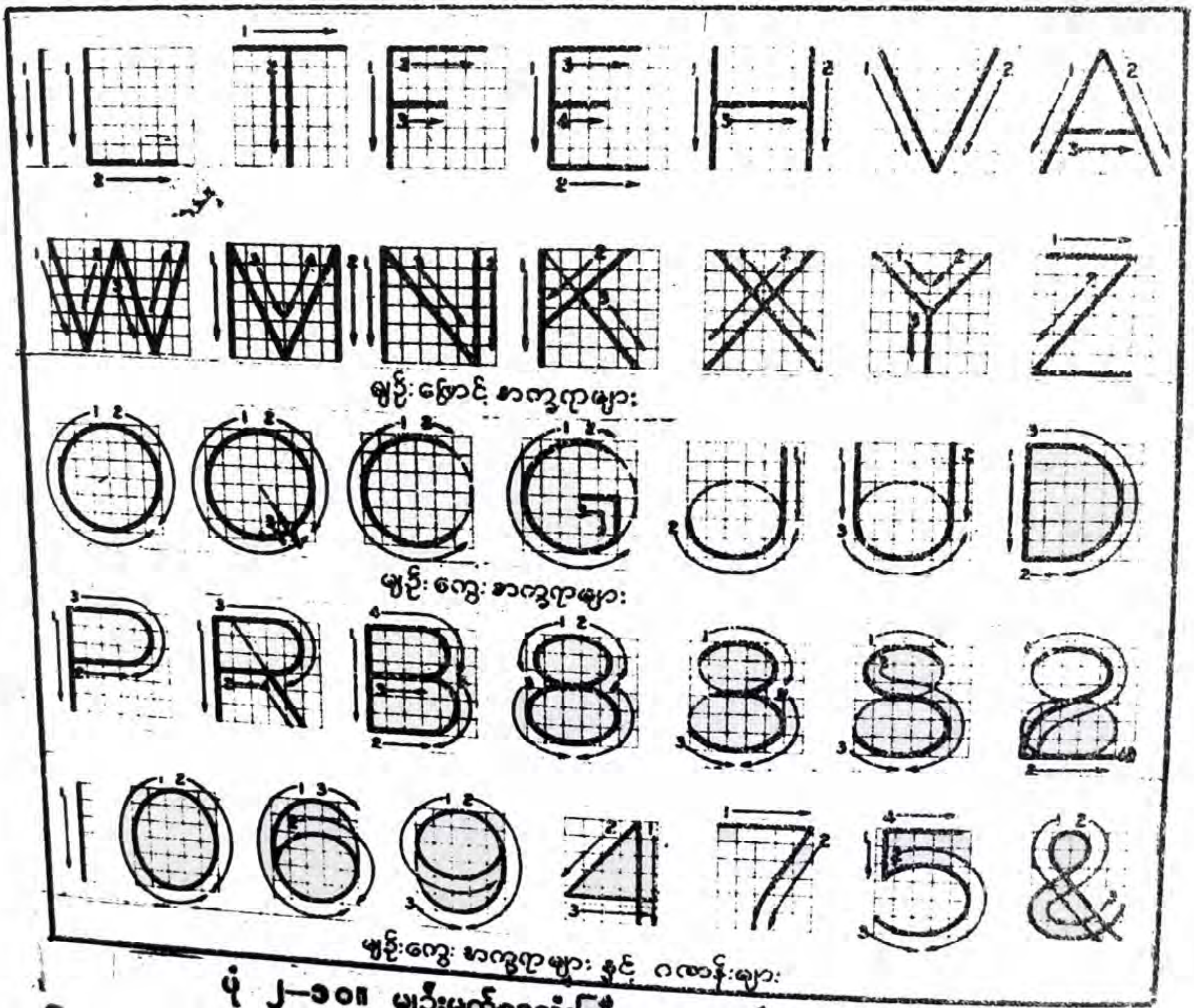
၂—၇။ မျဉ်းမတ်စာလုံးကြီး အက္ခရာများ

ပုံ (၂—၁၀) တွင် အက္ခရာများနှင့် ကိန်းဂဏန်းများ၏ အရွယ်အချိုးအစား၊ ဆွဲသားပုံတို့ကို မှတ်ရလွယ်ကူစေရန် 6 ယူနစ် ရှိသော ဂရပ်စက္ကူပေါ်တွင် ရေးသားဖော်ပြထားသည်။ ဆွဲရမည့် ခဲကြောင်းလားရာကို မြှားခေါင်းဖြင့် ပြထားပြီး အစီအစဉ်ကို 1, 2, 3 စသည်ဖြင့် ပြထားသည်။ အသေအချာ လေ့လာပါက စာလုံးတိုင်းသည် အမြင့် 6 ယူနစ် ရှိကြပြီး အက္ခရာစာလုံးများ၏ အကျယ်မှာမူ တလုံးနှင့်တလုံး မတူညီကြောင်း တွေ့ရမည်။

အက္ခရာ I နှင့် ကိန်း 1 တို့တွင် အကျယ်မရှိပေ။ W မှာ အကျယ်ဆုံး ဖြစ်သည်။ 8 ယူနစ်ရှိ၏။ အမြင့်၏ $1\frac{1}{3}$ အဆ ရှိသည်။ T, O, M, Q, V, A, X နှင့် Y တို့မှာ 6 ယူနစ် မြင့်၍ 6 ယူနစ် အကျယ်ရှိသည်။ "TOM Q. VAXY" ဟု ပေါင်း၍လိုက်လျှင် မှတ်သားရလွယ်ကူမည်။ ကျန်အက္ခရာအားလုံးနှင့် ကိန်းဂဏန်းအားလုံးမှာ 6 ယူနစ် အမြင့်ရှိပြီး 5 ယူနစ် အကျယ် ရှိကြသည်။



ပုံ ၂–၉။ ဘောင်ထိန်းမျဉ်းများ နေရာချထားပုံ



ပုံ ၂–၁၀။ မျဉ်းမတ်စာလုံးကြီး အက္ခရာနှင့် ဂဏန်းများ

မျဉ်းလဲဆွဲချက်[၁] များကို လက်ဝဲမှ လက်ယာဘက်သို့ ဆွဲသည်။ မျဉ်းမတ်ဆွဲချက်များ၊ မျဉ်းစောင်းဆွဲချက်များနှင့် မျဉ်းကွေးဆွဲချက်များ အားလုံးကို **အထက်မှ အောက်သို့** ဆွဲရသည်။

အချိုးအစားကျပြီး ခဲသားနှင့် ဆွဲချက်မှန်ကန်သော အက္ခရာများ ရေးသားနိုင်ရန် အတွက် အကောင်းဆုံး လေ့ကျင့်ရန်နည်းမှာ စတုရန်းကွက်များပါသော လေးကွက်ကြား စက္ကူ သို့မဟုတ် ဂရပ်စက္ကူများပေါ်တွင် အမြင့် 6 ယူနစ်ထားပြီး လေ့ကျင့်ခြင်း ဖြစ်သည်။

၂—၈။ ဘယ်သန်သူများ

ပုံဆွဲသူသည် **ဘယ်သန်သူ**[၂] တဦး ဖြစ်ခဲ့လျှင် ပုံ (၂—၁၀) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ခဲဆွဲချက် အစီအစဉ်ကို အသုံးပြု၍မရပေ။ ပုံဆွဲသူနှင့် သင့်လျော်မည့် ဆွဲချက်များကို အသုံးပြုရမည်။ မည်သို့ဆွဲဆွဲ စက္ကူထဲသို့ ခဲသား စိုက်ဝင်မသွားရန် အရေးကြီးသည်။ အကြောင်းမှာ ဆွဲပြီးမြင်ကွင်းတခုကို မင်ဖြင့် ထပ်လိုက်သောအခါ ဖော်ပြပါ ခဲသားများ သည် သုံး၍မရတော့သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

၂—၉။ မျဉ်းမတ်ကိန်းဂဏန်း[၃] များ

ကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးအားလုံးကို ဆွဲနိုင်သည့် အခြေခံကိန်း (၁၀) လုံးကို ပုံ (၂—၁၀) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းတို့၏ အချိုးအစား၊ ခဲဆွဲချက်တို့ကို ကောင်းစွာ လေ့လာ နိုင်သည်။ ပုဒ်ခွဲ (၂—၇) တွင် ဆိုခဲ့သည့်အတိုင်း 1 ကလွဲလျှင် ကျန်ကိန်းအားလုံးသည် 5 ယူနစ်စီ ကျယ်သည်။

ကိန်းပြည့်နှင့် အပိုင်းဂဏန်းများဆွဲပုံကို ပုံ (၂—၁၁) တွင် ပြထားသည်။ အရှယ် ပမာဏ အတိုင်းအတာဖော်ပြရာတွင် ကိန်းပြည့်၏ အမြင့်ကို $\frac{1}{8}''$ ထားလေ့ရှိပြီး အပိုင်း ဂဏန်း၏ အမြင့်ကိုမူ ကိန်းပြည့်ဆွဲရာတွင် ယူသည့်အမြင့်၏ နှစ်ဆ သို့မဟုတ် $\frac{1}{4}''$ ထားရ သည်။ ပိုင်းခြေနှင့် ပိုင်းဝေတို့၏ အမြင့်ကိုမူ $\frac{1}{8}''$ ထက် အနည်းငယ်လျော့ပြီး ဆွဲရသည်။

---

၁ horizontal-stroke

၂ left hander

၃ vertical numeral

ပုံ (၂—၁၂) တွင် အပိုင်း ၈ ကာန်းများ ရေးရာ၌ ကြားချန်ရမည့် ကွက်လပ်နှင့် အပိုင်းများ ဆွဲပုံကို ဖော်ပြထားသည်။

၂—၁၀။ အက္ခရာများနှင့် စာလုံးများ၏ ကြားကွာ[၁]

စာရေးရာတွင် အက္ခရာများအား နေရာချထားမှု အစီအစဉ်သည် မျက်စေ့ဖြင့် ကြည့်ရုံဖြင့် ညီညာနေအောင် ရေးရပေမည်။ ဆိုလိုသည်မှာ— "အက္ခရာတလုံးနှင့်တလုံးအကြားတွင် အကွာအဝေး တူညီရန်မဟုတ်။ အက္ခရာတလုံးနှင့်တလုံး အကြားတွင် နောက်ခံရေိယာချင်း ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် တူညီအောင်ထား၍ ရေးသားရန် ဖြစ်သည်။"

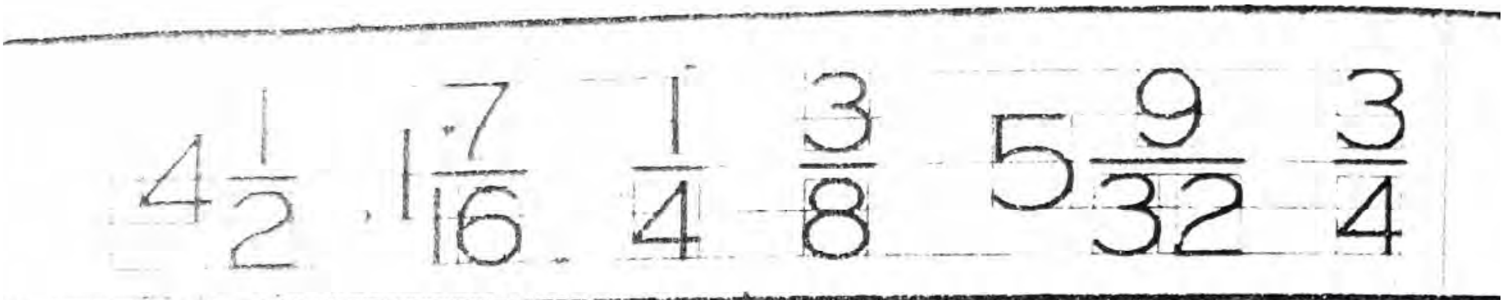
ပုံ (၂—၁၃၊ က)တွင် အက္ခရာတလုံးနှင့်တလုံးကြား အကွာအဝေးသည် အတိအကျ ညီမျှသည်၊ သို့သော် မျက်မြင်အားဖြင့် တူညီသည်ဟု မထင်ရ။ ပုံ (၂—၁၃၊ ခ) တွင် အက္ခရာတလုံးနှင့်တလုံးကြား အကွာအဝေးသည် စင်စစ်အားဖြင့် လုံးဝမညီပေ။ သို့သော် မျက်မြင်အားဖြင့်မူ နောက်ခံရေိယာချင်း ခန့်မှန်းခြေ တူညီနေသဖြင့် အကွာညီသည်ဟုပင် ထင်ရသည်။ ကြည့်၍လည်း ကောင်းသည်။

တခါတရံတွင် LT နှင့် VA ကဲ့သို့သော အက္ခရာများ ဆက်တိုက်ဖြစ်နေလျှင် တလုံးနှင့်တလုံး အနည်းငယ်ထပ်၍ ဆွဲသင့်သည်။ အချို့နေရာများတွင် စာလုံး၏အကျယ်ကို အနည်းငယ် လျှော့၍ ဆွဲရန်လိုက လျှော့ပေးရသည်။ ပုံစံအားဖြင့် L နောက်တွင် A ဆက်တိုက် ကပ်လာပါက L ၏ အောက်ပိုင်းအကျယ်ကို အနည်းငယ် လျှော့ပေးလျှင် ပိုကြည့်ကောင်းသည်။

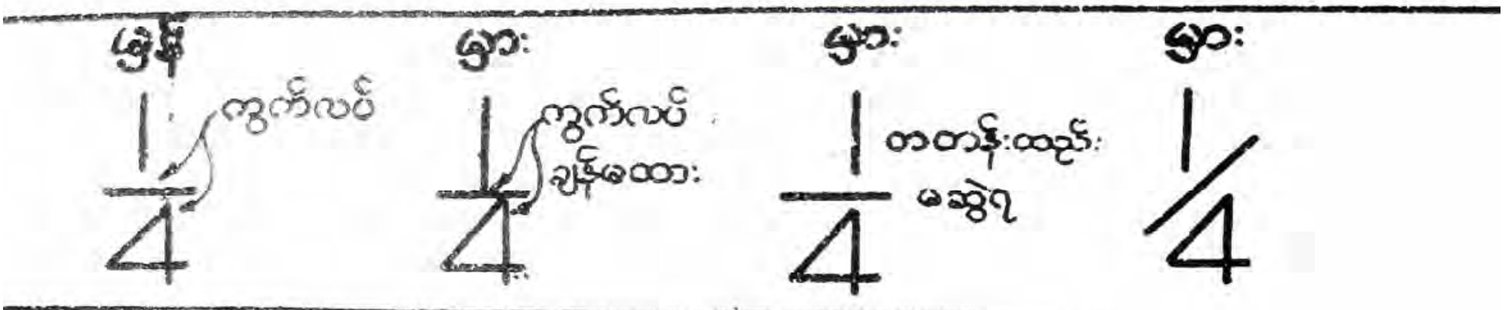
တဖန် စကားလုံးတလုံး သို့မဟုတ် စာလုံးတလုံးနှင့်တလုံး ကြားတွင် ခြားရမည့် အကွာအဝေးသည် မကျဉ်းလွန်း မကျယ်လွန်းစေရ။ အကောင်းဆုံးမှာ ယင်းတို့ကြားတွင် အက္ခရာ အို (O) တလုံး ရေးသားနိုင်ရုံ နေရာချန်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ အကောင်းဆုံး နေရာချန်၍ ရေးသားပုံကို ပုံ (၂—၁၄) တွင် ပုံစံအဖြစ် ဖော်ပြထားသည်။

---

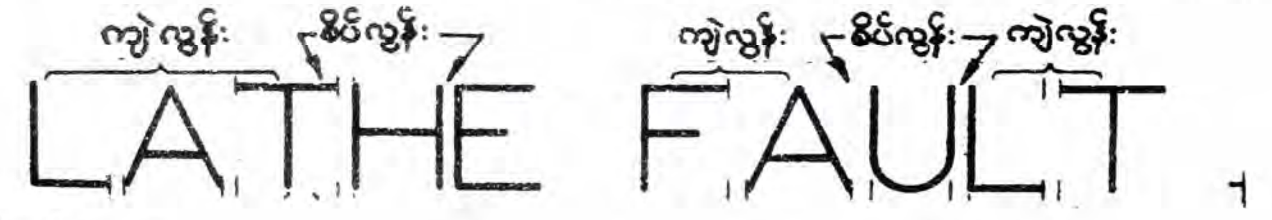
၁ spacing



ပုံ ၂—၁၁။ မျဉ်းမတ်ကိန်းပြည့်နှင့် အပိုင်းဂဏန်းများ



ပုံ ၂—၁၂။ အပိုင်းဂဏန်း (စကေးပြည့်)

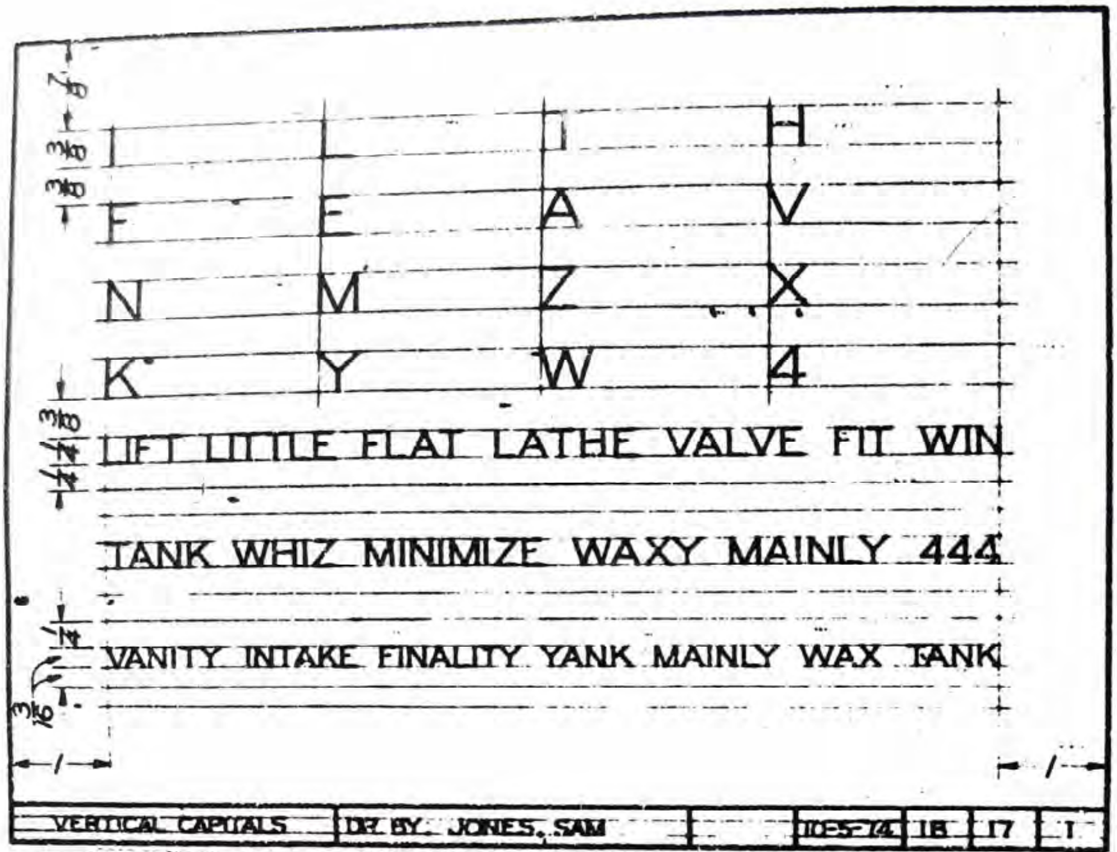


(က) ညံ့သောပုံစံ — အက္ခရာ တခုနှင့် တခု အကြားတွင် ကြားအညီထားခြင်း

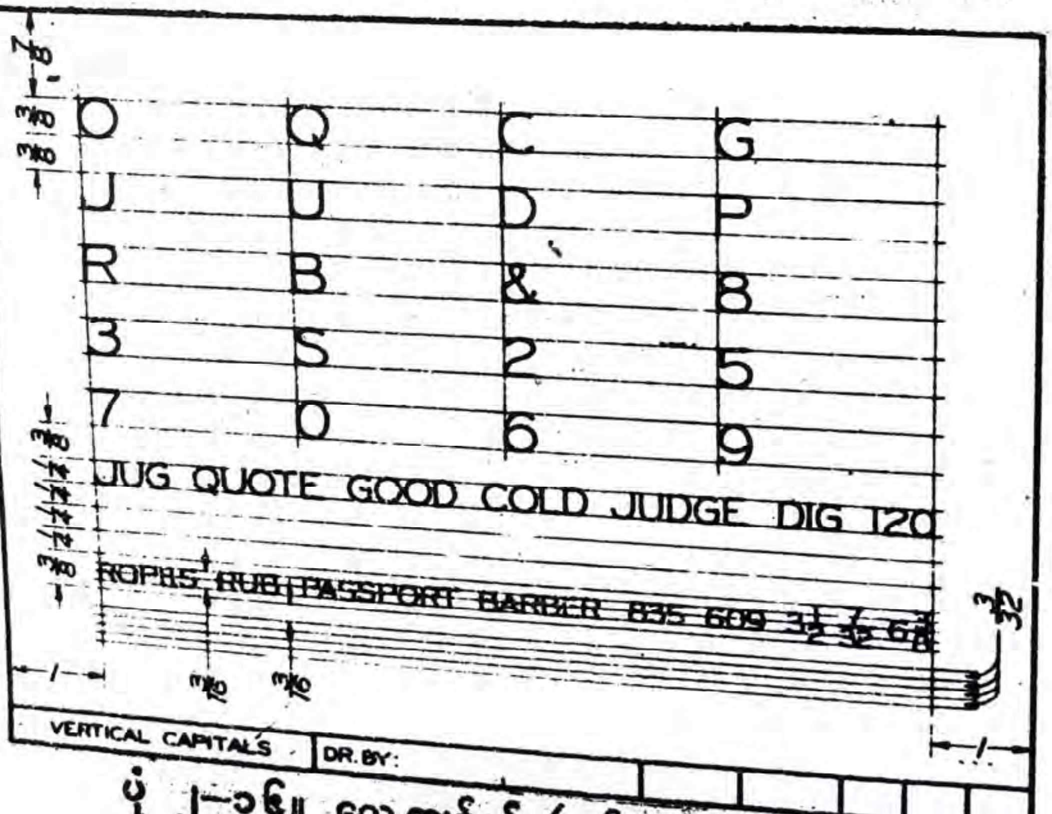
(ခ) ကောင်းသောပုံစံ — အက္ခရာ တခုနှင့်တခု အကြားတွင် နောက်ခံဧရိယာကို ညီအောင်ထား၍ ရေးသည်။

ပုံ ၂—၁၃။ စကားလုံးနှင့် အက္ခရာများအကြားတွင် နေရာချန်ခြင်း

ပုံ ၂—၁၄။ စာလုံးများကြားတွင် နေရာချန်ခြင်း



ပုံ ၂—၁၇။ လေ့ကျင့်ခန်း (မျဉ်းမတ်စာလုံးကြီး အက္ခရာများ)



ပုံ ၂—၁၈။ လေ့ကျင့်ခန်း (မျဉ်းကွေးအက္ခရာများ)

၂–၁၁။ စာရေးလေ့ကျင့်ခြင်း

အက္ခရာများ၏ အချိုးအဆနှင့် ခဲသားဆွဲချက်များ မှန်ကန်စွာ ရေးတတ်ရန် လေးကွက်ကြားစက္ကူများနှင့် သော်လည်းကောင်း၊ ဂရပ်စက္ကူများနှင့် သော်လည်းကောင်း လေ့ကျင့်ရေးသားနိုင်သည်။ လက်ရေးလှလေ့ကျင့်သော စက္ကူများကို ဝယ်ယူရရှိနိုင်ပါက ယင်းစက္ကူဖြင့်လည်း လေ့ကျင့်နိုင်သည်။ လက်ရေးလှ စက္ကူများသည် စာရေးရန်အတွက် အဆင်သင့် ဇယားချပြီးသားဖြစ်၍ အလွယ်တကူ စာရေးလေ့ကျင့် နိုင်သည်။ လေ့ကျင့် ရေးသားနိုင်ရန် သင်ခန်းစာအချို့ကို ပုံ(၂–၁၅)နှင့် ပုံ(၂–၁၆)တို့တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အခန်း ၃

လက်တန်းပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း

၃—၁။ လက်တန်းပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း[၁]

တစုံတခုသော အကြောင်းအရာကို ရှင်းလင်းဖော်ပြရာတွင် နားလည်သဘောပေါက်စေရန် အကောင်းဆုံးနည်းသည် ပုံကြမ်းရေးဆွဲပြခြင်းနည်း ဖြစ်သည်။ ရှေးဟောင်း တရုတ်တို့၏ ဆိုရိုးစကားတခု ရှိ၏။ ယင်းမှာ "ပန်းချီကားတချပ်သည် စကားလုံးတထောင်နှင့် တန်းတူဖြစ်သည်"။ မှန်၏။ စကားလုံးပေါင်းများစွာဖြင့် ရှင်းလင်းဖော်ပြသော်လည်း နားလည်ရန် ခက်ခဲသည့် အကြောင်းအရာများကို ပုံကြမ်းတခုဆွဲပြခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူ သဘောပေါက် နားလည်သွားစေနိုင်သည်။ ထိုကြောင့် ပုံဆွဲ၍ ပြောသောစကား[၂] သည် နှုတ်မှပြောသောစကား[၃] အတွက် အဖိုးတန်သော အထောက်အကူတခု ဖြစ်လာသည်။

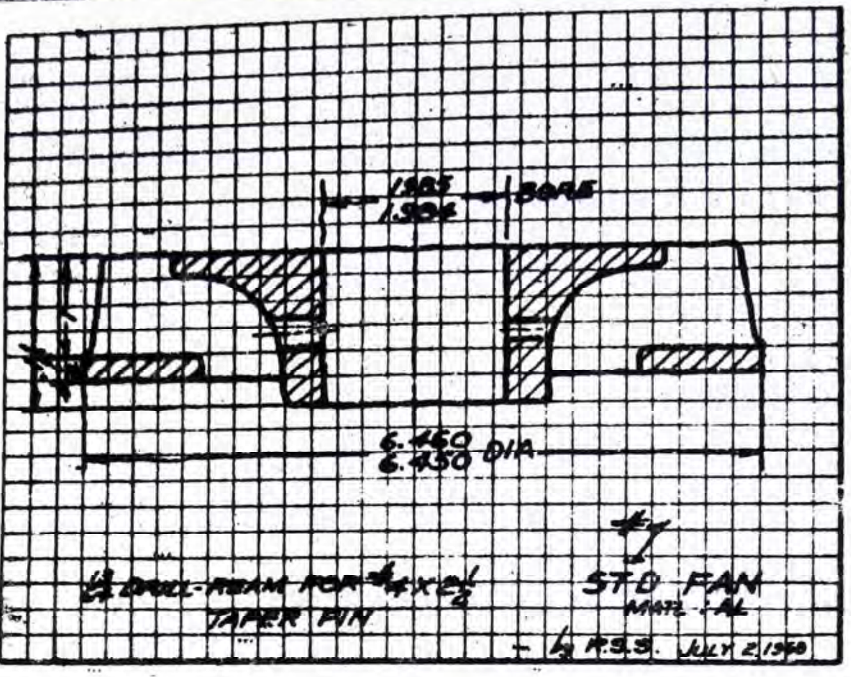
အခြေခံအကျဆုံးသော စက်မှုဆိုင်ရာ အကြံဉာဏ်များ၊ တိုးတက်တီထွင်မှုများသည် ပထမဆုံး ပုံကြမ်းရေးဆွဲကြည့်ခြင်းမှ စတင်ပေါ်ပေါက်လာသည်။ ပုံကြမ်းသည် ဒီဇိုင်း[၄] ပြုသူအား ယင်း၏ အကြံဉာဏ်များ ရှင်းလင်းလာအောင် ကူညီသည်။ ဒီဇိုင်းပုံစံများ ရုတ်တရက် ပြောင်းလဲလိုက်သည့် အခါမျိုးတွင်လည်းကောင်း၊ စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် အချောရေးဆွဲပေးရန် အချိန်မရသည့် အခါမျိုးတွင်လည်းကောင်း လက်တန်းပုံကြမ်းများကို အသုံးပြုသည်။ ထိုကြောင့် လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲနည်းကို စနစ်တကျ တတ်မြောက်ထားရန် လိုအပ်သည်။

၃—၂။ လက်တန်းပုံကြမ်းရေးဆွဲရာတွင် လိုအပ်သောကိရိယာများ

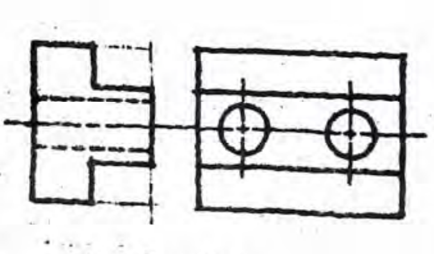
လက်တန်းပုံကြမ်းရေးဆွဲရာတွင် ပစ္စည်းသုံးမျိုးသာ လိုအပ်သည်။ ယင်းတို့မှာ (၁) ခဲတံ (၂) ခဲဖျက် (၃) စာရွက်လွတ် ဖြစ်သည်။ ယင်း ပစ္စည်းကိရိယာများသည် အလွယ်တကူရနိုင်သော ပစ္စည်းများ ဖြစ်သည်။ ပုံကြမ်းကို စက္ကူအစအနများပေါ်တွင်

---

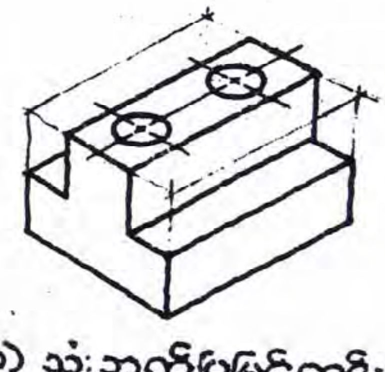
၁ free-hand sketching
၂ graphic language
၃ verbal language
၄ design



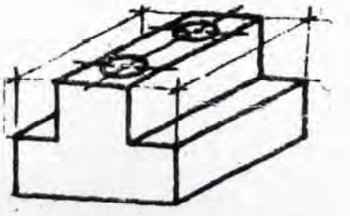
ပုံ ၃—၁။ လေးကွက်ကြားစက္ကူပေါ်တွင် ပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း



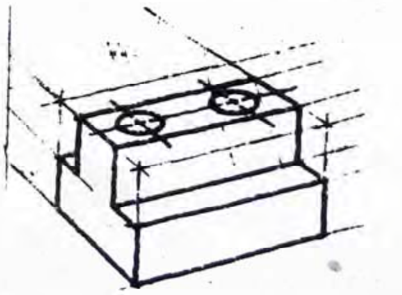
(က) ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချ မြင်ကွင်းများ



(ခ) သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း



(ဂ) သုံးဘက်ပြပုံစောင်းမြင်ကွင်း



(ဃ) ဓာတ်ပုံသဏ္ဌာန် ပုံကြမ်း

ပုံ ၃—၂။ ပုံကြမ်းအမျိုးအစား အမျိုးမျိုး

ရေးဆွဲလေ့ရှိကြသည်။ ထို့ကြောင့် လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲခြင်းသည် စက်မှုပုံဆွဲခြင်းထက် သာလွန်သော အကျိုးကျေးဇူးဖြစ်စေသည်။ သို့သော် အင်ဂျင်နီယာများ၊ ပုံထုတ်သူများသည် ပုံကြမ်းရေးဆွဲရန် သီးသန့်စာအုပ် ထားရှိသော်လည်းကောင်း၊ ဖိုင်ကပ်တွင် စက္ကူလွှတ်များကို ညှပ်ရှိသော်လည်းကောင်း အသုံးပြုကြသည်။

လေးကွက်ကြားစက္ကူများသည် လက်တန်းပုံကြမ်း ရေးဆွဲသူများအတွက် များစွာ အထောက်အကူပြုသည်။ ပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း အတွေ့အကြုံ မရှိသေးသူများအတွက် ယင်းစက္ကူများသုံးရန် သင့်လျော်သည်။ လေးကွက်ကြားစက္ကူရှိ လေးကွက်ကျမျဉ်းကြောင်းများသည် အကြမ်းဆွဲသော မျဉ်းကြောင်းတို့ကို ဖြောင့်တန်းအောင် အထောက်အကူပြုသည်။ စတုရန်းကွက် (အများအားဖြင့် $\frac{1}{8}''$ နှင့် $\frac{1}{4}''$ ရှိကြသည်) များသည် စကေးအကြမ်းဖျင်းယူရန်လည်း အထောက်အကူပြုသည်။ သို့ရာတွင် စကေးအတိအကျဆွဲရန် မလို။ အချိုးအစားကျနရန်သာ လိုအပ်သည်။

လက်တန်းပုံကြမ်း ရေးဆွဲရာတွင် အမြဲတမ်း F နှင့် HB တို့ကဲ့သို့ ပျော့သော ခဲတံများကိုသာ အသုံးပြုရမည်။

၃–၃။ ပုံကြမ်းအမျိုးအစား [၁]

စက်မှုပုံဆွဲတွင် အဓိကပုံကြမ်းဆွဲသားခြင်း လေးမျိုး ရှိသည်။ ပုံ(၂–၃)တွင် ပြထားသည်။ (၁) အရာဝတ္ထုကို မြင်ကွင်းများ လိုအပ်သမျှ ဆွဲသားဖော်ပြခြင်း (ပုံ၃–၂၊ က)။ (၂) သုံးဘက်ပြ ပုံကြမ်းဆွဲခြင်း (ပုံ၃–၂၊ ခ)။ (၃) သုံးဘက်ပြ ပုံစောင်းဆွဲခြင်း (ပုံ၃–၂၊ ဂ) နှင့် (ပုံ၃–၂၊ ဃ)။ (၄) ဓာတ်ပုံသဏ္ဌာန် ပုံကြမ်းဆွဲခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။

၃–၄။ မျဉ်းဆွဲနည်း [၂]

စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲသော မျဉ်းနှင့် လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲသော မျဉ်းတို့ ကွာခြားရခြင်းသည် အဓိကအားဖြင့် မျဉ်းကြောင်း၏ ဂုဏ်အင်္ဂါ သို့မဟုတ် ဆွဲသားမှုနည်းကြောင့်ပင်

---

၁ types of sketches

၂ technique of line

လက်တန်းဆွဲမျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းသည် စက်မှုပုံဆွဲမျဉ်းကဲ့သို့ ဖြစ်သည်။ ကောင်းသော လက်တန်းဆွဲမျဉ်းဖြောင့်တကြောင်းသည် စက်မှုပုံဆွဲမျဉ်းကဲ့သို့ တိတိကျကျ ညီညီညာညာ ရှိသည့် မျဉ်းဖြောင့်ဖြစ်ရန် မလိုပေ။ လက်တန်းဆွဲမျဉ်းကြောင်း၏ အရည်အသွေးသည် ဆွဲရာတွင် လွတ်လပ်ခြင်းနှင့် အဆင့်ဆင့် ဆက်ကာဆက်ကာ ဆွဲနိုင်ခြင်းတို့ ဖြစ်သည် (ပုံ၃–၃)နှင့် (ပုံ၃–၆)။

စက်မှုပုံဆွဲတွင် အသုံးပြုသော သတ်မှတ်မျဉ်းကြောင်း အမျိုးမျိုးတို့ကို စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲပြီးလျှင် ပုံ(၁–၁၇)တွင် ပြထားသည်။ အလားတူပင် လက်တန်းဆွဲမျဉ်းကြောင်းအမျိုးမျိုးကို ပုံ(၃–၄)တွင် ပြထားသည်။

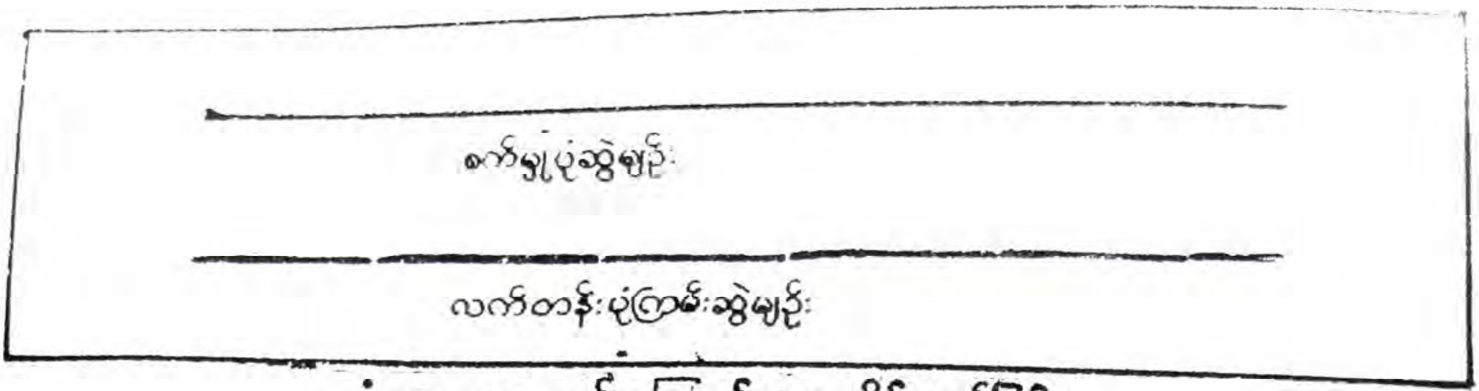
လက်တန်းဆွဲ တည်ဆောက်မျဉ်းကို မှိန်နိုင်သမျှ မှိန်မှိန်ဆွဲရမည်။ မှုန်ဝါးဝါးသာ ရှိရမည်။ အကြမ်းမျဉ်းသားရာတွင် ဆွဲချက်တခုနှင့် တခု ထပ်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။

အခြား မျဉ်းကြောင်းများသည် မည်းနက်ရမည်။ ရှင်းလင်း ပြတ်သားရမည်။ မျဉ်းကြောင်းအထူ သုံးမျိုးကို ကွဲပြားခြားနားအောင် ဆွဲနိုင်ရမည်။

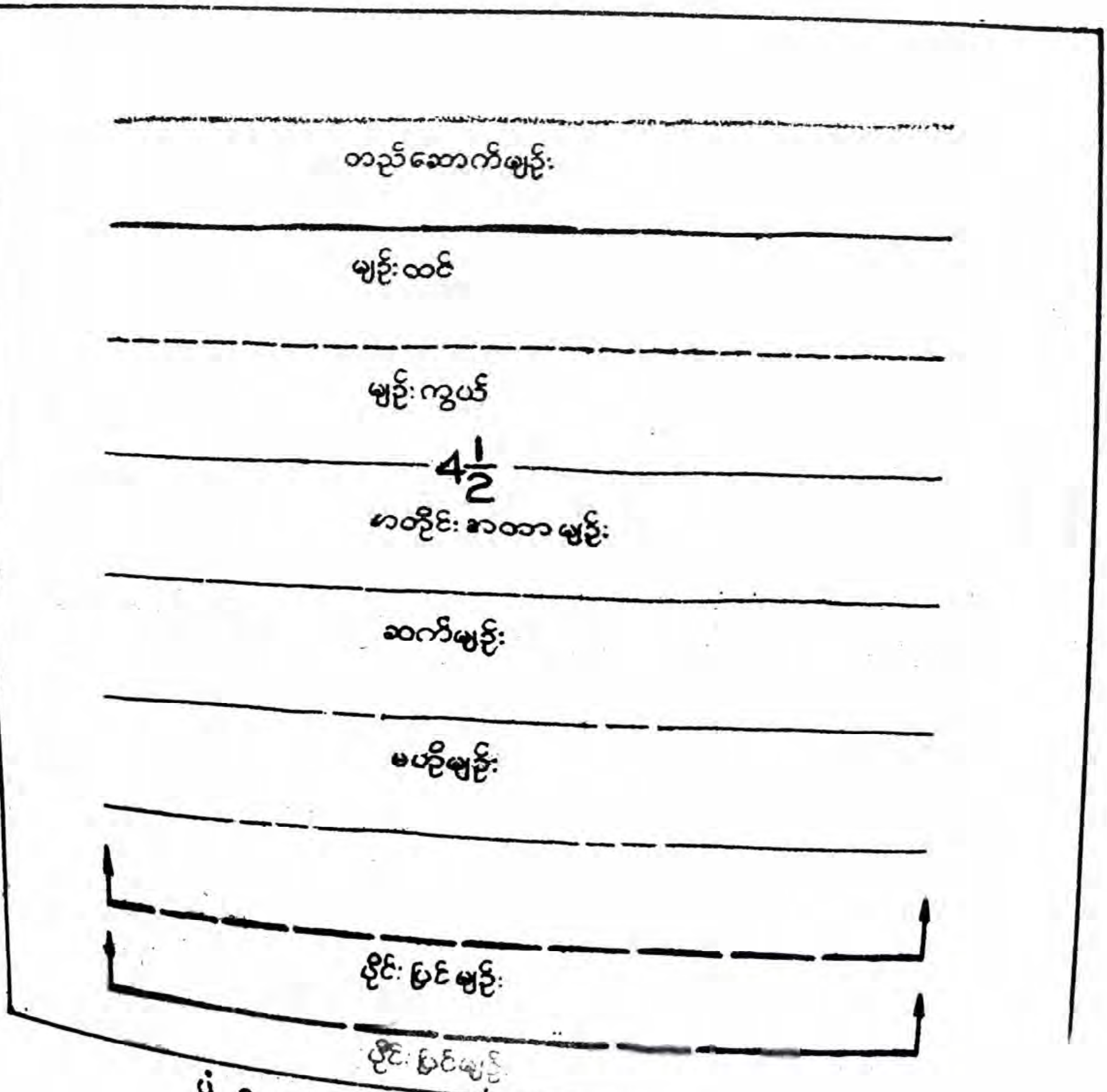
အထူးသဖြင့် မျဉ်းထင်သည် အခေါ်နှင့် လိုက်လျောညီစွာ ထင်ရှားပြတ်သားရမည်။ ဗဟိုမျဉ်း၊ အတိုင်းအတာမျဉ်း၊ ဆက်မျဉ်းများသည် မည်းနက်သော မျဉ်းပါးများ ဖြစ်ရမည်။

၃–၅။ ပုံကြမ်းဆွဲခဲတံများ ချွန်ခြင်း

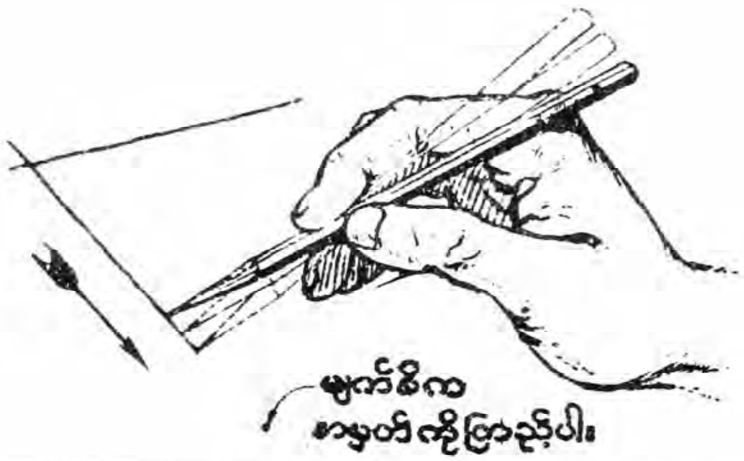
လက်တန်း ပုံကြမ်းဆွဲရာတွင် HB သို့မဟုတ် F ခဲတံများကို အသုံးပြုရသည်။ ပုံ(၃–၅) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း လုံးချွန်ပုံ ချွန်ပါ။ ခဲသွား ချွန်ထက်နေသော ခဲတံဖြင့် ဗဟိုမျဉ်း၊ အတိုင်းအတာပြမျဉ်းနှင့် တိုးချဲ့မျဉ်းများကို ဆွဲသည် (ပုံ–က) ။ ခဲသွား ချွန်ထက်လုနီးပါးရှိသော ခဲတံဖြင့် မျဉ်းကွယ်များကို ဆွဲရသည် (ပုံ–ခ) ။ ခဲသားထိပ် အနည်းငယ်တုံးသော ခဲတံဖြင့် ပိုင်းပြင်မျဉ်းနှင့် မျဉ်းထင်များကို ဆွဲသည် (ပုံ–ဂ) ။ ခဲသားသုံးမျိုးလုံးသည် မည်းနက်ပြီး ပြတ်သားထင်ရှားရမည်။ ခဲသားသုံးမျိုး ခြင်း၊ ခဲသားအထူအပါး မညီမညာဖြစ်ခြင်းတို့ မဖြစ်စေရ။ ခဲမှုန်များ အလိပ်အလိပ်ထခြင်း၊ မှုန်ဝါးခဲသားပျော့သဖြင့် မှုန်ဝါးသင့်သည် ပုံ(၃–၅၊ ဃ)။ တည်ဆောက်မျဉ်း တခုတည်းသာ



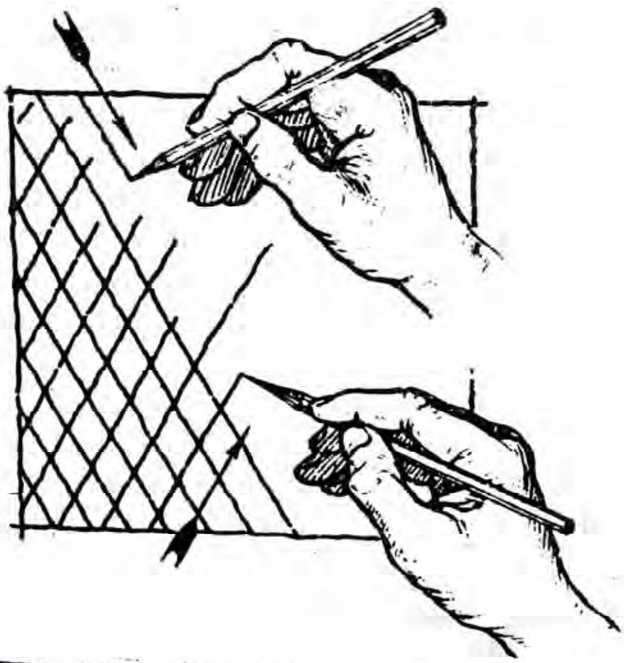
ပုံ ၃—၃။ မျဉ်းကြောင်းများ နှိုင်းယှဉ်ခြင်း



ပုံ ၃—၄။ လက်တန်းဆွဲမျဉ်းကြောင်း အမျိုးမျိုး



ပုံ ၃—၇။ မျဉ်းမတ်ဆွဲပုံ



ပုံ ၃—၈။ မျဉ်းစောင်းများဆွဲပုံ

၃—၆။ မျဉ်းဖြောင့်များ

သာမန်အားဖြင့် ပုံကြမ်းရေးဆွဲရာတွင် အများဆုံး အသုံးပြုသော မျဉ်းကြောင်းများသည် မျဉ်းဖြောင့်များသာ ဖြစ်သည်။ မျဉ်းကြောင်းများ ဆွဲသည့်အခါ ခဲတံကို သဘာ၀ အတိုင်း လွတ်လွတ်လပ်လပ် ကိုင်ပါ။ ခဲသားထိပ်မှ 1½″ ခန့် အကွာတွင် ကိုင်ပါ။ ဆွဲမည့် မျဉ်းကြောင်းနှင့် ထောင့်မှန်ကျသည့် အနေအထားတွင် ထားဆွဲပါ။ ရေညီမျဉ်းတကြောင်း ဆွဲသည့်အခါတွင် လက်မောင်းနှင့် လက်ကောက်၀တ်ကိုသာ လွတ်လပ်စွာ အသာအယာ ရွေ့ရှားပြီး လက်ဝဲဘက်မှ လက်ယာဘက်သို့ ဆွဲပါ (ပုံ ၃—၆)။ မျဉ်းမတ်ဆွဲသည့်အခါ လက်မောင်းကို အသေထားပြီး လက်ကောက်၀တ်နှင့် လက်ချောင်းကလေးများကို ရွေ့ရှားခြင်းဖြင့် အထက်မှ အောက်သို့ ဆွဲပါ (ပုံ ၃—၇)။

မျဉ်းစောင်းများကို ရေညီမျဉ်းနှင့် မျဉ်းမတ်တို့ ဆွဲချက်အတိုင်း ဆွဲရ၏။ လက်၏ ရွေ့ရှားမှုကို စက္ကူ၏ အနေအထားပေါ် မူတည်ပြီး ရွေ့ရှားရသည်။ သို့မဟုတ် စက္ကူ၏ အနေအထားကို သင့်တော်သလို ပြုပြင်ပြီး ဆွဲရသည် (ပုံ ၃—၈)။

မျဉ်းကြောင်းအရှည်ကြီးများကို ဆွဲရာ၌ ရေးဦးစွာ ဆွဲလိုသည့် မျဉ်းကြောင်းတို့၏ အစနှင့် အဆုံး နေရာတို့တွင် အမှတ်စက်ငယ်များ မှန်မှန်မှတ်ထားရသည်။ ထိုနောက် ခဲတံကို လွတ်လပ်စွာ ကိုင်၍ ခဲသွားနှင့် စာရွက်ကို ထိရုံမျှ ထိလျက် အမှတ်စက် နှစ်ခုကြားတွင် ခဲဆွဲချက်ကို ရှေ့တိုးနောက်ဆုတ် လုပ်ခြင်းဖြင့် အဆုံးအမှတ်ဆီသို့ ရောက်အောင် လျှာထား ချက်များ ဆွဲပါ။ ထိုလျှာထားချက် ခဲကြောင်းကို မှန်နိုင်သမျှ မှန်မှန် ဆွဲရမည်။ ခဲကြောင်း ခြစ်ရာပေးသည့် တလျှောက်လုံး ပုံဆွဲသူသည် အဆုံးအမှတ်ကို အစဉ်ကြည့်၍ ချိန်ကိုက် ဆွဲရ မည်။ မျဉ်းဖြောင့်ရှည်ကို ခဲကြောင်းဖြင့် တခါတည်း ဆွဲ၍ မရနိုင်။ ဆွဲရမည့် လမ်းကြောင်း အတိုင်း ဆက်ကာဆက်ကာ ဆွဲသွားရမည်။ ဤသို့ ခဲကြောင်းခြစ်ရာများ ပေးပြီးလျှင် ပို၍ သေချာစေရန် ခဲသား အနည်းငယ်ဖိပြီး ထပ်လိုက်ပါ။

အားလုံး သေချာစွာ ဆွဲပြီးလျှင် အပေါ်ယံမှ ခဲကြောင်းများကို မှိန်မှိန် ကျန်သည် အထိ ခဲဖျက်ဖြင့် ဖျက်ပစ်ပါ။ ခဲမှုန်များကို အ၀တ်စ သို့မဟုတ် ၀က်မင်ဘီးဖြင့် ခါသုတ် ပစ်ပါ။ နောက်ဆုံး ထင်ရှားပြတ်သားသော မျဉ်းဖြောင့်များ ရအောင် ခဲတံကို ဖိ၍ ထပ်ဆွဲ ပါ။ ထိုအခါတွင် သင်၏ မျက်စေ့သည် ခဲသွားထိပ်ကို ကြည့်၍ ဆွဲရသည်။

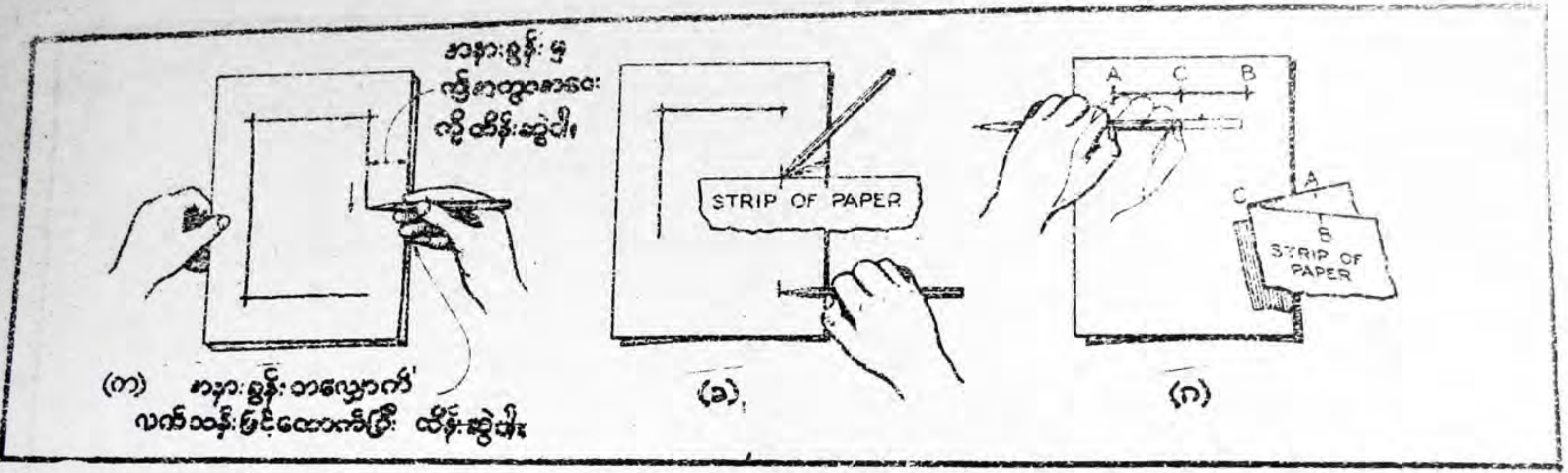
ရေညှိမျဉ်းနှင့် မျဉ်းမတ်တို့ဖြင့် ပိတ်ကာထားသည့် လေးထောင့်ကွက်များကို လွယ်ကူစွာ ဆွဲနည်းကို ပုံ (၃–၉) တွင် ပြထားသည်။

(က) ခဲတံကို တင်းတင်းဖိကိုင်ပြီး လက်သန်းဖြင့် အနားစောင်းတခုခု (ခုံအစွန်း သို့မဟုတ် စာအုပ်အစွန်း) တွင် ထောက်လျက် အခြားလက်ချောင်းများက အကွာအဝေးကို ထိန်းပြီးဆွဲရသည်။ ခဲကြောင်းကို ပုံဆွဲသူ၏ဝဲရာဘက်မှ နီးရာဘက်သို့ ဆွဲပါ(ပုံ ၃–၉၊က)။

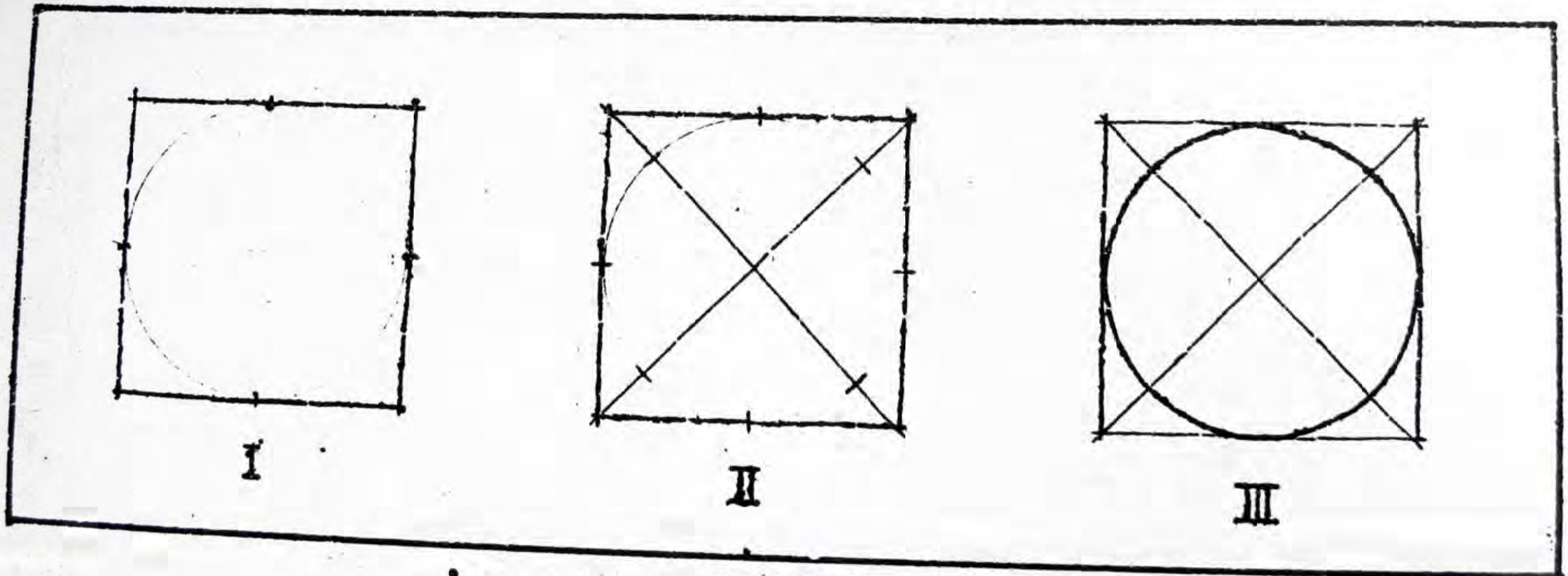
(ခ) အခြားဆွဲနည်းတခုတွင် အထောက်အကူပစ္စည်းအဖြစ် ခဲတံနှင့် စက္ကူအပိုင်းအစများကို အသုံးပြုသည်။ အနားစွန်းနှင့် ယင်းပုံကြမ်းဆွဲမည့်စက္ကူမှ လိုအပ်သော အကွာအဝေး၏ နေရာတို့ကို စက္ကူအပိုင်းအစ တခုတွင် မှတ်သားပါ။ ယင်းစက္ကူစပေါ်မှ အမှတ် အကွာအဝေးကို ဆွဲရမည့် လမ်းကြောင်း တလျှောက်တွင် အမှတ်စက်များ တိုင်း၍ မှတ်ပါ။ ထိုအမှတ်စက်များကို ဆက်ဆွဲလျှင် လိုအပ်သော မျဉ်းဖြောင့်ကို ရသည်။ စက္ကူစအစား ဆွဲနေသော ခဲတံကိုပင် ပုံ (ခ) အောက်ပိုင်းတွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အသုံးပြုနိုင်သည် (ပုံ ၃–၉၊ ခ)။

ပုံ (၃–၉၊ ဂ) တွင် ကြည့်ပါ။ AB မျဉ်းဖြောင့်၏ အလယ်အမှတ်ကို ရှာလိုသည် ဆိုပါစို့။ ခဲတံကို လက်ဝဲလက်ဖြင့် ကျပ်ကျပ်ကိုင်ပြီး AB မျဉ်း၏ တဝက်ခန့်ကို မှန်း၍ မှတ်ပါ။ ပြီးလျှင် လက်ယာဘက်သို့ ရွှေ့ပြီး ကျန်အပိုင်းနှင့် တိုင်းကြည့်ပါ။ တဝက်တိတိ မရသေးလျှင် ပြန်တိုင်းပါ။ ဤသို့ အဖန်ဖန် စမ်းသပ်တိုင်းယူခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အလယ်မှတ် C ကို ရမည်။

လွယ်ကူ တိကျသော အခြားနည်းတခုမှာ စက္ကူစတခု၏ အနားတွင် AB အလျားကို တိုင်းယူမှတ်သားပါ။ A နှင့် B တထပ်တည်းကျအောင် စက္ကူစကို ခေါက်ချိုး ချိုးလိုက်ပါ။ ထိုအခါ လိုအပ်သော C အမှတ်ကို ရမည်။ မူလပုံပေါ်တွင် C အမှတ်ကို ပြန်မှတ်ယူပါ။ ဤနည်းဖြင့် မျဉ်းတကြောင်းကို အပိုင်းအညီအမျှ လေးပိုင်း သို့မဟုတ် ရှစ်ပိုင်း စသည်ဖြင့် ပိုင်းယူနိုင်သည်။

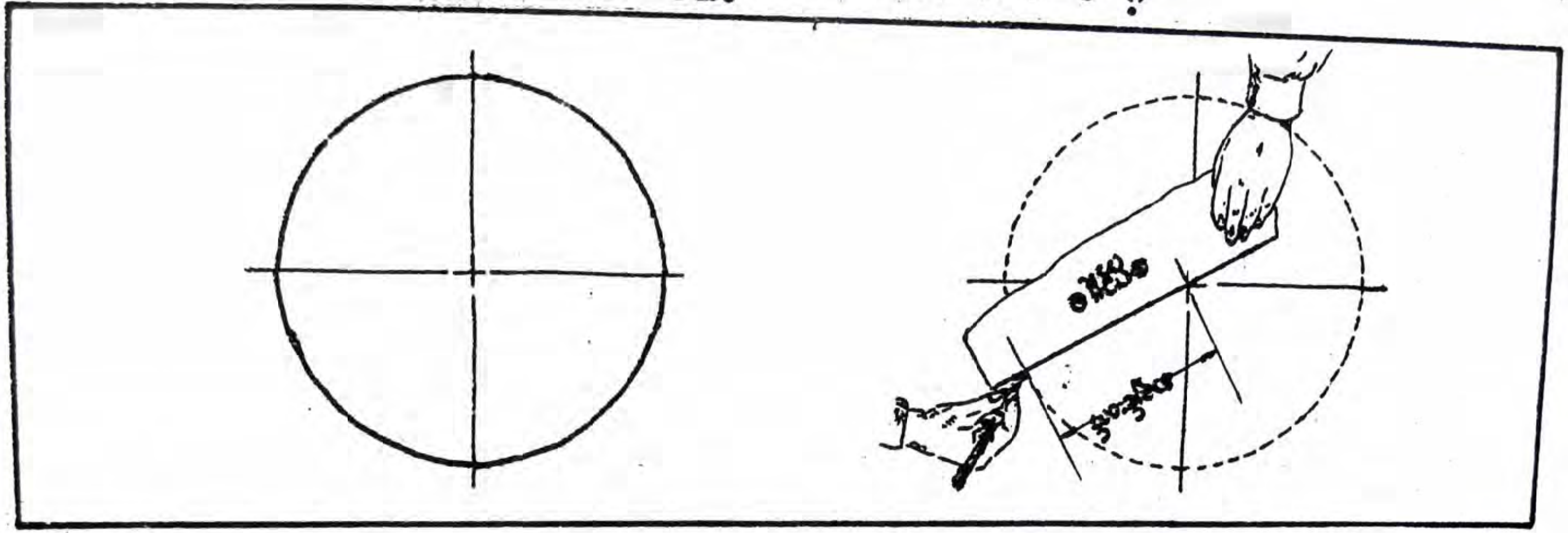


ပုံ ၃–၉။ ရေညှိမျဉ်းနှင့် မျဉ်းမတ်တို့ဖြင့် ဇဘောင်ခတ်ဆွဲသားပုံ

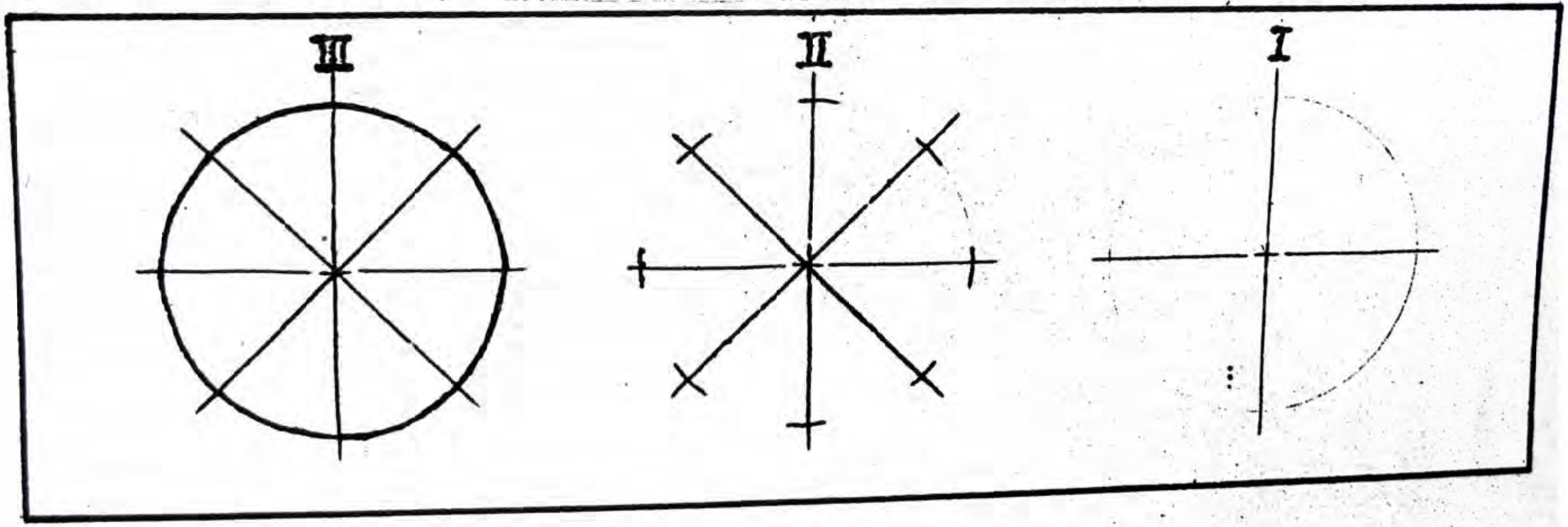


ပုံ ၃–၁၀။ စတုရန်းကွက်ဖြင့် စက်ဝိုင်းဆွဲပုံ

ႁုဝ်ႉၶွၼ်ႈလွင်ႈ ၶိုၵ်ႉတၢင်းဢဝ်ၵေႃႇလိုမ်း ။၂၄–၆ ႁ



ႁုဝ်ႉၶွၼ်ႈလွင်ႈ ၶိုၵ်ႉၸၢင်းၵႂၢမ်း ။၄၄–၆ ႁ



၃–၇။ စက်ဝိုင်းများနှင့် စက်ဝိုင်းပိုင်းများ ဆွဲခြင်း

စက်ဝိုင်းငယ်များ ဆွဲသည့်နည်းကို ပုံ(၃–၁၀) နှင့် (၃–၁၁)တို့တွင် ပြထားသည်။ ပုံ (၃–၁၀) တွင် စတုရန်းကွက်ဖြင့် စက်ဝိုင်းဆွဲသောနည်းကို ပြထားသည်။

I. ဆွဲလိုသည့် စက်ဝိုင်း၏ အချင်းနှင့်ညီမျှသော အနားပမာဏရှိသည့် စတုရန်းတခုကို မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။ အနားတို့၏ ထက်ဝက်အမှတ်များကို ရှာပါ။

II. ထောင့်ဖြတ်မျဉ်းနှစ်ကြောင်းကို ဆွဲပါ။ ခန့်မှန်းခြေ အချင်းဝက်ပမာဏများကို မှတ်ပါ။ အမှတ် လေးခု ရမည်။

III. ရရှိသော စုစုပေါင်း အမှတ် ရှစ်ခုကို ဖြတ်၍ လိုအပ်သော စက်ဝိုင်းကို ဆွဲပါ။

ပုံ (၃–၁၁) တွင် ဗဟိုမျဉ်းများ တည်ဆောက်၍ စက်ဝိုင်းဆွဲသော နည်းကို ပြထားသည်။

I. ပုံမှန်ဗဟိုမျဉ်းနှစ်ကြောင်းကို ခပ်မှိန်မှိန် ဆွဲပါ။

II. ဗဟိုမျဉ်းနှစ်ကြောင်းအကြားတွင် ဗဟိုမျဉ်း သို့မဟုတ် ဘီးထောက်[၁] များကို ထပ်မံဆွဲပါ။ ဗဟိုအမှတ်မှ ခန့်မှန်းခြေ အချင်းဝက်ပမာဏများကို ရှာ၍ အကွေးငယ်များဆွဲပါ။

III. အကွေးငယ်များကို ဖြတ်လျက် လိုအပ်သော စက်ဝိုင်းကို ဆွဲပါ။ နည်းနှစ်မျိုးလုံးတွင် တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ဖြစ်နိုင်သရွေ့ မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။ အပြီးသတ် အထင်မဆွဲမီ တည်ဆောက်မျဉ်းတို့ကို ခဲဖျက်ဖြင့် ပါးပါး ဖျက်ပစ်ပါ။

လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲရာတွင် အကောင်းဆုံး ပုံကြမ်းဆွဲနည်းကို ပုံ (၃–၁၂) တွင် ပြထားသည်။ စက်ဝိုင်းကြီးများ ဆွဲရန် အထူးသင့်လျော်သည်။ အထောက်အကူပစ္စည်းအဖြစ် စက္ကူစတခုကို အသုံးပြုသည်။ စက္ကူစပေါ်တွင် ဆွဲလိုသည့် စက်ဝိုင်းအချင်းဝက်ပမာဏကို

---

၁ spoke

မှတ်ပါ။ စက်ဝိုင်း၏ ဗဟိုအမှတ်ကို မူတည်ပြီး အချင်းဝက်အကွာတဝေးများကို စက်ဝိုင်းဖြစ်ပေါ်မည့် သွားရာလမ်းတလျှောက် မှတ်ပါ။ အမှတ်များကို ဖြတ်၍ လိုအပ်သော စက်ဝိုင်းကို ဆွဲနိုင်သည်။ စက်ဝိုင်း၏ တိကျမှုသည် ပုံဆွဲသူ၏ စိတ်ရှည်မှုပေါ်တွင် မူတည်၏။

လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲသည့် အလေ့အကျင့် အတော်အတန် ရလာသောအခါ သင်၏ လက်ချောင်းကလေးများနှင့် ခဲတံကို ကွန်ပါကဲ့သို့ အသုံးပြုပြီး စက်ဝိုင်းတခုကို အကျအန ဆွဲနိုင်သည်။ ပုံ (၃–၁၃၊ I နှင့် II) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း လက်သန်းကို စက်ဝိုင်း၏ ဗဟိုအမှတ်တွင် ဆုံလည်[၁] အဖြစ်လည်းကောင်း၊ ခဲတံကို လိုအပ်သော အချင်းဝက် အကွာအဝေး၌လည်းကောင်း ထားကာ တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ကိုင်ပြီးလျှင် စက္ကူကို ဖြည်းဖြည်း လှည့်ပေးခြင်းဖြင့် ခဲသွားသည် လိုအပ်သော စက်ဝိုင်းကို ဆွဲပေးပြီး ဖြစ်မည်။

ပုံ (၃–၁၃၊ III) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ခဲတံနှစ်ချောင်းကို အသုံးပြုပြီး အထက်ပါ နည်းအတိုင်း ဆွဲလျှင်လည်း စက်ဝိုင်းတခုကို အလွယ်တကူ ဆွဲနိုင်သည်။

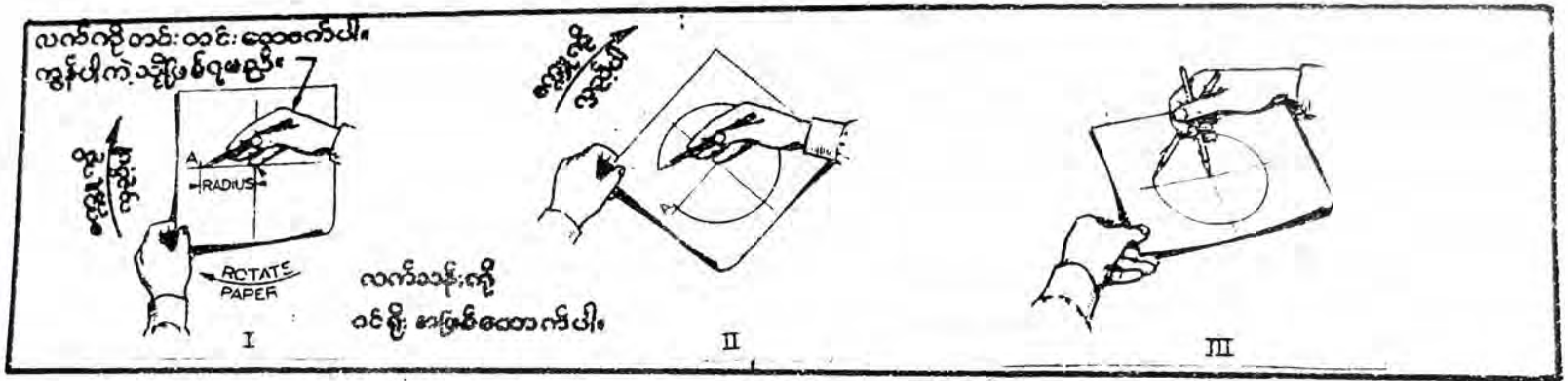
ပုံ (၃–၁၄) တွင် စက်ဝိုင်းပိုင်းများ ဆွဲပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြထားသည်။ စက်ဝိုင်းများ ဆွဲသည့်နည်းအတိုင်း ဆွဲရသည်။ ဆွဲရာတွင် တည်ဆောက်မျဉ်းများ သိသာလောက်အောင် ထင်ရှားနေပါက ပုံကို အပြီးသတ် အထင်ထပ်မဆွဲမီ ခဲဖျက်ဖြင့် ခပ်ပါးပါး ဖျက်ပစ်ရမည်။

၃–၈။ အီလစ်များ ပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း

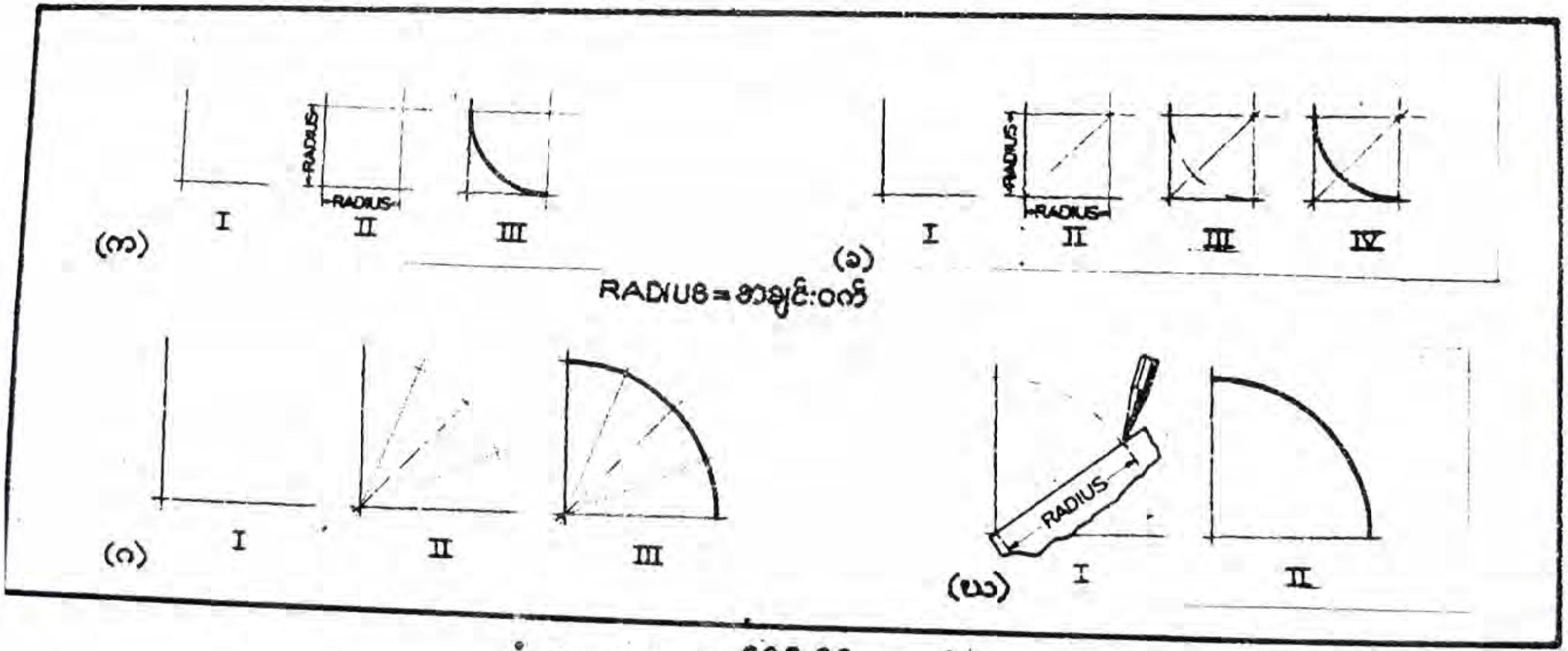
ပုံ (၃–၁၅) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အီလစ်[၂] တခု၏ လက်တန်းပုံကြမ်းကို ဆွဲနိုင်သည်။ ဝင်ရိုးရှည်နှင့် ဝင်ရိုးတိုတို့၏ ပမာဏဖြင့် ပုံ(က)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ထောင့်မှန်စတုဂံတခုရအောင် ဆွဲပါ။ အနားလေးဘက်တို့၏ အလယ်အမှတ်များ ရအောင် ရှာပါ။ ပုံ(ခ)၌ ပြထားသည့်အတိုင်း အလယ်အမှတ်များတွင် အကွေးများကို မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။ ထိုနောက် အီလစ်ပုံစံ လျှာထားပေးပြီးမှ ထင်ရှားပြတ်သားသော အီလစ်တခုကို ဆွဲယူနိုင်သည် (ပုံ ဂ)။ နောက်ဆုံးအဆင့် မဆွဲသားမီ လိုအပ်ပါက တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ခဲဖျက်ဖြင့် ခပ်ပါးပါး ဖျက်ပါ။

၁ pivot

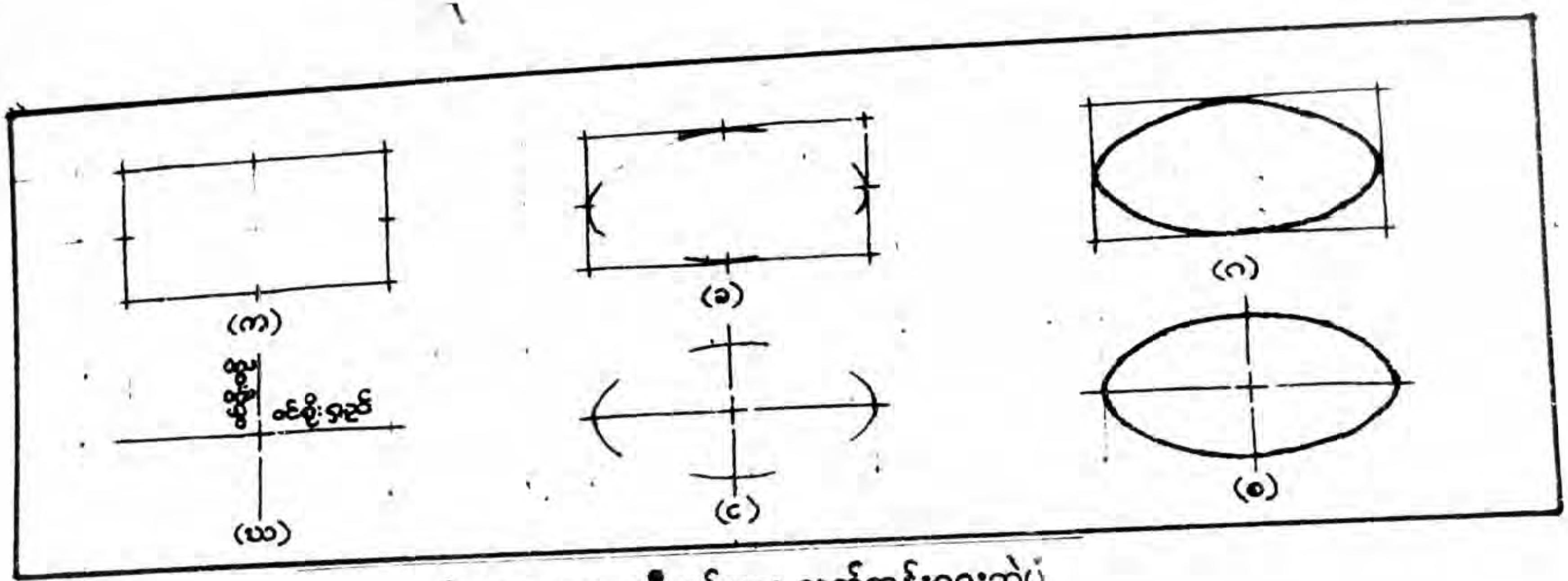
၂ ellipse



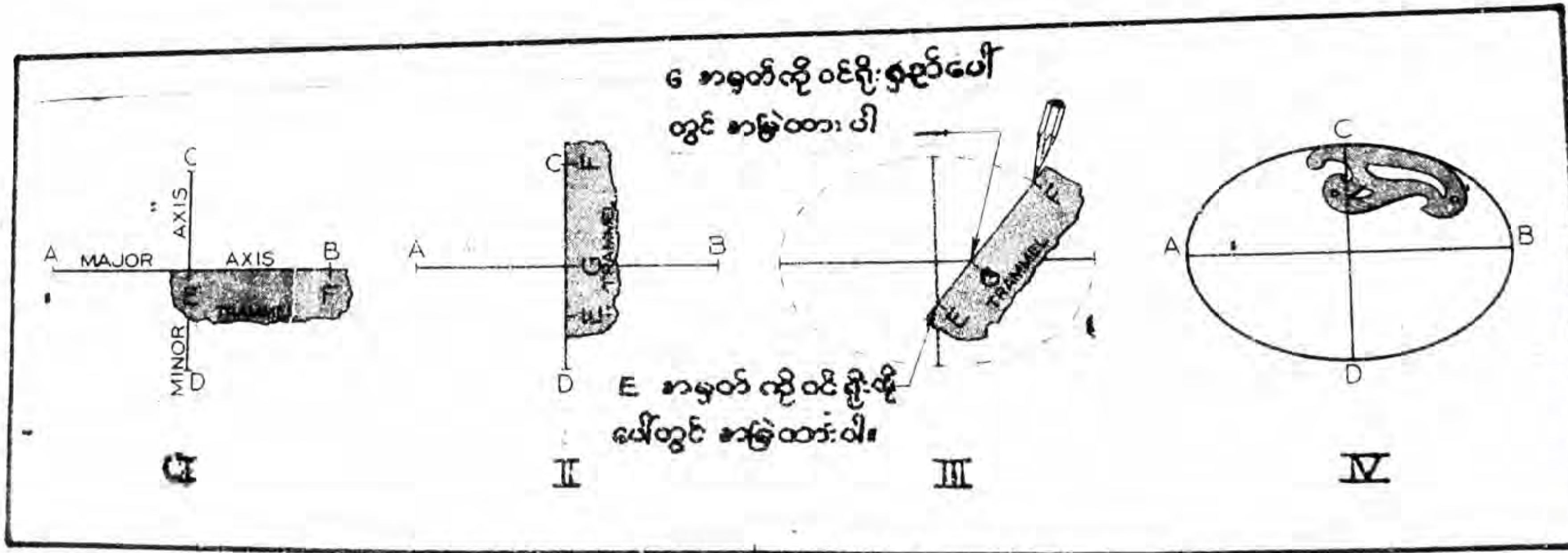
ပုံ ၃–၁၃။ စက်ဝိုင်းကြီးများဆွဲပုံ



ပုံ ၃–၁၄။ စက်ဝိုင်းပိုင်းများဆွဲပုံ

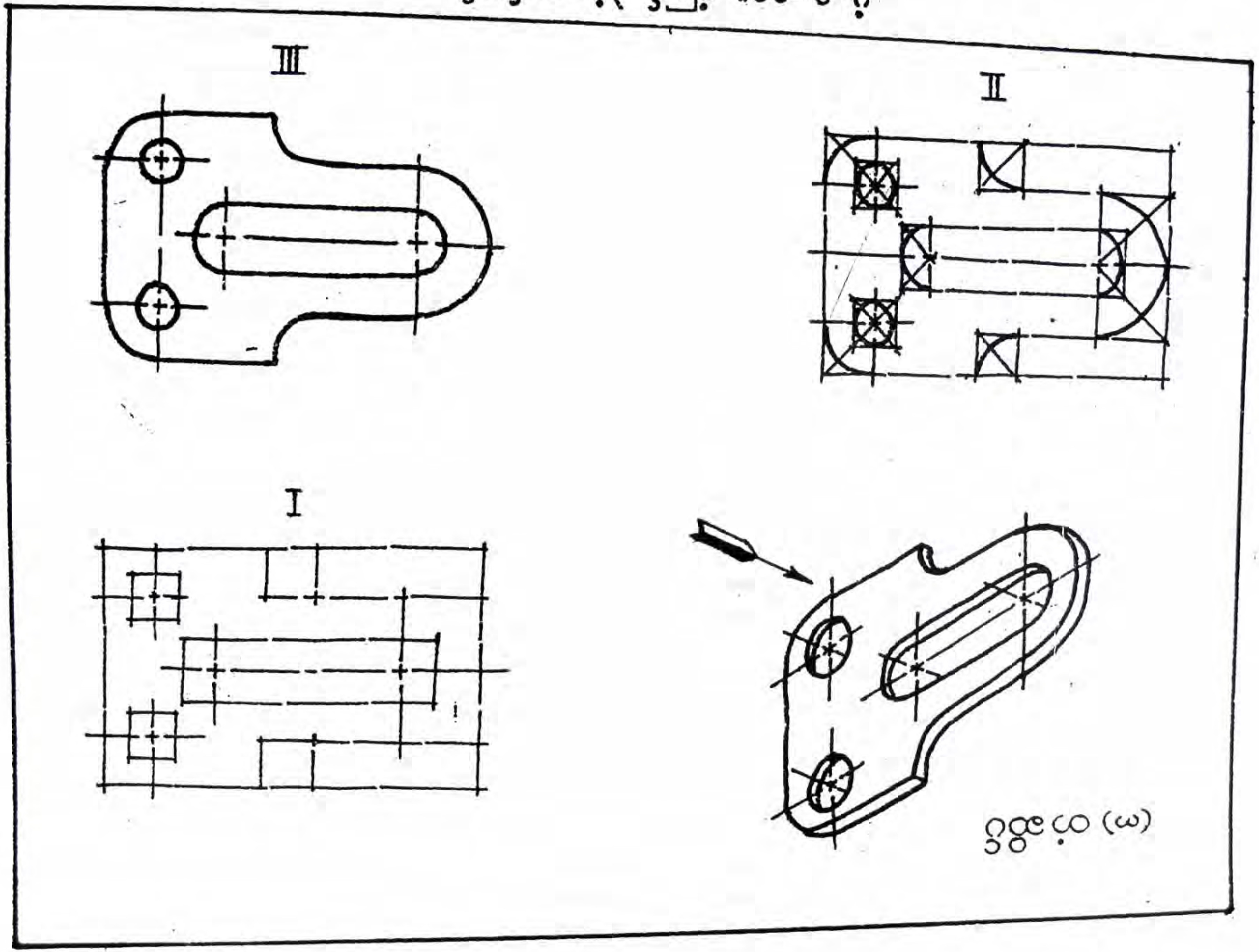


ပုံ ၃–၁၅။ အီလစ်များ လက်တန်းရေးဆွဲပုံ



ပုံ ၃–၁၆။ စက္ကူစဖြင့် အီလစ်တခုဆွဲပုံ

ပုံထပုံထစေ ပုံဆိုးရှု□ပုံ ။ ၇၄-၆ ပုံ



ဒုတိယနည်းသည် ဝင်ရိုးတိုနှင့် ဝင်ရိုးရှည်တို့ဖြင့် ဆွဲသောနည်း ဖြစ်သည်။ ပုံ(၃-၁၅) တွင် (ဃ မှ စ)အထိ အဆင့်ဆင့် ဆွဲပြထားသည်။

အကောင်းဆုံး အီလစ်ဆွဲနည်းသည် ပုံ(၃–၁၆)တွင် ပြထားသည့် စက္ကူစဖြင့် ဆွဲသောနည်း ဖြစ်သည်။

I. စက္ကူစတခုတွင် ဝင်ရိုးရှည်၏ ထက်ဝက်နှင့် ညီမျှသော EF ကို မှတ်ပါ။

II. ယင်းစက္ကူစပေါ်တွင်ပင် ဝင်ရိုးတို၏ ထက်ဝက်နှင့် ညီမျှသော GF ကို မှတ်ပါ။

III. E ကို ဝင်ရိုးတိုပေါ်တွင်လည်းကောင်း၊ G ကို ဝင်ရိုးရှည်ပေါ်တွင်လည်းကောင်း တည်ထားပြီး F ကျရာအမှတ်များကို မှတ်ပါ။

IV. ရရှိသော အမှတ်စက်များကို ဆက်ခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အီလစ်ကို ဆွဲနိုင်သည်။

၃–၉။ လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲပုံ အဆင့်ဆင့်

ပုံ(၃–၁၇)တွင် မြင်ကွင်းတခုကို လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲနည်း အဆင့်ဆင့်ဖြင့် ဆွဲထား ပုံကို ဖော်ပြထားသည်။

တံဆိပ်[၁] တခုကို ပေးထားသည် (ပုံ ၃–၁၇၊ က)။ မြှားပြထားသည့်ဘက်မှ ကြည့်၍ မြင်ကွင်းကို ဆွဲပါ။ လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲရာတွင် စကေးကိုက်ဆွဲရန် မလို။ အချိုးအစား ကျရန်သာ သတိပြု ဆွဲရသည်။

I. အရာဝတ္ထုတခုလုံး၏ ဧရိယာ သို့မဟုတ် အကြီးဆုံးဧရိယာနှင့် ညီမျှသော လေးထောင့်ကွက်တခုကို မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။ ဤအပိုင်းသည် ပုံကြမ်းဆွဲရာတွင် အရေး အကြီးဆုံးအပိုင်း ဖြစ်သည်။ ဤအစိတ်ကဧရိယာသည် အချိုးအစား မကျခဲ့လျှင် ပုံကြမ်းတခုလုံးသည် လက်ခံနိုင်သည့်အဆင့်သို့ ရောက်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။

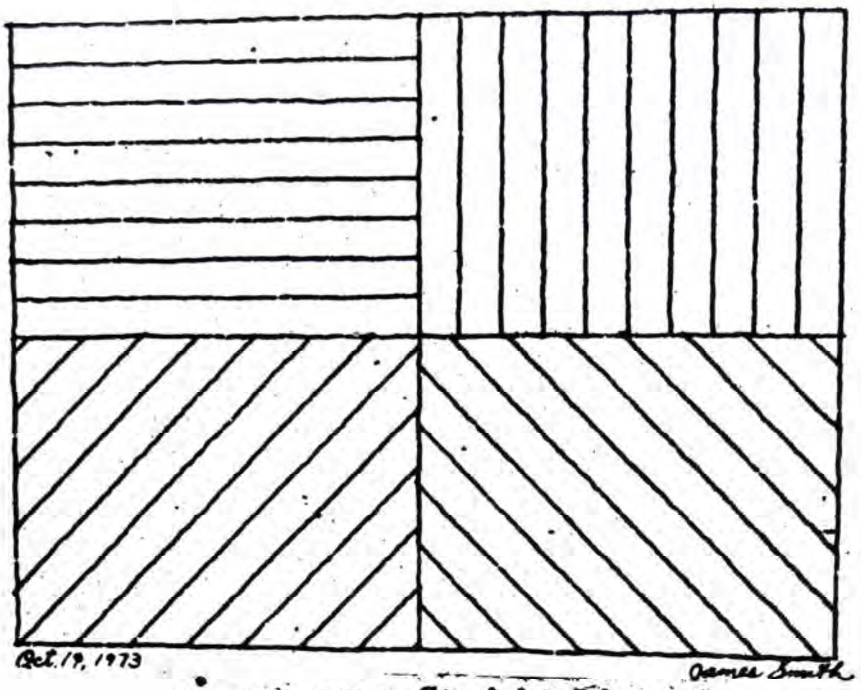
၁ stamping

II. စက်ဝိုင်းများ၊ စက်ဝန်းပိုင်းများ ဆွဲရန်အတွက် လိုအပ်သော စတုရန်းများကို မှိန်မှိန် ဆွဲပါ။ စက်ဝိုင်းများ၊ အကွေးများကို တခါတည်း အထင်ဆွဲပါ။

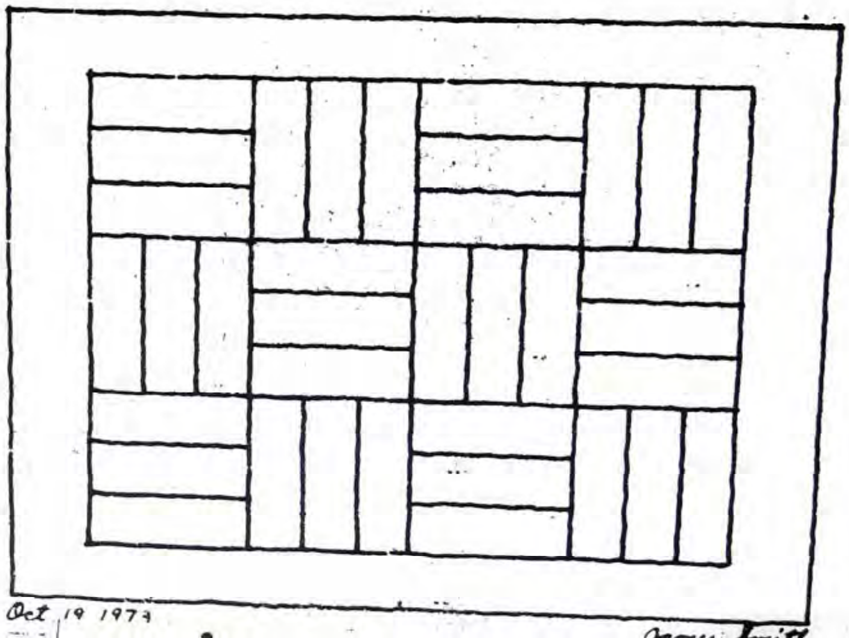
III. မျဉ်းထင်များ မဆွဲသွားမီ တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ခပ်ပါးပါးကျန်အောင် ဖျက်ပစ်ပါ။ ပြီးလျှင် ခဲသားဖြင့် ပြတ်သားထင်ရှားစွာ အထင်ထပ်ဆွဲပါ။

၃–၁၀။ လေ့ကျင့်ခန်းများ

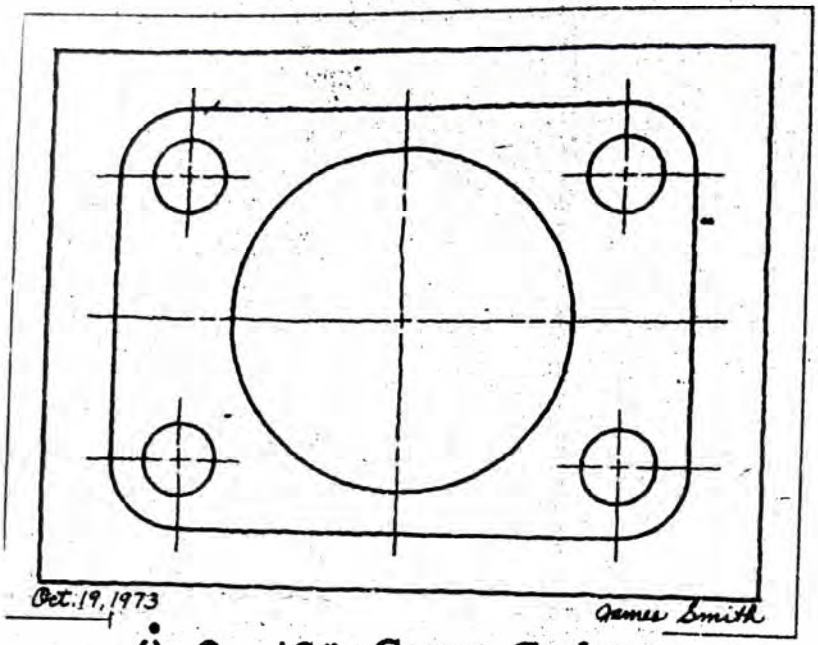
မြင်ကွင်းတခုတည်းသာ ဆွဲရသည့် လေ့ကျင့်ခန်းများကို (ပုံ ၃–၁၈၊၁၉၊၂၀၊၂၁) တို့တွင် ဖော်ပြထားသည်။ $8\frac{1}{2}'' \times 13\frac{1}{2}''$ အရွယ်ရှိ လေးကွက်ကြားစက္ကူများ၊ စာကူးစက်သုံးစက္ကူများ သို့မဟုတ် ပုံဆွဲစက္ကူများဖြင့် ဆွဲနိုင်သည်။ အခန်း(၁)တွင် ပေးထားသော လေ့ကျင့်ခန်းများကိုလည်း လေ့ကျင့်ဆွဲသွားနိုင်သည်။



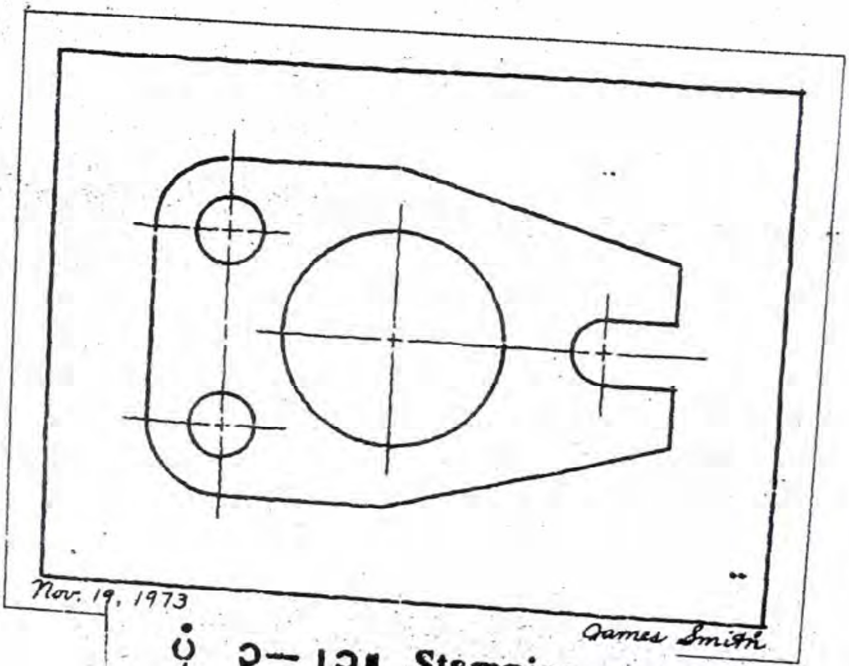
ပုံ ၃—၁၈။ Straight Lines



ပုံ ၃—၁၉။ Teak Floor



ọ̣ ρ–ɹoɪɪ Cover Gasket



ọ̣ ρ–ɹɔɪɪ Stamping

အခန်း ၄

အရာဝတ္ထုတို့၏ မြင်ကွင်းများ

၄—၁။ အရာဝတ္ထုတို့၏ မြင်ကွင်းများ[၁]

ဓာတ်ပုံကားချပ်တခု သို့မဟုတ် **သရုပ်ပြပုံဆွဲ**[၂] တခုသည် ကြည့်သူ**အား အရာဝတ္ထု၏** ပုံပန်းသဏ္ဍာန်ကိုသာ ပြနိုင်သည်။ ဓာတ်ပုံတခုအနေဖြင့် အရာဝတ္ထု၏ **အပြည့်အစုံ အနေ** အထားကို မဖော်ပြနိုင်။ တနေရာတည်းမှ ကြည့်၍ မြင်ရသော မြင်ကွင်း**အနေအထားကို** ဆွဲသည်ဖြစ်၍ အရာဝတ္ထုတွင် ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်း အားလုံး၏ အတိအကျ အရွယ် **အစား** ပုံသဏ္ဍာန်အမှန်ကို မဖော်ပြနိုင်ပေ။

စက်ရုံအလုပ်ရုံများတွင် စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းများကို ထုတ်လုပ်သည့်**အခါ မှာ**ကြားသည့်အတိုင်း တိကျစွာ ထုတ်လုပ်နိုင်ရန် စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းတို့၏ **အရွယ်** ပမာဏကို ဒီဇိုင်းပြုသူများသည် ရှင်းလင်းပြတ်သားပြည့်စုံစွာ ဖော်ပြရမည်။ ဤသို့ ဖော်ပြနိုင်ရန်အတွက် မြင်ကွင်းအချို့ကို အစီအစဉ်ကျနစွာ ဆွဲသားဖော်ပြရမည်။ ဤသို့ဆွဲသော နည်းစနစ်ကို **ဗဟုမြင်ကွင်းပုံရိပ်ချနည်း**[၃] ဟု ခေါ်သည်။

အရာဝတ္ထု၏ အဓိကမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် **ဘေး**မျက်နှာပြင်ကို ယင်း**၏**ရှေ့တည့် တည့်မှ ထောင့်မတ်ကျကျ ကြည့်၍ ဆွဲမည်ဆိုလျှင် ယင်းမြင်ကွင်း တခုစီ၌ တိကျသော အဓိပ္ပာယ်ဖော်ပြချက်များ ပါရှိကြောင်း တွေ့ရမည်။ ပုံစံအားဖြင့် ပုံ (၄—၁၊ က) ကို ကြည့်ပါ။ ပေးထားသော အရာဝတ္ထု**၏** မျက်နှာပြင်တဘက်ကို ပုံဆွဲသူသည် ရှေ့တည့် တည့်မှ ကြည့်၍ ဆွဲလျှင် ထိုမျက်နှာပြင်၏ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားကို တိတိကျကျ တွေ့ရသည်။ ယင်းမြင်ကွင်းကို ပုံ (ခ) တွင် ဆွဲပြထားသည်။ (သီအိုရီအရ ပုံဆွဲသူသည် အရာဝတ္ထု၏ ရှေ့တည့်တည့် **ကန့်သတ်မဲ့**[၄] အကွာအဝေးမှ ကြည့်သည်ဟု ယူဆပါ)။ ဤသို့ ပုံရိပ်ချဆွဲယူနည်းကို "ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်း" ဟုလည်း ခေါ်သည်။

---

၁ views of objects
၂ pictorial drawing
၃ multiview projection
၄ infinite

အရာဝတ္ထုတခုတွင် အဓိက အတိုင်းအတာ ပမာဏ သုံးမျိုးရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ အကျယ်[၁]၊ အမြင့်[၂] နှင့် စောက်အနက်[၃] တို့ ဖြစ်သည်။ ပုံ (၄–၁၊ခ) တွင် ပြထားသော မြင်ကွင်း၌ အရာဝတ္ထု၏ အမြင့်နှင့် အကျယ်ကိုသာ တွေ့ရသည်။ စောက်အနက်ကို မတွေ့ရပေ။ သုံးဘက်တိုင်းအရာဝတ္ထု[၄] တခုကို ဆွဲသားရာမှ ရရှိသော မြင်ကွင်းတခုတွင် အတိုင်းအတာ နှစ်မျိုးကိုသာ ဖော်ပြနိုင်သည်။ ကျန် တတိယ အတိုင်းအတာကို ကျန်မြင်ကွင်းတို့တွင် တွေ့နိုင်သည်။

၄–၂။ အရာဝတ္ထုများကို လှည့်၍ ကြည့်ခြင်း

ပေးထားသော အရာဝတ္ထု၏ ရှေ့မြင်ကွင်း[၅] ရရှိပုံကို ပုံ (၄–၁) တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီ။ တဖန် အခြား မြင်ကွင်းများရရှိအောင် အရာဝတ္ထုကို လှည့်၍ ကြည့်ရပေမည်။ ပုံ (၄–၂) တွင် အရာဝတ္ထုကို လှည့်၍ မြင်ကွင်းများ မည်သို့ ရရှိပုံကို ဖော်ပြထားသည်။ ပုံ (၄–၂၊က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပထမ အရာဝတ္ထုကို ရှေ့မြင်ကွင်း အနေအထားအတိုင်း ကိုင်ထားပါ။

အပေါ်မြင်ကွင်း[၆] ကို ရနိုင်ရန် အရာဝတ္ထု၏ အပေါ်ဘက်ကို သင်နှင့် တည့်တည့် ရောက်လာသည်အထိ လှည့်ပေးရမည် (ပုံ ၄–၂၊ခ)။

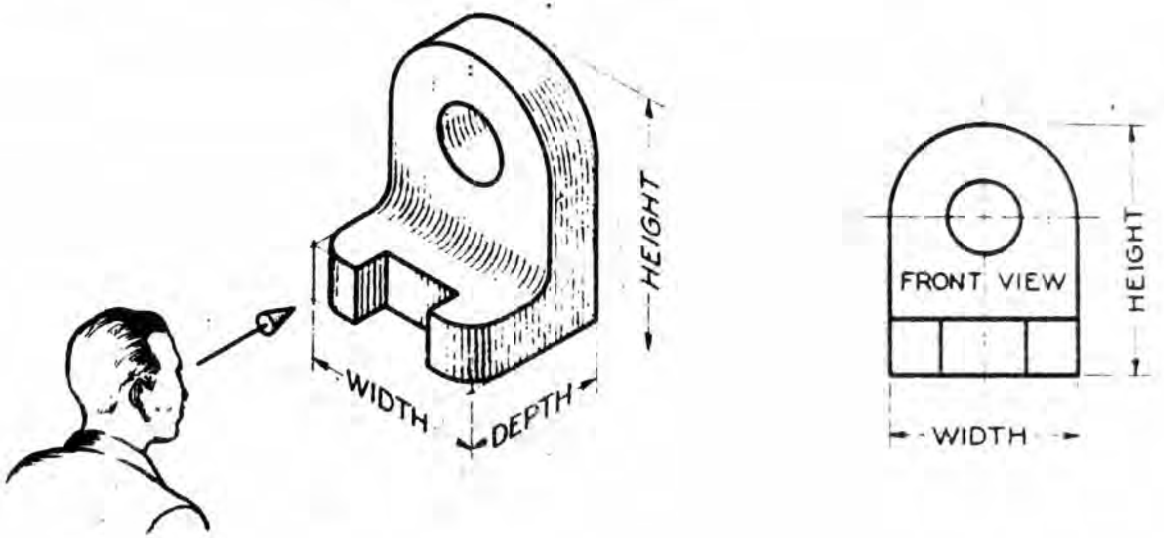
ယာ–ဘေးမြင်ကွင်း[၇] ကို ရနိုင်ရန် အရာဝတ္ထု၏ လက်ယာဘက်အခြမ်းကို သင်နှင့် တည့်တည့် ရောက်လာသည်အထိ လှည့်ပေးရမည် (ပုံ ၄–၂၊ဂ)။

မည်သည့်အခြမ်း၏ မြင်ကွင်းကိုမဆို ဆွဲလိုလျှင် ထိုမျက်နှာပြင်ကို သင်နှင့် တည့်တည့် ရောက်သည်အထိ လှည့်ပေးပြီးလျှင် လိုအပ်သော မြင်ကွင်းကိုကြည့်ကာ ဆွဲနိုင်သည်။

ရှေ့ အပေါ်နှင့် ယာ–ဘေးမြင်ကွင်းပုံများကို ပုံ (၄–၂၊ဃ) တွင် ဆွဲသားဖော်ပြထားသည်။ ယင်းတို့ကို ပုံမှန်မြင်ကွင်းသုံးမျိုး[၈] ဟု ခေါ်သည်။ ထိုမြင်ကွင်းသုံးမျိုး အနေအထားကို မကြာခဏ ဆွဲသားဖော်ပြလေ့ရှိကြသောကြောင့် ဤသို့ခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။

---

၁ width
၂ height
၃ depth
၄ three-dimensional object
၅ frant view
၆ top view
၇ right side view
၈ the three regular view



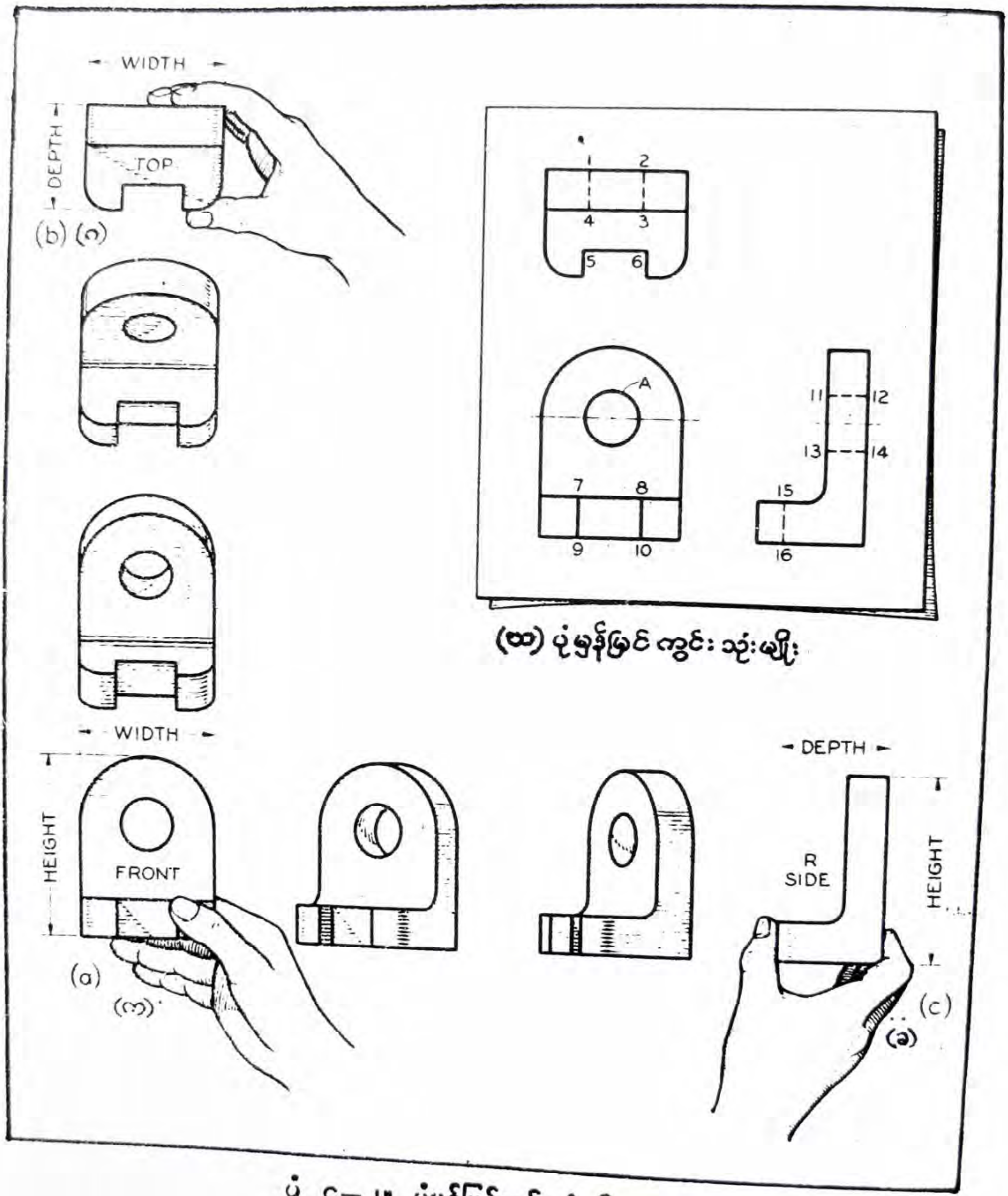
WIDTH = အကျယ်

DEPTH = စောက်အနက်

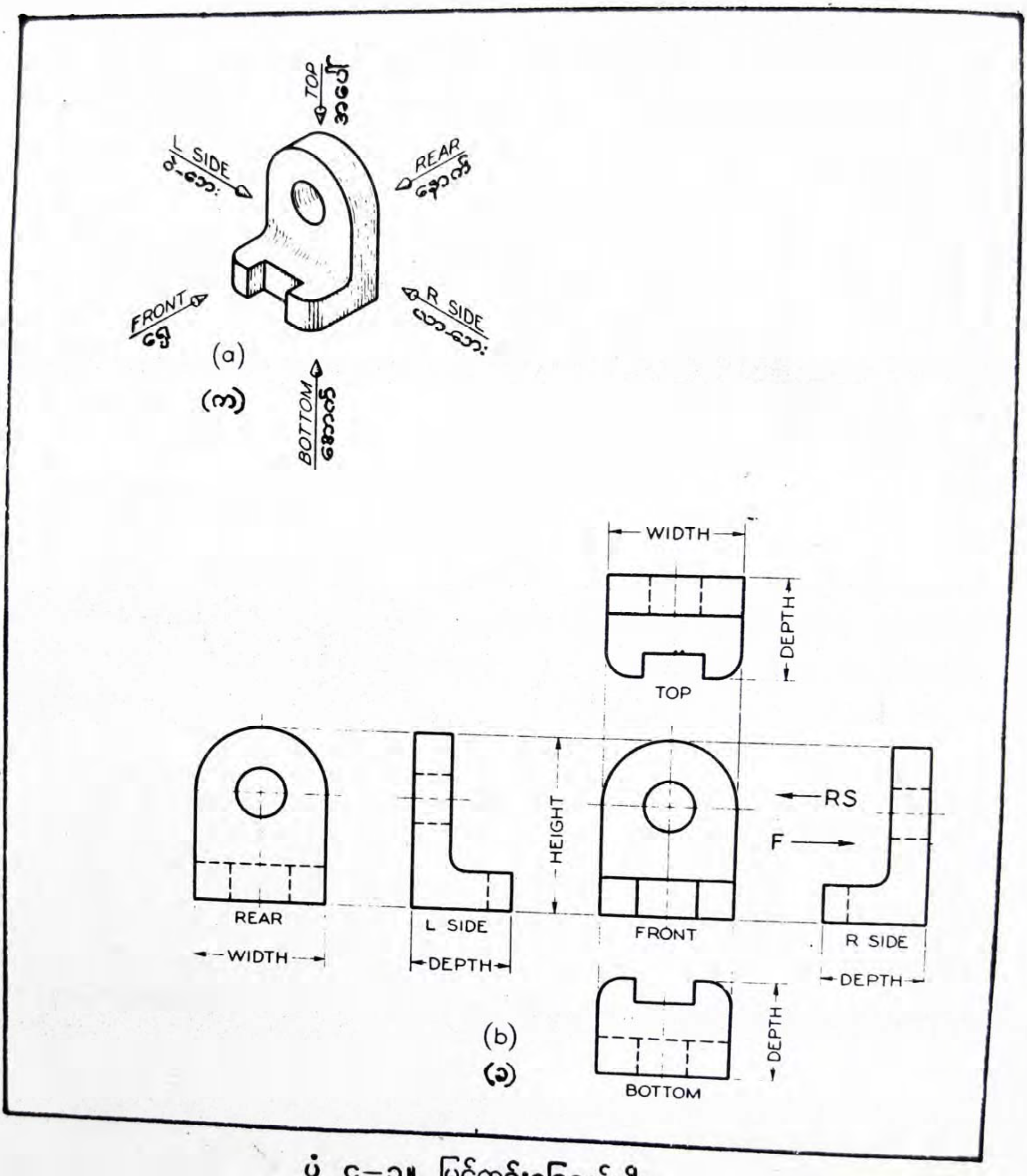
FRONT VIEW=ရှေ့မြင်ကွင်း

HEIGHT = အမြင့်

ပုံ ၄—၁။ အရာဝတ္ထုတခု၏ရှေ့မြင်ကွင်း



ပုံ ၄—၂။ ပုံမှန်မြင်ကွင်းသုံးမျိုး


TOP
အပေါ်
L SIDE
ဝဲ-ဘေး
REAR
နောက်
FRONT
ရှေ့
R SIDE
ယာ-ဘေး
(a)
(က)
BOTTOM
အောက်ခြေ
WIDTH
DEPTH
TOP
HEIGHT
RS
F
REAR
L SIDE
FRONT
R SIDE
WIDTH
DEPTH
DEPTH
DEPTH
(b)
(ခ)
BOTTOM

ပုံ ၄–၃။ မြင်ကွင်းခြောက်မျိုး

ခေတ်ပုံများထက် စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲသော မြင်ကွင်းများက သာသည့် အကျိုးကျေးဇူးတခု ရှိသည်။ ယင်းမှာ စက်မှုပုံဆွဲဖြင့် ဆွဲသောမြင်ကွင်းများတွင် ကွယ်နေသည့် အစိတ်အပိုင်း၊ အနားစွန်းများကို မျဉ်းကွယ်ဖြင့် ဆွဲသား ဖော်ပြ နိုင် ခြင်း ဖြစ်သည်။ ပုံ (၄–၂၊ဃ)ကို ကြည့်ပါ။ ရှေ့မြင်ကွင်းတွင် တွေ့ရသော 7–8–9–10 မျက်နှာပြင်သည် အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် မျဉ်းထင် 5–6 ဖြင့် တွေ့ရပြီး ယာ–ဘေးမြင်ကွင်းတွင် မျဉ်းကွယ် 15–16 ဖြင့် ဆွဲထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထိုနည်းတူ အပေါက် A ကိုလည်း အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် 1–4 နှင့် 2–3 မျဉ်းကွယ်များဖြင့်လည်းကောင်း၊ 11–12 နှင့် 13–14 မျဉ်းကွယ်များဖြင့် လည်းကောင်း တွေ့ရသည်။ မျဉ်းကွယ်များ အကြောင်းကို နောက်ပိုင်းတွင် ထပ်မံဖော်ပြထားသည်။

၄—၃။ မြင်ကွင်းခြောက်မျိုး

ပုံ (၄—၃၊က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မည်သည့် အရာဝတ္ထုကိုမဆို လားရာ ခြောက်ဘက်မှနေ၍ တည့်တည့်ကြည့်ပြီး မြင်ကွင်း ခြောက်မျိုး ဆွဲနိုင်သည်။ အကယ်၍ မြင်ကွင်း ခြောက်မျိုးစလုံး လိုအပ်မည်ဆိုလျှင် ပုံ (၄—၃၊ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဆွဲနိုင်သည်။

မြင်ကွင်းခြောက်ခုကို ပုံ (၄—၃၊ခ) တွင် ဖော်ပြထားသည့် အနေအထားအတိုင်း အမြဲတမ်း ဆွဲရမည်။ ဤဆွဲနည်းကို တတိယထောင့် ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်း[၁] ဟု ခေါ်သည်။ အပေါ်မြင်ကွင်း၊ ရှေ့မြင်ကွင်း နှင့် အောက်မြင်ကွင်းတို့သည် မျဉ်းမတ်အနေအထားတွင် ရှိပြီး နောက်မြင်ကွင်း၊ ဝဲ–ဘေးမြင်ကွင်း၊ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ယာ–ဘေးမြင်ကွင်းတို့မှာ ရေညီအနေအထားအတိုင်း ရှိသည်။ မြင်ကွင်းတခု နှင့် တခုသည် အထက်အောက် သို့မဟုတ် ဘေးတိုက် အနေအထားတွင် တဖြောင့်တည်း ရှိရမည်။ အနည်းငယ်မျှ မတိမ်းစောင်းသင့်ပေ။

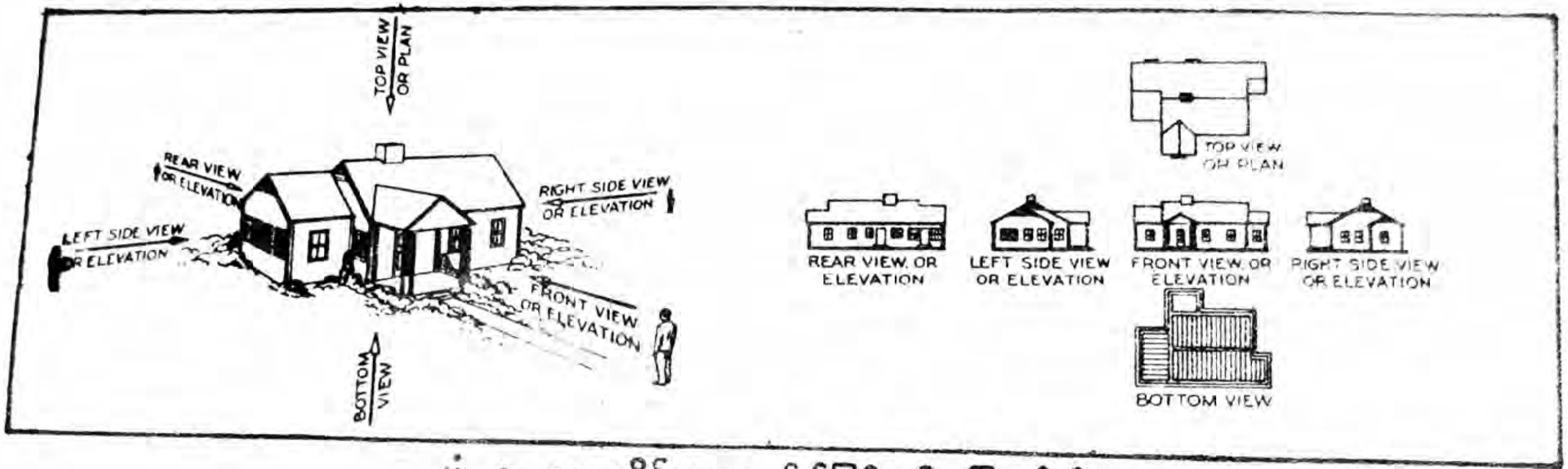
မြင်ကွင်းများတွင် အမြင့်ပမာဏကို နောက်မြင်ကွင်း၊ ဝဲ–ဘေးမြင်ကွင်း၊ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ယာ–ဘေးမြင်ကွင်းတို့တွင် တွေ့ရသည်။ စောက်အနက်ကိုမူ ရှေ့မြင်ကွင်းကို ဝိုင်းပတ်

[၁] third angle projection

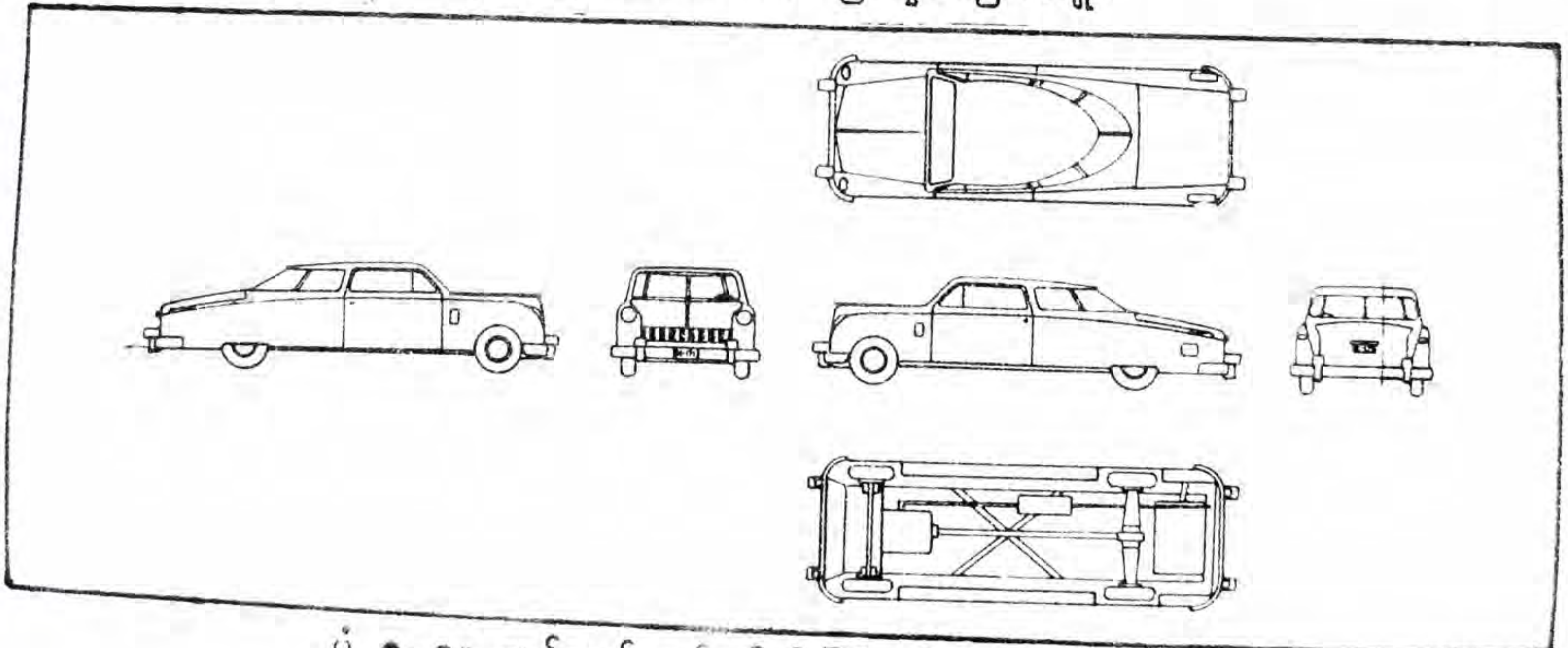
ထားသော ဝဲ-ဘေးမြင်ကွင်း၊ အပေါ်မြင်ကွင်း၊ ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းနှင့် အောက်မြင်ကွင်းများတွင် တွေ့ရသည်။ မြင်ကွင်းတခုသည် အဓိကအတိုင်းအတာ နှစ်မျိုးကိုသာ ဖော်ပြနိုင်သည်ကို သတိပြု မှတ်သားပါ။

ဘေးတိုက် မြင်ကွင်းများသည် တခုနှင့်တခု အပြန်အလှန်ပင် ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းကို ဆွဲလိုသည် ဆိုပါစို့။ ရှေ့မြင်ကွင်းကို အရာဝတ္ထုအဖြစ် ထားပြီး ရှေ့မြင်ကွင်း၏ လက်ယာဘက်မှ RS အညွှန်းပြထားသည့် အတိုင်း ကြည့်၍ ဆွဲရသည်။ ရှေ့မြင်ကွင်း၏ လက်ယာဘက်တွင် ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းကို ဆွဲရသည်။ ထိုနည်းတူ ရှေ့မြင်ကွင်းကို ဆွဲသားလိုသည် ဆိုပါစို့။ ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းကို အရာဝတ္ထုအဖြစ် ထားပြီး မြင်ကွင်း၏ လက်ဝဲဘက်မှ မြား F ပြထားသည့် အနေအထားမှ ကြည့်ပြီး ဆွဲရသည်။ ယာ-ဘေးမြင်ကွင်း၏ လက်ဝဲဘက်တွင် ရှေ့မြင်ကွင်းကို ဆွဲရသည်။ ဤဥပဒေသအတိုင်း အခြားသော ဘေးတိုက်မြင်ကွင်းများကို ဆွဲရသည်။

ပုံဆွဲသူသည် တနေရာတည်း၌နေလျက် ဆွဲလိုသည့် အရာဝတ္ထုကိုသာ လှည့်ယူဆွဲသားသည့်နည်းကို ပုံ (၄-၂) တွင် ပြထားသည်။ တဖန် အရာဝတ္ထုကို မူတည်ထားပြီး ပုံဆွဲသူကသာ လိုအပ်သော မြင်ကွင်းခြောက်ခုကို အရပ်ခြောက်မျက်နှာသို့ လှည့်လည်ကြည့်ပြီးနောက် ဆွဲသားပုံကို ပုံ (၄-၃) တွင် ပြထားသည်။ ဤဒုတိယနည်းအတွက် ပုံစံအဖြစ် အိမ်တဆောင်ကို လှည့်လည်ကြည့်ပြီး မည်သို့ဆွဲရသည်ကို ပုံ (၄-၄) တွင် ပြထားသည်။ ပုံဆွဲသူသည် အိမ်တဆောင်၏ ရှေ့မျက်နှာစာ၊ နောက်ခြမ်းနှင့် ဘေးနှစ်ဘက်သို့ လျှောက်သွားပြီးလျှင် အိမ်မျက်နှာပြင်ကို တည့်တည့်ကြည့်က မြင်ကွင်းများ ဆွဲနိုင်သည်။ အပေါ်မြင်ကွင်းကို အိမ်ခေါင်မိုးပေါ်တည့်တည့်သို့ ဟယ်လီကော့ပတာဖြင့် တက်၍ကြည့်ပြီး ဆွဲနိုင်သည်။ အိမ်၏အောက်မြင်ကွင်းကို အောက်တည့်တည့်မှ အပေါ်သို့ ပြန်ကြည့်၍ ဆွဲနိုင်သည် (ဤနေရာတွင် အောက်မြင်ကွင်းကို စိတ်ဖြင့် မှန်းဆကြည့်ပြီး ဆွဲရန်သာဖြစ်သည်။)။ ဤမြင်ကွင်းအားလုံးကို စုပေါင်း၍ ပုံဆွဲလျှင် ပုံမှာ ကြီးမည်ဖြစ်သဖြင့် ဗိသုကာများသည် မြင်ကွင်းတခုကို စက္ကူတရွက်စီပေါ်တွင် ဆွဲလေ့ရှိသည်။



ပုံ ၄—၄။ အိမ်တဆောင်၏မြင်ကွင်းခြောက်မျိုး



ပုံ ၄—၅။ မော်တော်ယာဉ်တစီး၏ မြင်းကွင်းခြောက်ခုကိုဆွဲထားပုံ

၄—၄။ ရှေ့မြင်ကွင်းအတွက် အကောင်းဆုံးအနေအထား

မော်တော်ကားတစီးကို ပုံ (၄—၅) တွင် မြင်ကွင်းခြောက်မျိုးဖြင့် ဆွဲပြထားသည်။ ဤမြင်ကွင်းများတွင် ရှေ့မြင်ကွင်းကို မော်တော်ကား၏ ဘေးခြမ်းမှ ကြည့်၍ ဆွဲထားသည်။ မော်တော်ကား၏ ရှေ့တည့်တည့်မှ ကြည့်၍ မဆွဲပေ။ ယေဘုယျအားဖြင့် အရာဝတ္ထု၏ (လုပ်ဆောင်မှု အနေအထားအတိုင်း) ရှေ့မြင်ကွင်းကို ယူ၍ ဆွဲသည်။ အိမ်နှင့် မော်တော်ကားတို့ကို ပုံ (၄—၄) နှင့် (၄—၅) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ အကျမ်းဝင်နေသော သို့မဟုတ် အမြဲတစေ မြင်တွေ့နေရသော အနေအထားအတိုင်း ဆွဲလေ့ရှိသည်။ **စက်ပစ္စည်းများကို ဆွဲရာတွင် များသောအားဖြင့် စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ**[၁] တွင် ဆွဲရမည့် အနေအထားအတိုင်း ရှေ့မြင်ကွင်းကို ယူ၍ ဆွဲရသည်။ သို့ရာတွင် ဤအချက်သည် အရေးမကြီးလှပေ။ ပုံဆွဲသူအနေဖြင့် ကိုက်နှစ်သက်ရာ အနေအထားအတိုင်း ထား၍ ဆွဲနိုင်သည်။ သင့်တော်သော အနေအထားကို ယူ၍ ဆွဲနိုင်သည်။ ပုံစံပြမှုလျှင် **မော်တော်ယာဉ်ဆက်တံ**[၂] တခုကို ဆွဲလျှင် ရှေ့မြင်ကွင်းကို ရေညီအနေအထားအတိုင်း ဆွဲရသည်။ ထုံးစံအားဖြင့် **ဝက်အူ**[၃]၊ **မူလီ**[၄]၊ **ဝင်ရိုး**[၅] နှင့် **ပြွန်**[၆] များကဲ့သို့ ရှည်လျားသော စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းများကို ဆွဲသောအခါ ရေညီအတိုင်း ဆွဲသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ယင်းတို့ကို ထုတ်လုပ်ရာတွင် ရေညီ အနေအထားအတိုင်း ပြုလုပ်၍ထုတ်လုပ်ခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း၊ ဆွဲရာတွင် အကောင်းဆုံးအနေအထား ဖြစ်ခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း ဖြစ်သည်။

၄—၅။ မြင်ကွင်းများ ရွေးချယ်ခြင်း

"စက်ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် ပုံများကို ဆွဲရာ၌ အရာဝတ္ထု၏ အရွယ်အစား ပုံသဏ္ဍာန်ကို တိကျပြတ်သားစွာ ဖော်ပြနိုင်သည့် လိုအပ်သော မြင်ကွင်းများကိုသာ ဆွဲသား ဖော်ပြရမည်။" ထို့ကြောင့် အနည်းဆုံး လိုအပ်သော မြင်ကွင်းများကို ရွေးချယ်တတ်ရမည်။ ဆွဲသင့်သည့် မြင်ကွင်းများ ရွေးချယ်ရာတွင် လိုအပ်သော **ကွန်တို**[၇] အနေအထား၊ အရွယ်ပုံသဏ္ဍာန်ကို အကောင်းဆုံး ဖော်ပြနိုင်သည့် မြင်ကွင်းများကို ရွေးချယ် တတ်ရမည်။ ထိုသို့ ရွေးချယ်ရာတွင် မျဉ်းကွယ်အနည်းဆုံးပါဝင်သည့် မြင်ကွင်းများ ဖြစ်ရမည်။

---

၁ assembly drawing
၂ automobile connecting rod
၃ screw
၄ bolt
၅ shaft
၆ tube
၇ contour

ပုံ (၄–၆၊က) တွင် ပြထားသော အရာဝတ္ထုကို သေချာစွာ ကြည့်ပါ။ ယင်းတွင် ပြတ်သားစွာ ဆွဲသားဖော်ပြရန်အတွက် ကွဲပြားခြားနားသော ပုံသဏ္ဌာန် အနေအထား သုံးမျိုးရှိသည်ကို တွေ့ရမည်။

၁။ အရာဝတ္ထု၏ လုံးဝိုင်းသော အပေါ်ပိုင်းနှင့် အပေါက်ကို ရှေ့မှ မြင်ရသည်။

၂။ ထောင့်မှန်ပုံ အံခွက်နှင့် လုံးဝိုင်းသော ထောင့်ကွေးကို အပေါ်မှ မြင်ရသည်။

၃။ ပေါင်းသား ပါသော ထောင့်မှန်ပုံ ထောင့်ချိုးကို ဘေးမှ မြင်ရသည်။

လိုအပ်သော မြင်ကွင်းများ ရွေးချယ်ရာတွင် မလိုအပ်သော မြင်ကွင်းများကို ထုတ်ပယ်ခြင်းသည်လည်း နည်းလမ်း တခုပင် ဖြစ်သည်။ ပုံ (၄–၆၊ခ) တွင် အရာဝတ္ထု၏ မြင်ကွင်းခြောက်ခုကို ဆွဲသား ဖော်ပြထားသည်။

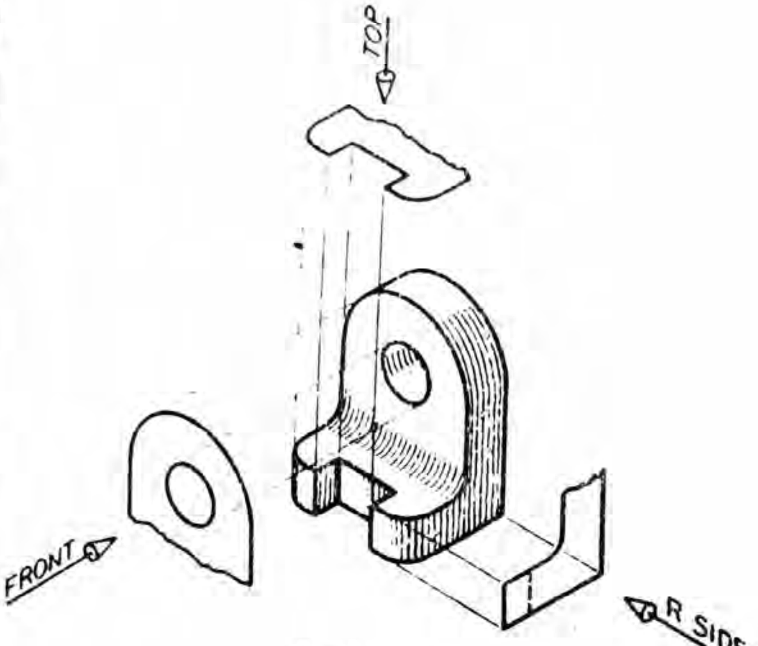
ရှေ့မြင် ကွင်းနှင့် နောက် မြင် ကွင်း နှစ် ခု လုံး သည် အရာဝတ္ထု၏ လုံး ဝန်း သော အပေါ်ပိုင်းနှင့် အပေါက်ကို ဖော်ပြနိုင်သည်။ သို့သော် နောက်မြင်ကွင်းတွင် မျဉ်းကွယ်များ ပါဝင်နေသဖြင့် ယင်းကို ပယ်ရသည်။

အပေါ် မြင်ကွင်းနှင့်အောက် မြင်ကွင်း နှစ် ခု လုံး သည် ထောင့်မှန်ပုံအံခွက်နှင့် လုံး ဝန်း သော ထောင့် ကွေး များ ကို ဖော်ပြ နိုင် သော် လည်း မျဉ်း ကွယ် အ နည်း ဆုံး ပါဝင်သည့် အပေါ်မြင်ကွင်းကိုသာ ရွေးချယ်ရသည်။

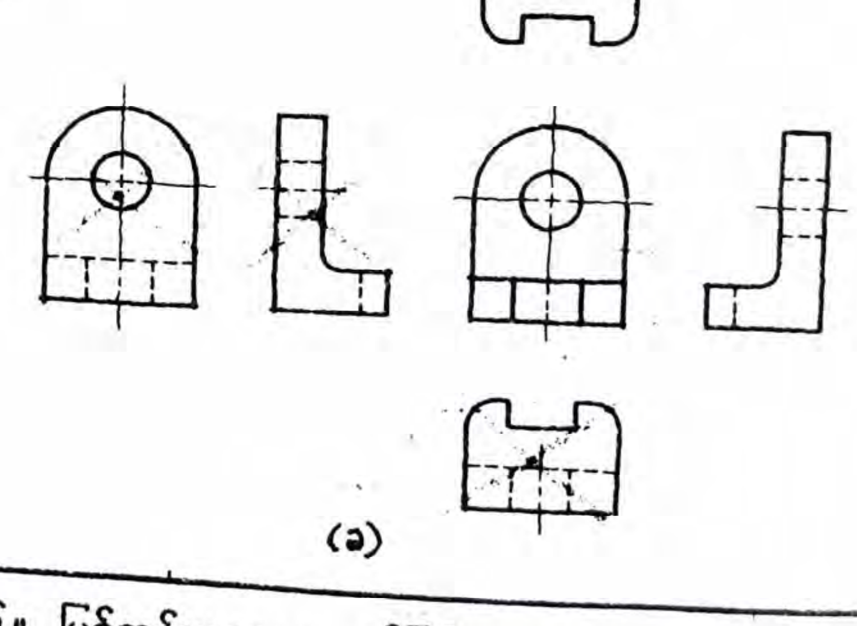
ဝဲ–ယာမြင်ကွင်း နှစ် ခု လုံး သည် ပေါင်း သား ပါ သော ထောင့်မှန်ပုံ အကွေးကို ဖော်ပြနိုင်ကြသည်။ ဤမြင်ကွင်းများကို ကြည့်လျှင် ပြောင်းပြန် ဖြစ်နေသည်ကလွဲလျှင် အား လုံး တ ထပ် တည်း တူ ညီ သည်။ ထို အ ခါ မျိုး တွင် ယာ – ဘေး မြင် ကွင်း ကို သာ ရွေးလေ့ရှိသည်။

ဤသို့ မြင်ကွင်းသုံးခုကို ပယ်လိုက်သည့်အခါ အပေါ်မြင်ကွင်း၊ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ယာ–ဘေးမြင်ကွင်း သုံးမျိုးသာ ကျန်သည်။ ယင်းတို့သည်ကား ပုံ (၄–၂၊ဃ) တွင် ဖော်ပြထားသည့် ပုံမှန်မြင်ကွင်း သုံးမျိုးပင် ဖြစ်သည်။

• fillet

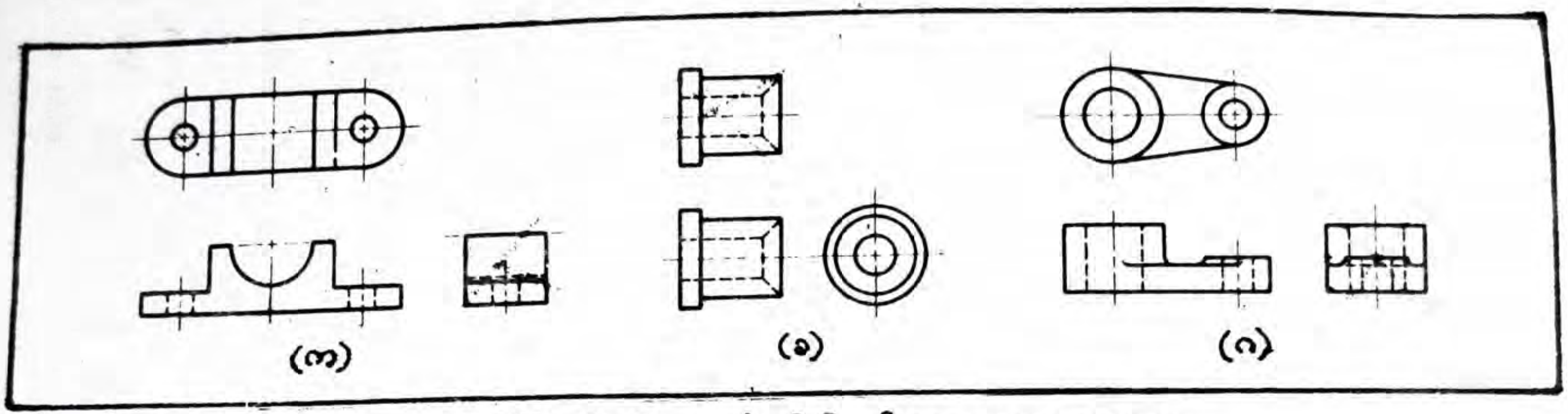


(က)

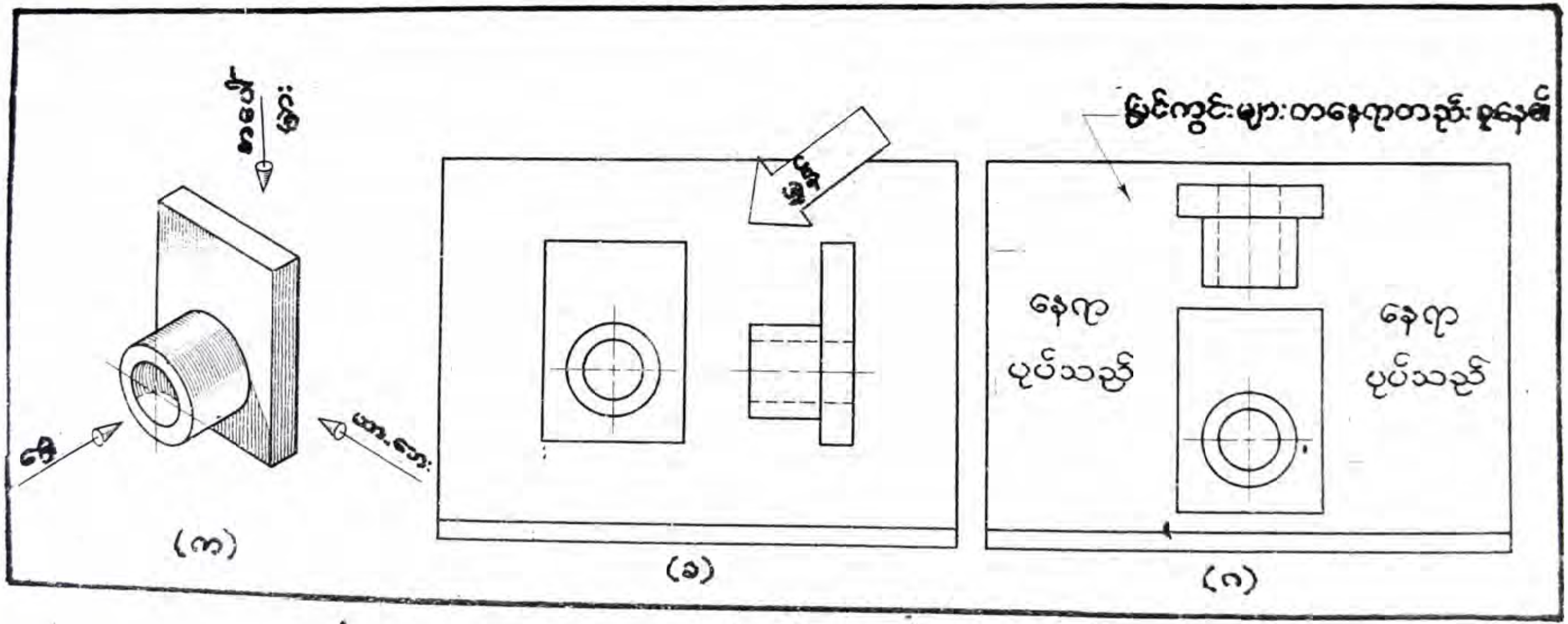


(ခ)

ပုံ ၄—၆။ မြင်ကွင်းများရွေးချယ်ခြင်း



ပုံ ၄–၇။ မြင်ကွင်းနှစ်ခုသာဆွဲရန်လိုအပ်သောအရာဝတ္ထုများ



ပုံ ၄–၈။ နေရာအထားအသိုပေါ်မူတည်ပြီး မြင်ကွင်းရွေးချယ်ပုံ

၄—၆။ မြင်ကွင်းနှစ်ခုသာ ဆွဲခြင်း

အရာဝတ္ထု၏ ပုံသဏ္ဌာန် အရွယ်အစားကို မြင်ကွင်းနှစ်ခုတည်း ဆွဲရုံဖြင့် လုံလောက်သော ပုံစံများရသည်ကို တွေ့ရတတ်သည်။ ပုံ(၄—၇၊ က) တွင် ပြထားသော အရာဝတ္ထုအတွက် ယာ-ဘေးမြင်ကွင်း ဆွဲရန်မလို။ မြင်ကွင်းနှစ်ခုတည်းဖြင့် အရာဝတ္ထု၏ ပုံသဏ္ဌာန်ပေါ်လွင်သည်။ ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းသည် အခြားမြင်ကွင်းများတွင် မဖော်ပြသော မည်သည့်ကွန်တိုမျဉ်းကိုမျှ ထပ်၍ မဖော်ပြနိုင်ပေ။ ပုံ(၄—၇၊ခ) တွင် အပေါ်မြင်ကွင်းနှင့် ရှေ့မြင်ကွင်းတို့သည် တထပ်တည်း တူနေသဖြင့် အပေါ်မြင်ကွင်း ဆွဲရန်မလို။ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းတို့ဖြင့်ပင် လုံလောက်သည်။ ပုံ(၄—၇၊ ဂ) တွင် ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းသည် ကျန်မြင်ကွင်းများထက် ပို၍ အခြား မည်သည့် ကွန်တိုမျဉ်းကိုမျှ မဖော်ပြနိုင်သောကြောင့် ယင်း ယာ-ဘေးမြင်ကွင်းကို ဆွဲရန်မလိုပေ။

ပုံ(၄—ဂ၊က) တွင် ဖော်ပြထားသော စက်ပစ္စည်းအတွက် မြင်ကွင်းနှစ်ခု ဆွဲရုံဖြင့် လုံလောက်သည်။ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ဘေးမြင်ကွင်း သို့မဟုတ် ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် အပေါ်မြင်ကွင်း ဆွဲလျှင် အရာဝတ္ထု၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် အရွယ်အစားကို ပီပြင်အောင် ဖော်ပြနိုင်သည်။ သို့သော် အပေါ်မြင်ကွင်းနှင့် ဘေးမြင်ကွင်းတို့တွင် မည်သည့်မြင်ကွင်းသည် ရွေးချယ်ရန် ပိုသင့်လျော်မည်ကို ထပ်မံ၍ ဆုံးဖြတ်ရန် လိုလာသည်။ ထိုအခါမျိုးတွင် ပုံဆွဲစက္ကူ၏ အရွယ်အစားပေါ် မူတည်ပြီး နေရာ အထားအသို ကောင်းမွန်သော မြင်ကွင်းကို ရွေးချယ်ရမည်။ ပုံ(၄—ဂ၊ဂ) ကဲ့သို့ အပေါ်မြင်ကွင်းကို ရွေးချယ်လျှင် မြင်ကွင်းများသည် တနေရာတည်းတွင် စုနေသဖြင့် နေရာများစွာ ပုပ်သည်။ ကြည့်၍လည်း မကောင်းပေ။ ပုံ(၄—ဂ၊ခ)သည် နေရာအထားအသို ကောင်းမွန်သဖြင့် ဘေးမြင်ကွင်းကို ရွေးချယ်ရသည်။

၄—၇။ မြင်ကွင်းတခုတည်း ဆွဲခြင်း

အချို့သော စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းများသည် မြင်ကွင်းတခုတည်း ဆွဲရုံဖြင့် ယင်း၏ ပုံသဏ္ဌာန် အရွယ်အစားကို ပီပြင်အောင် ဖော်ပြနိုင်သည်။ ပုံစံပြရလျှင် ပုံ(၄—၉၊က) တွင် ပြထားသော ရှင်းပြား[၁] တခုအတွက် မြင်ကွင်းတခုတည်း ဆွဲပြီး ယင်း၏ အထူထုကို မှတ်စု ရေးသားပေးခြင်းဖြင့် လုံလောက်သည်။ ထိုရှင်းပြား၏ အထူသည် 0.001″ ရှိပြီး ကြေးဝါ[၂]ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။

---

၁ shim

၂ brass

၄–၈။ မျဉ်းကွယ်များ

မျဉ်းကွယ်များ ဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့် စည်းကမ်းများကို ပုံ (၄–၁၀) တွင် အမှားနှင့် အမှန်တွဲလျက် ဖော်ပြထားသည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် မျဉ်းကွယ်များကို စဆွဲသည့်အခါ မျဉ်းထင်မှ စဆွဲရသည်။

၁။ မျဉ်းထင်တကြောင်းမှ ဆက်ဆွဲရသည့်အခါမျိုးတွင် အစတွင် ကွက်လပ် ချန်ထားပြီးမှ ဆွဲရသည် (ပုံ ၄–၁၀၊ က)။

၂။ မျဉ်းကွယ်အချင်းချင်း ဆုံသည့် နေရာတွင် L နှင့် T ပုံ ထောင့်ချွန်ရအောင် ဆွဲရမည်။ ဆုံမှတ်တွင် ကွက်လပ် မကျန်စေရ (ပုံ ၄–၁၀၊ ခ)။

၃။ မျဉ်းကွယ်တကြောင်းသည် မျဉ်းထင် တကြောင်းကို ဖြတ်သွားရန် ကြုံသော အခါတွင် ဖြစ်နိုင်ပါက ကွက်လပ်ချန်ပြီး ကျော်သွားရမည် (ပုံ ၄–၁၀၊ ဂ)။

၄။ မျဉ်းကွယ်များကို အပြိုင်ဆွဲသည့် အခါမျိုးတွင် မျဉ်းပြတ်အချင်းချင်း တညီတည်း မဆွဲရ။ အုတ်စီသကဲ့သို့ ဆွဲရမည် (ပုံ ၄–၁၀၊ ဃ)။

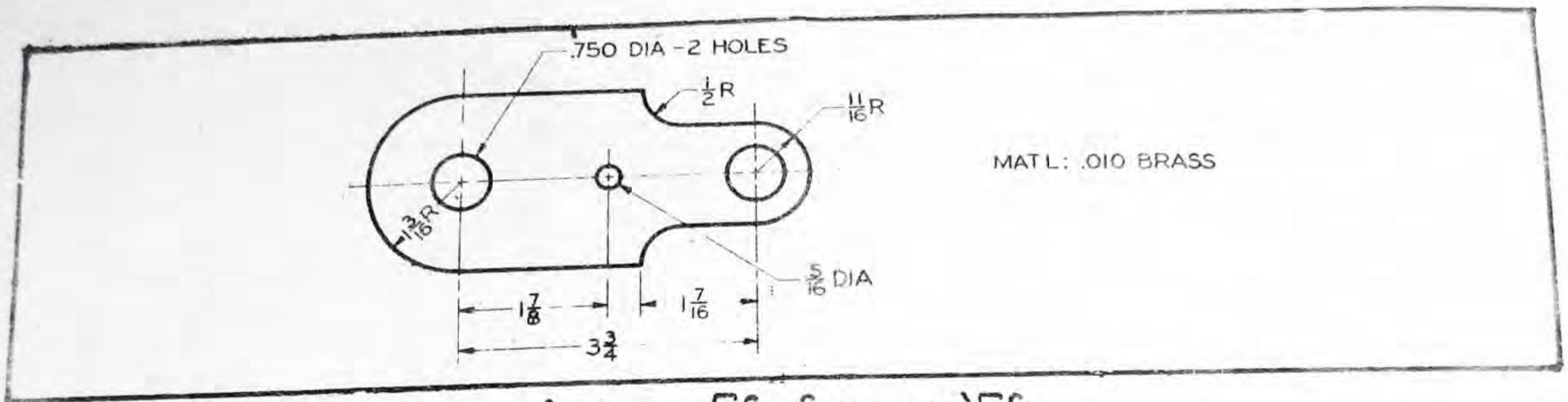
၅။ မျဉ်းကွယ်သုံးကြောင်း ဆုံသည့်နေရာတွင် (ပုံစံ– လွန်ပေါက်၏ အောက်ခြေပိုင်း သို့မဟုတ် **စပယ်ဖူးအပေါက်**[၁]၏ ထိပ်ပိုင်း) ယင်းတို့ တခုနှင့်တခု တိတိကျကျ ထိအောင် ဆွဲရမည်။ ကွက်လပ် မကျန်စေရ (ပုံ င နှင့် စ)။

၆။ ပုံ (ဆ) တွင်လည်း ပုံ (က) တွင်ကဲ့သို့ မျဉ်းထင်ဆွဲရာမှ မျဉ်းကွယ် ပြောင်းဆွဲသည့် အခါ ကွက်လပ် ချန်ထားခဲ့ရမည်။

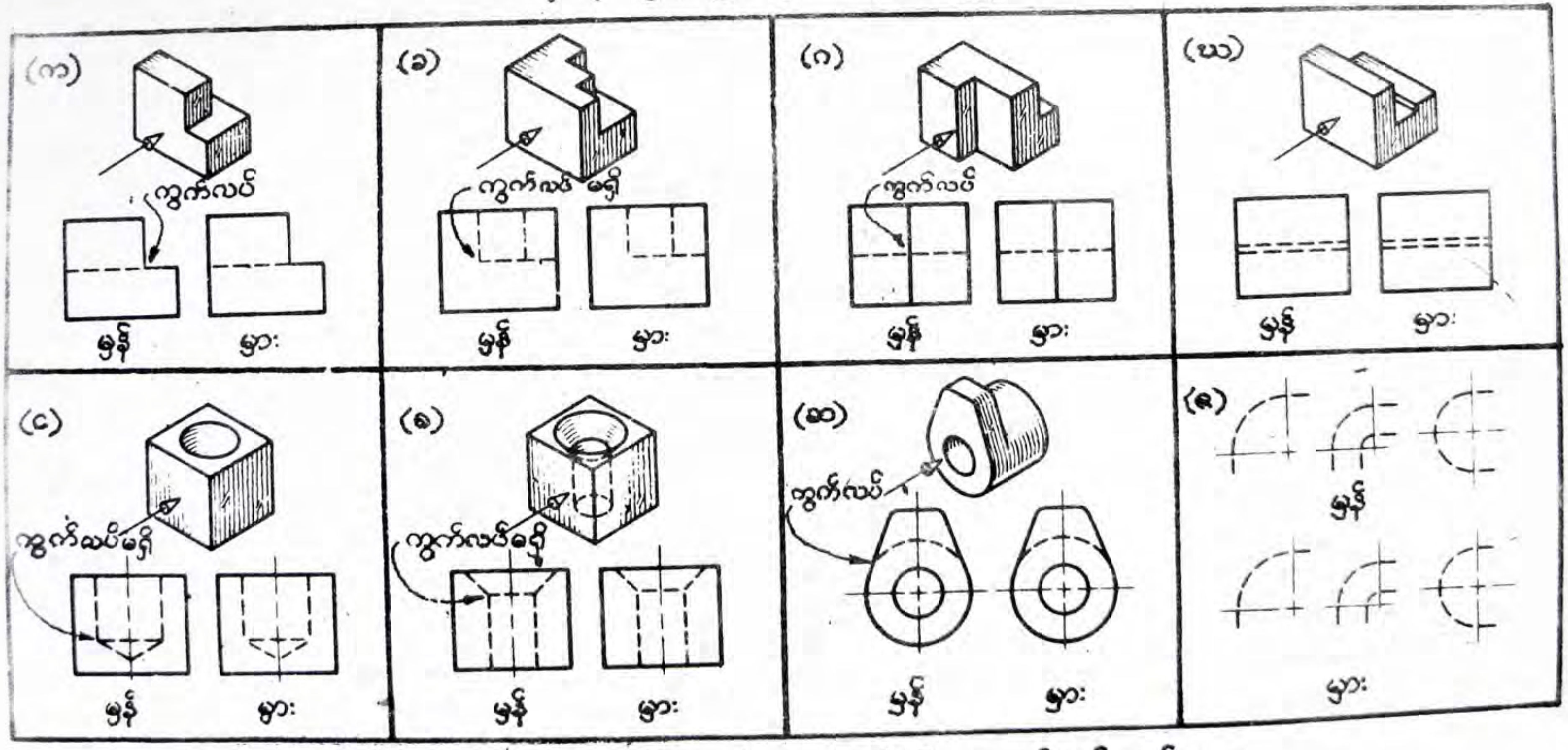
၇။ အကွေးများ၊ စက်ဝိုင်းခြမ်းများ ဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့် အချက်များကို အမှား အမှန်တွဲ၍ ဖော်ပြထားသည် (ပုံ ဇ)။

---

၁ countersink hole



ပုံ ၄—၉။ မြင်ကွင်းတခုသာဆွဲခြင်း



ပုံ ၄—၁၀။ မျဉ်းကွယ်များဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့်စည်းကမ်းများ

မပီပြင်သော မျဉ်းကွယ်များသည် ဆွဲထားသော ပုံကို အရုပ်ဆိုးစေသည်။ မျဉ်းကွယ်ဆွဲရာတွင် ပုံ (၁-၁၇) တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မျဉ်းပြတ်များဖြင့် ဆွဲရသည်။ မျဉ်းပြတ်တခု၏ အရှည်သည် $\frac{1}{8}''$ ရှိပြီး တခုနှင့်တခု ကြားတွင် $\frac{1}{32}''$ ခြားရသည်။ ပေတံဖြင့် အတိအကျ တိုင်းဆွဲရန် မလို။ မျက်မှန်းဖြင့်သာ ဆွဲရမည်။ သို့သော် ညီညီညာညာ ဖြစ်ရန် လိုသည်။

၄—၉။ ဗဟိုမျဉ်းများ

ဗဟိုမျဉ်းများကို ခေါက်ချိုးညီ[၁] အရာဝတ္ထုတို့၏ ဝင်ရိုးနေရာကို ဖော်ပြရာတွင် လည်းကောင်း၊ လွန်ပေါက်၏ ဗဟိုအမှတ်ကို ဖော်ပြရာတွင်လည်းကောင်း၊ မူလိစက်ဝိုင်း[၂]ကို ဖော်ပြရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။ နမူနာပုံစံအဖြစ် ပုံ (၄-၁၀) တွင် ဆွဲသား ဖော်ပြထားသည်။ စက်ဝိုင်းပုံ မြင်ကွင်း၌ ဗဟိုမျဉ်း ဆွဲလျှင် လွန်ပေါက်များ၏ ဗဟိုနေရာတို့တွင် ကြက်ခြေခတ် ဆွဲရသည်ကို သတိပြု မှတ်သားပါ ပုံ (၄-၁၁၊က)။ သို့သော် ပုံ (၄-၁၁၊ခ) ၌ ပါဝင်သော အပေါက်ငယ်များတွင်မူ ကြက်ခြေခတ် ဆွဲရန်မလိုပေ။ စက်ဝိုင်းသဏ္ဌာန် မဟုတ်သော မြင်ကွင်းများတွင် ဗဟိုမျဉ်း ဆွဲသည့်အခါ အဘို (မျဉ်းပြတ်) တလှည့်၊ အရှည်တလှည့် ဆွဲရသည်။

မျဉ်းထင်များနှင့် ဗဟိုမျဉ်းကို တဖြောင့်တည်း ဆွဲရန် ကြုံသောအခါ မျဉ်းထင်အဆုံးနှင့် ဗဟိုမျဉ်းအစ ကြားတွင် ကွက်လပ် ချန်ခဲ့ရမည်။ ဗဟိုမျဉ်းကို အရာဝတ္ထုမြင်ကွင်း၏ အပြင်ဘက်သို့ $\frac{1}{4}''$ ပိုဆွဲရမည်။ အတိုင်းအတာပြရာတွင် ဗဟိုမျဉ်းကို ဆက်မျဉ်း[၃] အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဗဟိုမျဉ်းကို ပုံ (၁-၁၇) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲရသည်။ မျဉ်းအရှည်တလှည့်၊ အတိုတလှည့် ဆွဲရသည်။ မြင်ကွင်း၏ အရွယ်အစားကို လိုက်ပြီး မျဉ်းအရှည်ကို $\frac{3}{4}''$ မှ $1\frac{1}{2}''$ အထိ ဆွဲနိုင်သည်။ မျဉ်းတိုကို $\frac{1}{8}''$ ဆွဲသည်။ ကြားတွင် $\frac{1}{16}''$ ကွက်လပ် ချန်ရမည်။ ခဲသားသည် မျဉ်းပါးဖြစ်သော်လည်း မည်းနက်၍ ထင်ရှား ပြတ်သားရမည်။

---

၁ symmetry

၂ bolt circle

၃ extension line

၄–၁၀။ ထပ်နေသောမျဉ်းများ

မြင်ကွင်းများ ဆွဲရာတွင် မျဉ်းထင်များ၊ မျဉ်းကွယ်များနှင့် ဗဟိုမျဉ်းတို့သည် တကြောင်းနှင့်တကြောင်း ထပ်နေကြသည်ကို မကြာခဏ တွေ့ရတတ်သည်။ ထိုအခါမျိုးတွင် မည်သည့်မျဉ်းကြောင်းကို ဦးစားပေး ဆွဲရမည်ကို ပုံ(၄–၁၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

၁။ မျဉ်းထင်နှင့်မျဉ်းကွယ်တို့ ထပ်နေလျှင် မျဉ်းထင်ကို ဆွဲရမည် (ပုံ ၄–၁၂၊က)။

၂။ မျဉ်းထင်နှင့်ဗဟိုမျဉ်းတို့ ထပ်နေလျှင် မျဉ်းထင်ကို ဆွဲရမည် (ပုံ ၄–၁၂၊ ခ)။

၃။ မျဉ်းကွယ်နှင့်ဗဟိုမျဉ်းတို့ ထပ်နေလျှင် မျဉ်းကွယ်ကို ဆွဲရမည် (ပုံ ၄–၁၂၊ဂ)။

၄–၁၁။ ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့် မြင်ကွင်းနှစ်ခုကို ပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်း

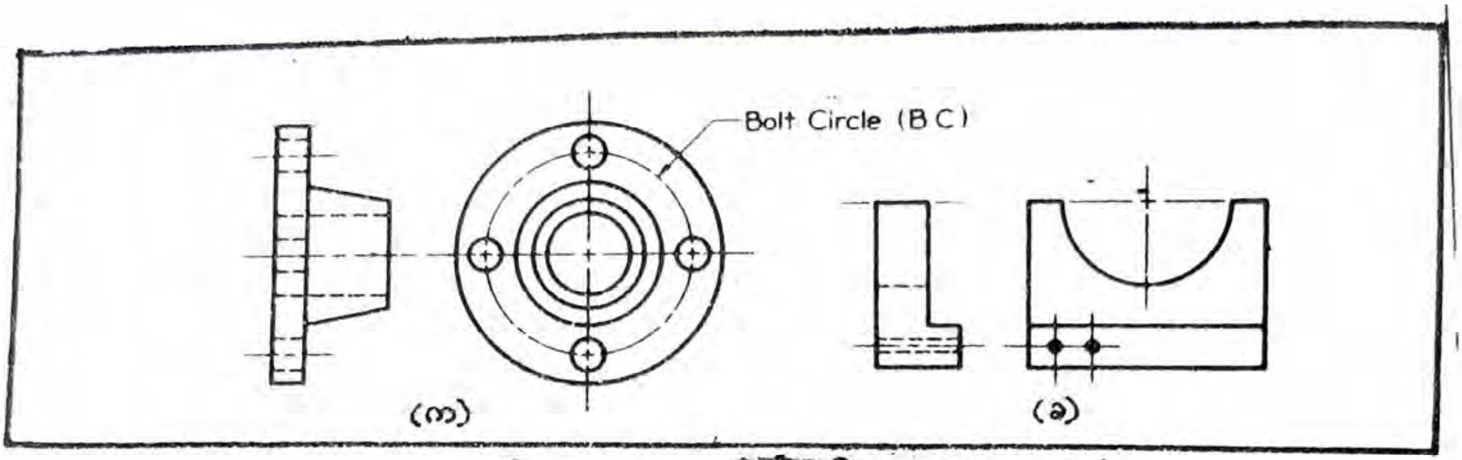
ပုံ (၄–၁၃) တွင် ပြထားသော အထိန်းတုံး[၁]တခု၏ မြင်ကွင်းများကို ဆွဲမည်ဆိုလျှင် မြင်ကွင်းနှစ်ခုသာ ဆွဲရန်လိုသည်။ယင်းမြင်ကွင်းနှစ်ခုဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. မြင်ကွင်းနှစ်ခုဆွဲရန်အတွက် ထောင့်မှန်ကွက်များကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးများဖြင့် လျာထားပါ။ အရာဝတ္ထု၏ အမြင့်ကို ဖော်ပြနိုင်သော ရေညီမျဉ်း 1 နှင့် 2 ကို ဆွဲပါ။ ကွက်လပ် A ကို ခန့်မှန်းချက်နှင့် ခန့်မှန်းပြီးနောက် ညီအောင် ထားဆွဲပါ။ တည်ဆောက်ပြီးအမြင့်ပမာဏနှင့် အချိုးအစားကျသော အကျယ်နှင့် စောက်အနက်ရစေရန် မျဉ်းမတ် 3, 4. 5 နှင့် 6 တို့ကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။ ထိုသို့ဆွဲရာတွင် ကွက်လပ် B ကို ခန့်မှန်းပြီးနောက် ခန့်မှန်းချက်နှင့်ညီအောင် ဆွဲပါ။ ကွက်လပ် C ကိုမူ B နှင့်တညီတည်း သို့မဟုတ် အနည်းငယ်လျော့၍ ယူပါ။

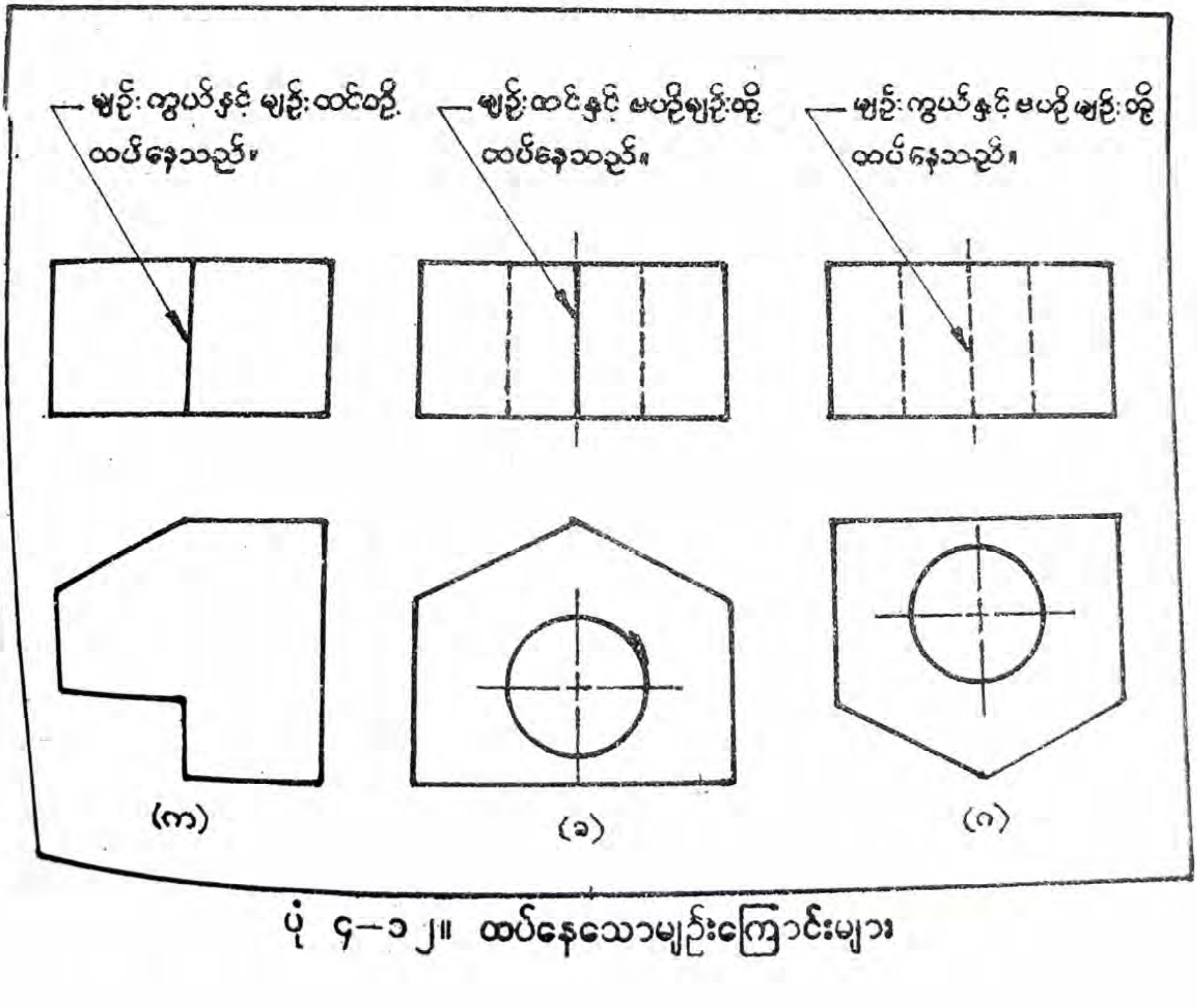
II. ပုံဖော်လေးထောင့်ကွက်များကို ဆွဲပါ။ ဗဟိုအမှတ်ကိုပြသော ထောင့်ဖြတ်မျဉ်းများ ဆွဲပါ။ စက်ဝိုင်းနှင့် စက်ဝိုင်းပိုင်း နေရာများတွင် လေးထောင့်ကွက်များ ဆွဲပါ။ စက်ဝိုင်းနှင့်စက်ဝိုင်းပိုင်းများကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။

---

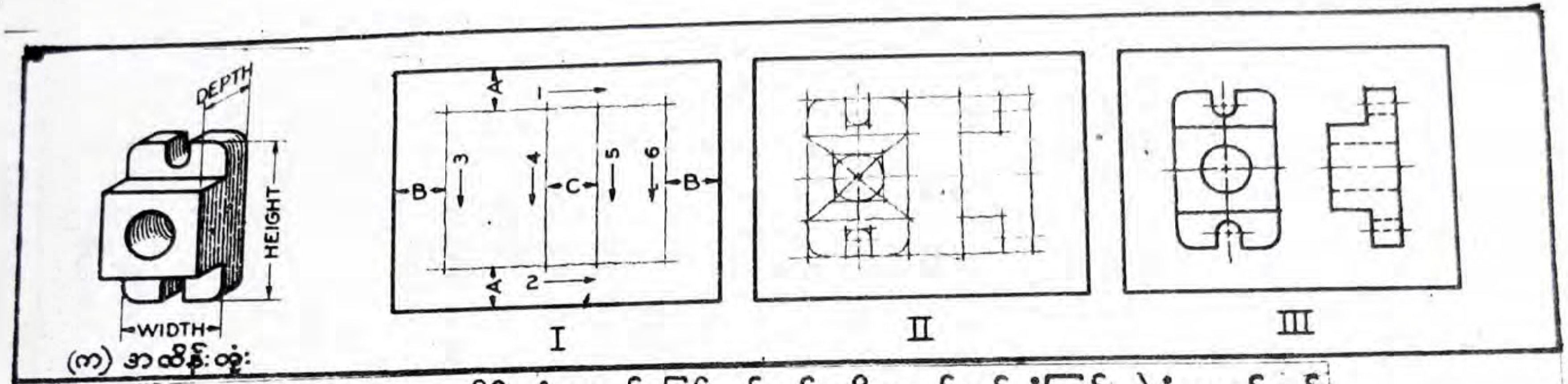
[၁] support block



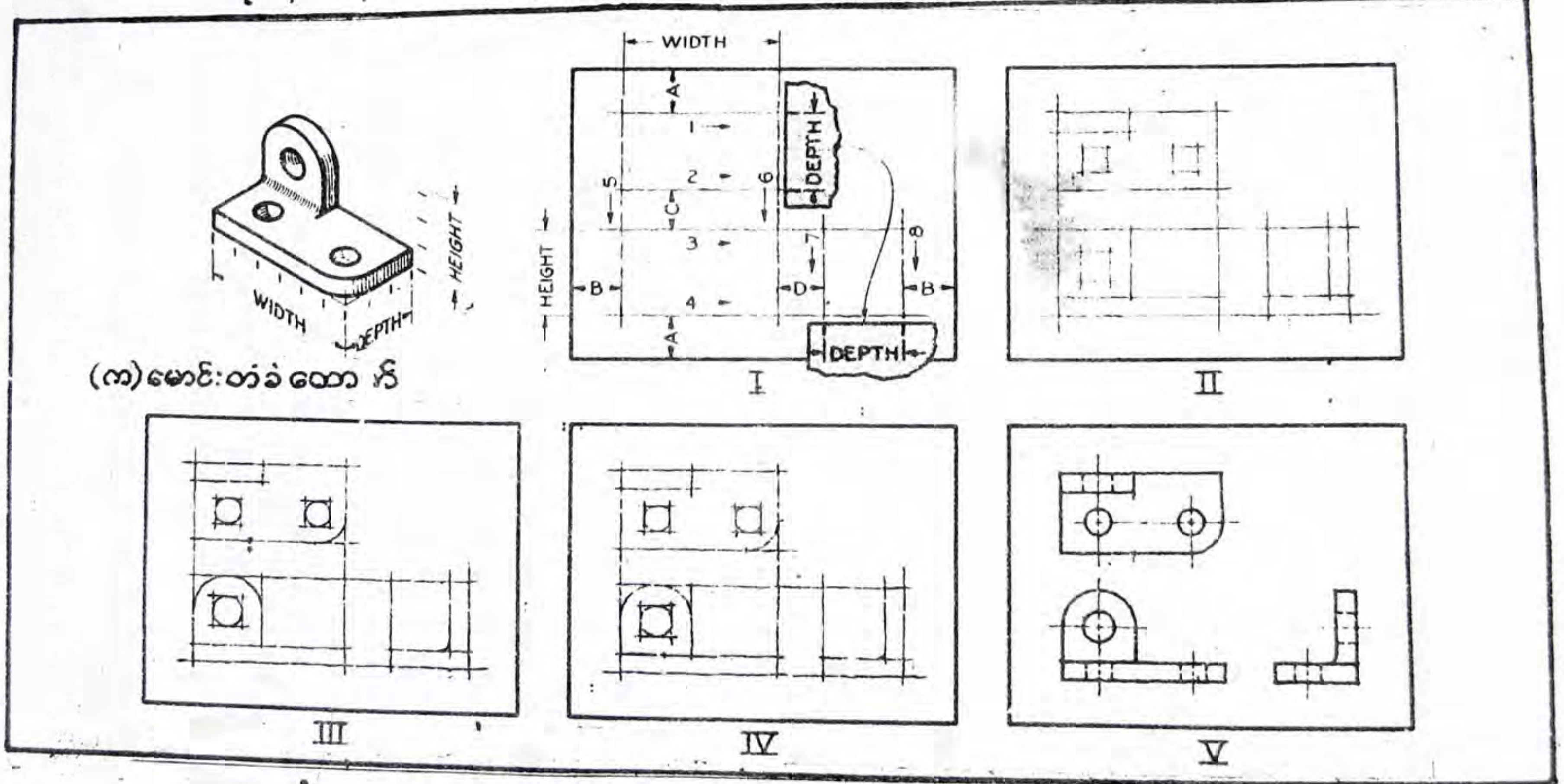
ပုံ ၄–၁၁။ ဗဟိုမျဉ်းများ (℄, ℄)



ပုံ ၄–၁၂။ ထပ်နေသောမျဉ်းကြောင်းများ



ပုံ ၄–၁၃။ အထိန်းတုံးတခု၏ မြင်ကွင်းနှစ်ခုကို လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ၄–၁၄။ မောင်းတံခံထောက်တခု၏ မြင်ကွင်းသုံးခုဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

III. တည်ဆောက်မျဉ်းအားလုံးကို ခဲဖျက်ဖြင့် အပေါ်ယံမှ ခပ်ပါးပါးဖျက်ပစ်ပါ။ ပြီးမှ မည်းနက်သော ခဲသားဖြင့် ထင်ရှားပြတ်သားစွာ ထပ်ဆွဲပါ။

၄–၁၂။ မြင်ကွင်းသုံးခုကို ပုံကြမ်းဆွဲခြင်း

ပုံ (၄–၁၄) တွင် ဖော်ပြထားသော **မောင်းတံခံထောက်**[၁] အတွက် မြင်ကွင်းသုံးခု ဆွဲရန် လိုအပ်သည်။ ထိုမြင်ကွင်းသုံးခု၏ လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. မြင်ကွင်းသုံးခုဆွဲရန် လျာထားသည့် ထောင့်မှန်ကွက်များကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။ ရှေ့မြင်ကွင်းတွင် အရာဝတ္ထု၏ အမြင့်နှင့် အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် စောက်အနက်ရအောင် ရေညီမျဉ်း 2, 3 နှင့် 4 ကို ဆွဲပါ။ ထိုသို့ဆွဲရာတွင် A ကွက်လပ်ကို ခန့်မှန်းခြေနှင့်ညီအောင် ဆွဲရပြီး C ကိုမူ A နှင့်တညီတည်း သို့မဟုတ် အနည်းငယ်လျော့ပြီး ဆွဲရသည်။

ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် အကျယ်ကိုရရန်နှင့် ဘေးမြင်ကွင်း၏ စောက်အနက်ကိုရရန် မျဉ်းမတ် 5, 6, 7 နှင့် ၈ တို့ကို ဆွဲပါ။ ဆွဲပြီးအခြင့်ပမာဏနှင့် အချိုးအဆကျအောင် သတိပြုဆွဲပါ။ ကွက်လပ် B တို့ကို ခန့်မှန်းခြေနှင့်ညီအောင် ဆွဲရပြီး D ကိုမူ B နှင့်တညီတည်း သို့မဟုတ် လျော့၍ ဆွဲရမည်။ C နှင့် D ကို အညီအမျှယူဆွဲရန် မလို။ ယင်းတို့နှစ်ခုသည် အချင်းချင်းလွတ်လပ်စွာပင် ဆက်နွယ် နေသည်။ ထို့အတူ ကွက်လပ် A နှင့် B ကိုလည်း တညီတည်းယူရန် မလိုပေ။

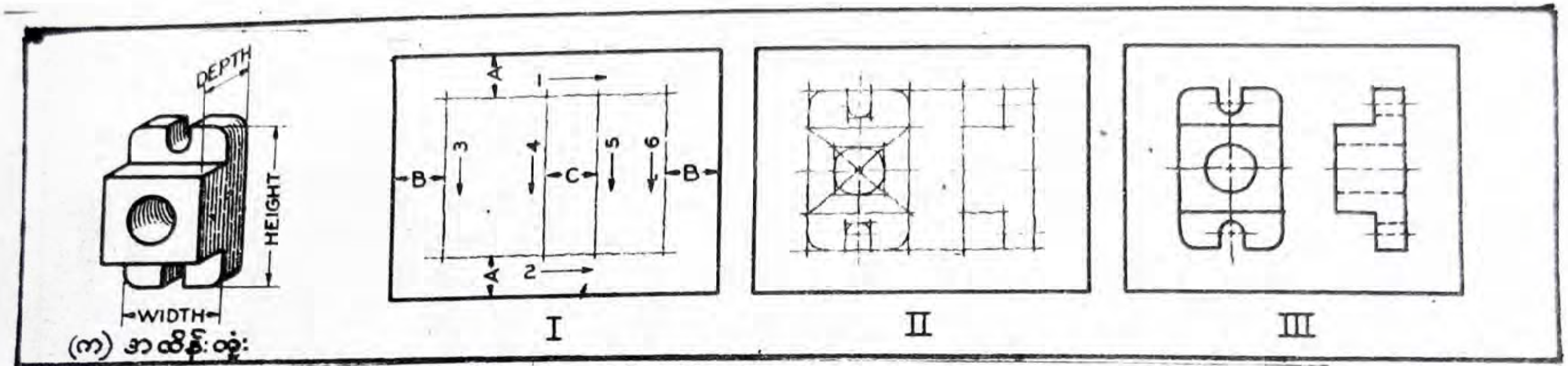
အပေါ်မြင်ကွင်းမှ စောက်အနက်ပမာဏကို ဘေးမြင်ကွင်းသို့ ပြောင်းရွှေ့သည့်အခါ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း စက္ကူစကိုအသုံးပြုနိုင်သည်။ အပေါ်မြင်ကွင်းနှင့် ဘေးမြင်ကွင်းတို့တွင်ရှိသော စောက်အနက်သည် အစဉ်အမြဲတူညီကြောင်း သတိပြုမှတ်သားပါ။

II. အခြားအပိုင်းများကိုလည်း တည်ဆောက်မျဉ်းပါးများဖြင့် လေးထောင့်ကွက်များ ဖြစ်အောင် ပိတ်ကာပါ။

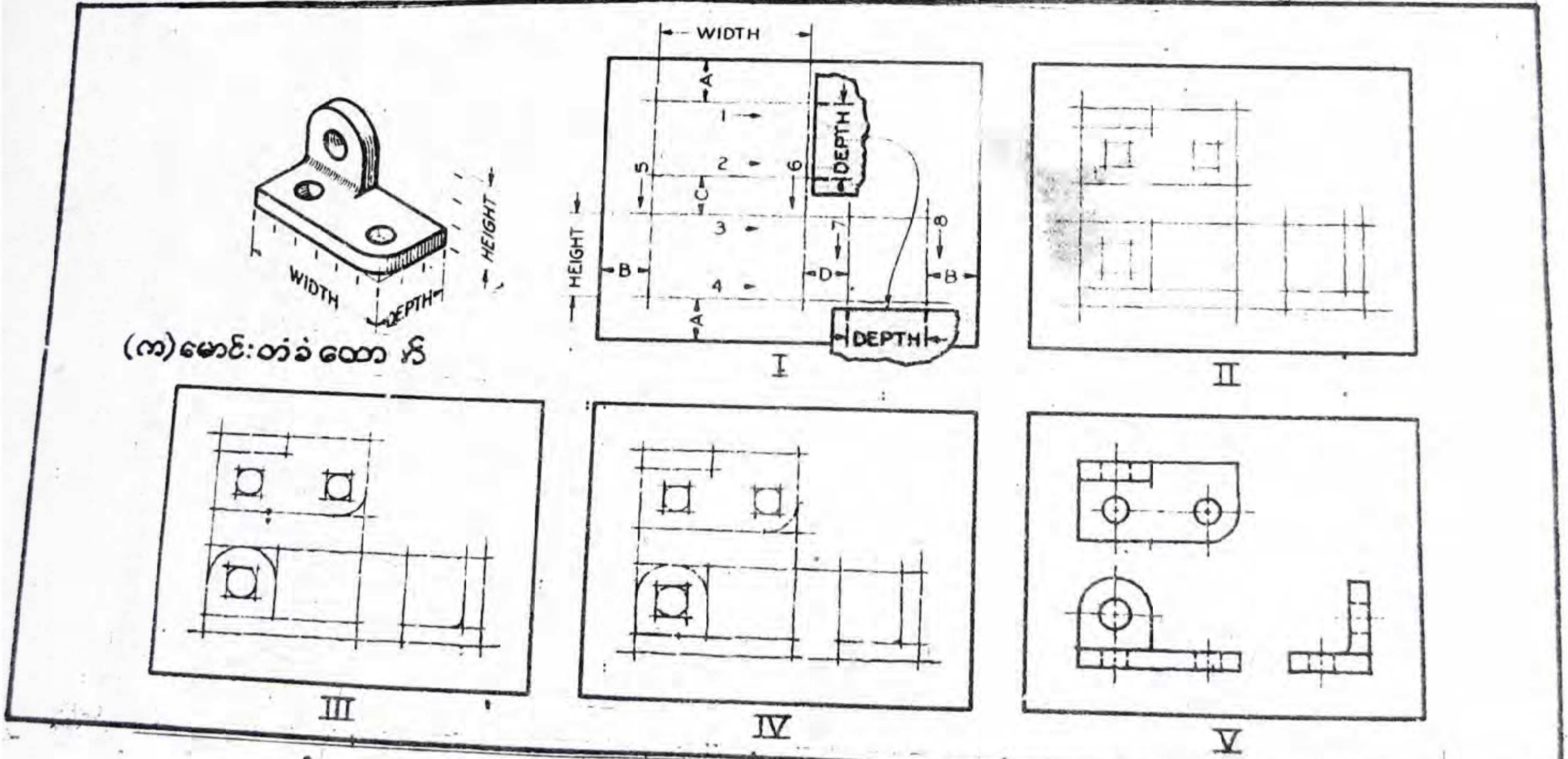
---

၁ lever bracket

6 U.P.-·R.343 - 2000 - 30 - 1 - 80



ပုံ ၄–၁၃။ အထိန်းတုံးတခု၏ မြင်ကွင်းနှစ်ခုကို လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ၄–၁၄။ မောင်းတံခံထောက်တခု၏ မြင်ကွင်းသုံးခုဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

III. စက်ဝိုင်းနှင့် စက်ဝိုင်းပိုင်းများကို မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။

IV. တည်ဆောက်မျဉ်းအားလုံးကို အပေါ်ယံမှ ခဲဖျက်ဖြင့် ခပ်ပါးပါးဖျက်ပစ်ပါ။

V. ထင်ရှားပြတ်သားသော မြင်ကွင်းများရအောင် ခဲသားအထင်ဖြင့် ထပ်၍ဆွဲပါ။

၄–၁၃။ စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် မြင်ကွင်းသုံးခု ဆွဲပုံ

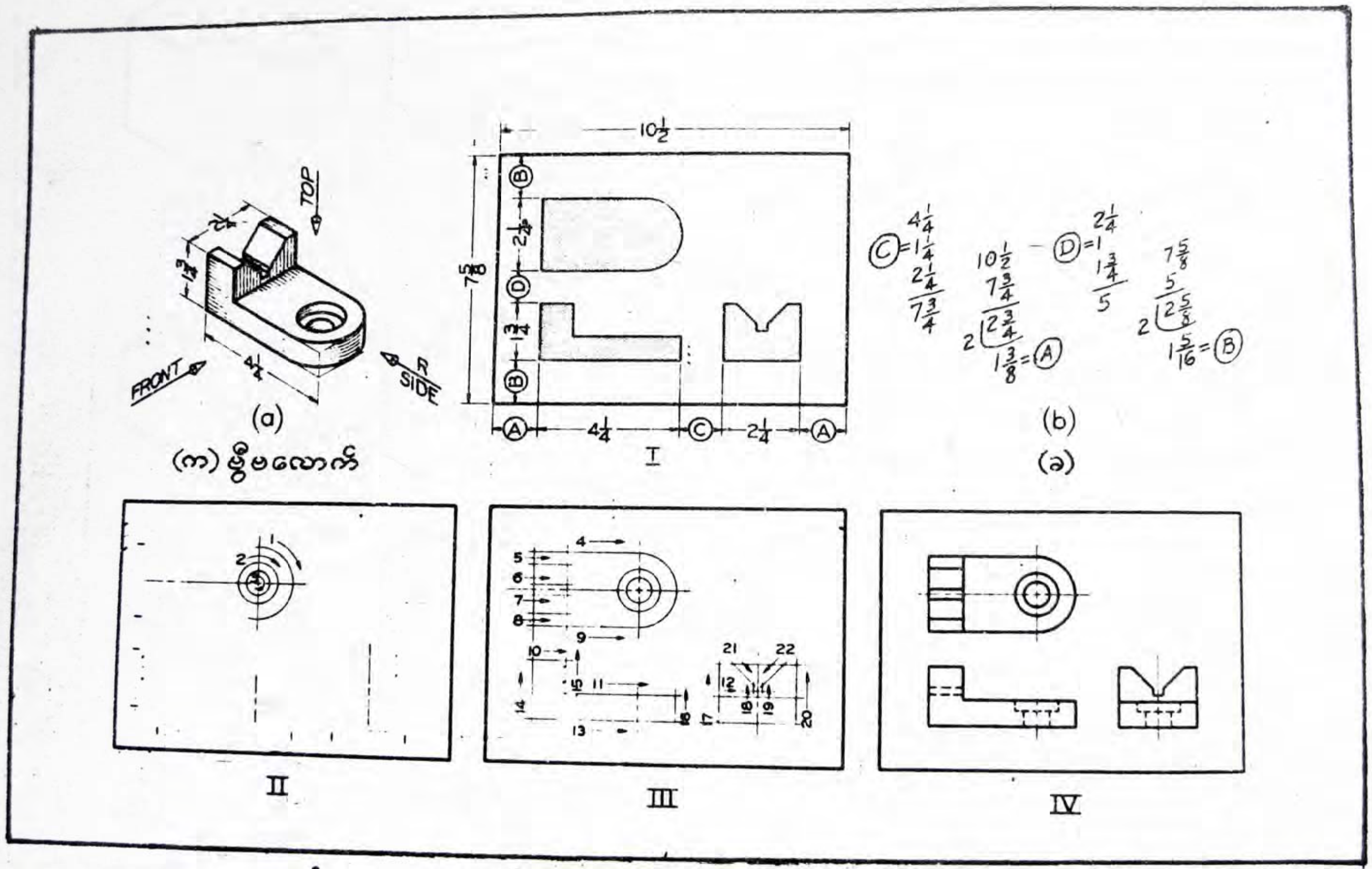
ပုံ (၄–၁၅)တွင် ပြထားသော ဗွီ–အတုံး* တခုကို စကေးပြည့်ဖြင့် လိုအပ်သော မြင်ကွင်းများဆွဲရန် ဖြစ်သည်။ ဤအရာဝတ္ထုအတွက် မြားပြထားသည့် ဦးတည်ချက်အတိုင်း မြင်ကွင်းသုံးခုဆွဲရန် လိုအပ်သည်။

I. မြင်ကွင်းများနေရာချထားမှုကို ပထမတွက်ချက်ရမည်။ ပုံဆွဲနိုင်ရန်အတွက် အလျားလိုက် အကျယ်သည်, $10\frac{1}{2}''$ ရှိသည်။ ရှေ့မြင်ကွင်း၏ အကျယ်သည် $4\frac{1}{4}''$ ရှိပြီး ဘေးမြင်ကွင်း၏ စောက်အနက်မှာ $2\frac{1}{4}''$ ရှိသည်။ ကွက်လပ် C ကို $1\frac{1}{4}''$ ထားလျှင် သင့်လျော်မည်ဆိုပါစို့။ ပုံ (၄–၁၅၊ ခ)တွင် တွက်ပြထားသည့် အတိုင်း $4\frac{1}{4}''$, $1\frac{1}{4}''$ နှင့် $2\frac{1}{4}''$ တို့ကို ပေါင်းပြီး အလျား $10\frac{1}{2}''$ မှ နုတ်လျှင် $2\frac{3}{4}''$ ကျန်မည်။ ဤပမာဏကို အညီအမျှထက်ဝက်ပိုင်းပြီးလျှင် A ကွက်လပ်များအတွက် ထားရသည်။

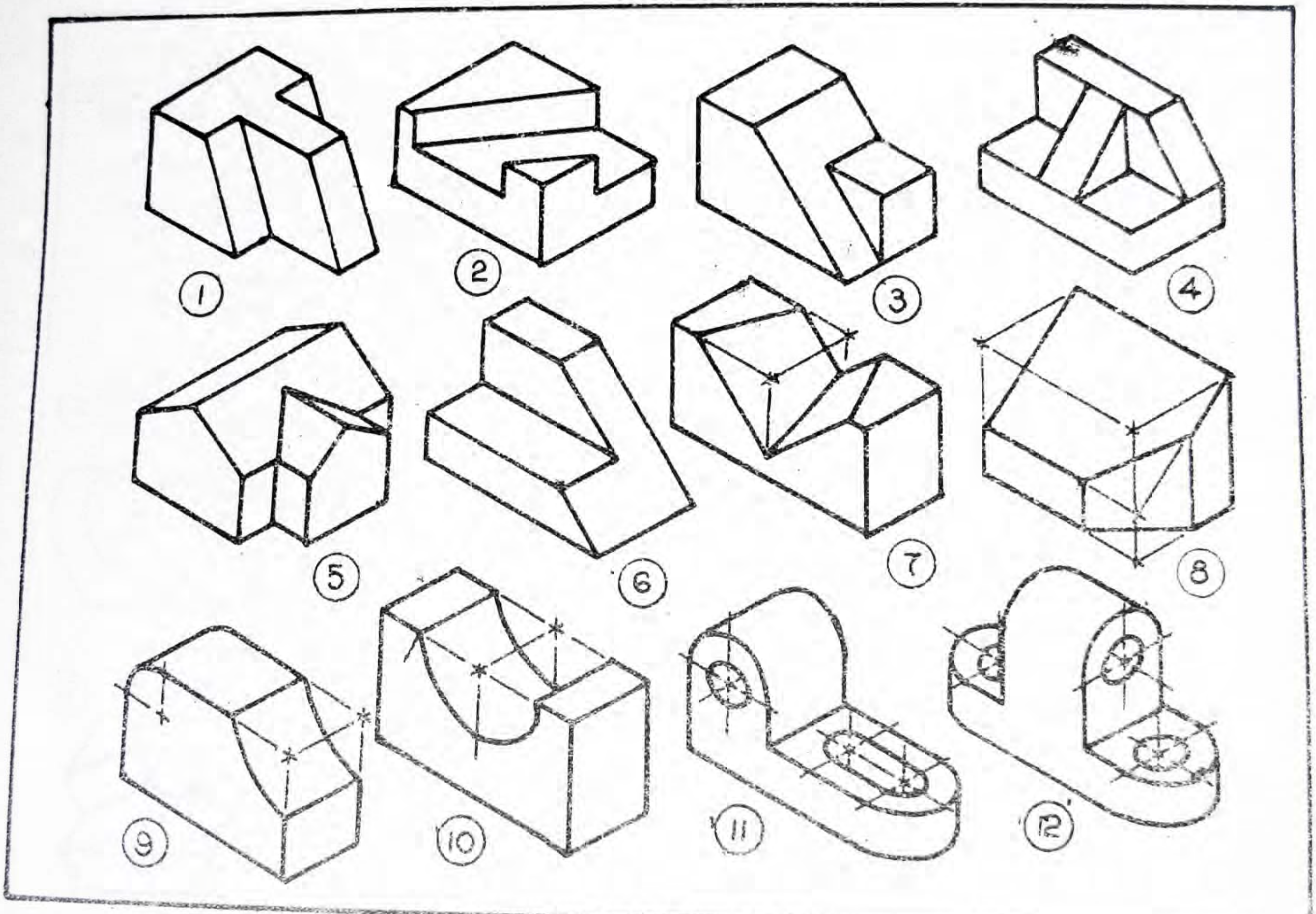
တဖန် ရှေ့မြင်ကွင်း၏ အမြင့်သည် $1\frac{3}{4}''$ ဖြစ်ပြီး အပေါ်မြင်ကွင်း၏ စောက်အနက်မှာ $2\frac{1}{4}''$ ဖြစ်သည်။ D ကွက်လပ်၏ အကျယ်ကို $1''$ ယူလျှင် စုစုပေါင်း $(1\frac{3}{4}'' + 2\frac{1}{4}'' + 1'' = 5'')$ ရှိမည်။ အသုံးပြုသော စက္ကူ၏ ဒေါင်လိုက်အကျယ်သည် $7\frac{5}{8}''$ ရှိခြင်းကြောင့် $(7\frac{5}{8}'' - 5'' = 2\frac{5}{8}'')$ ကျန်မည်။ ထိုပမာဏ $2\frac{5}{8}''$ ကို အညီအမျှပိုင်းပြီးလျှင် B ကွက်လပ်အတွက်ယူလျှင် $1\frac{5}{16}''$ ရသည်။

---

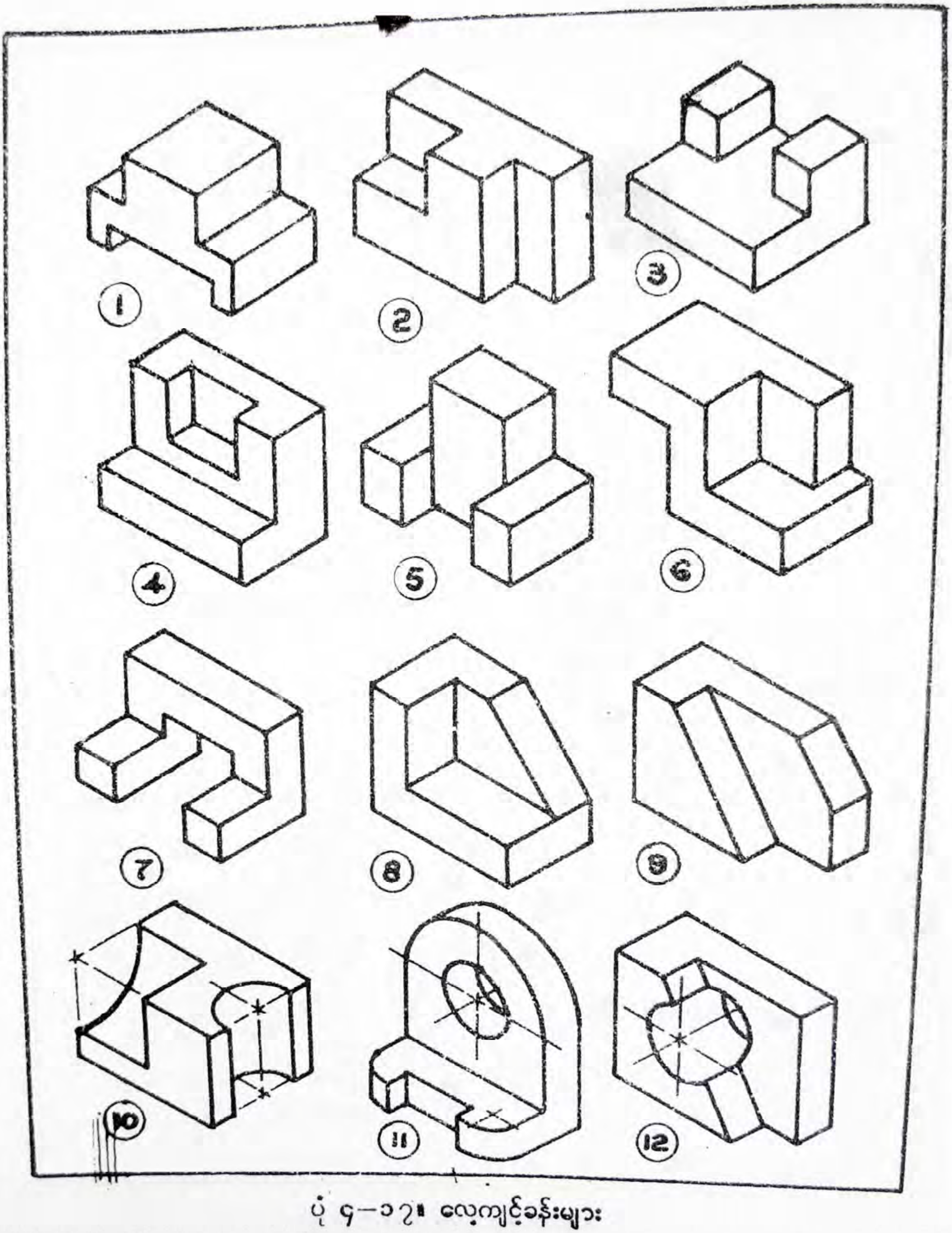
* V–block



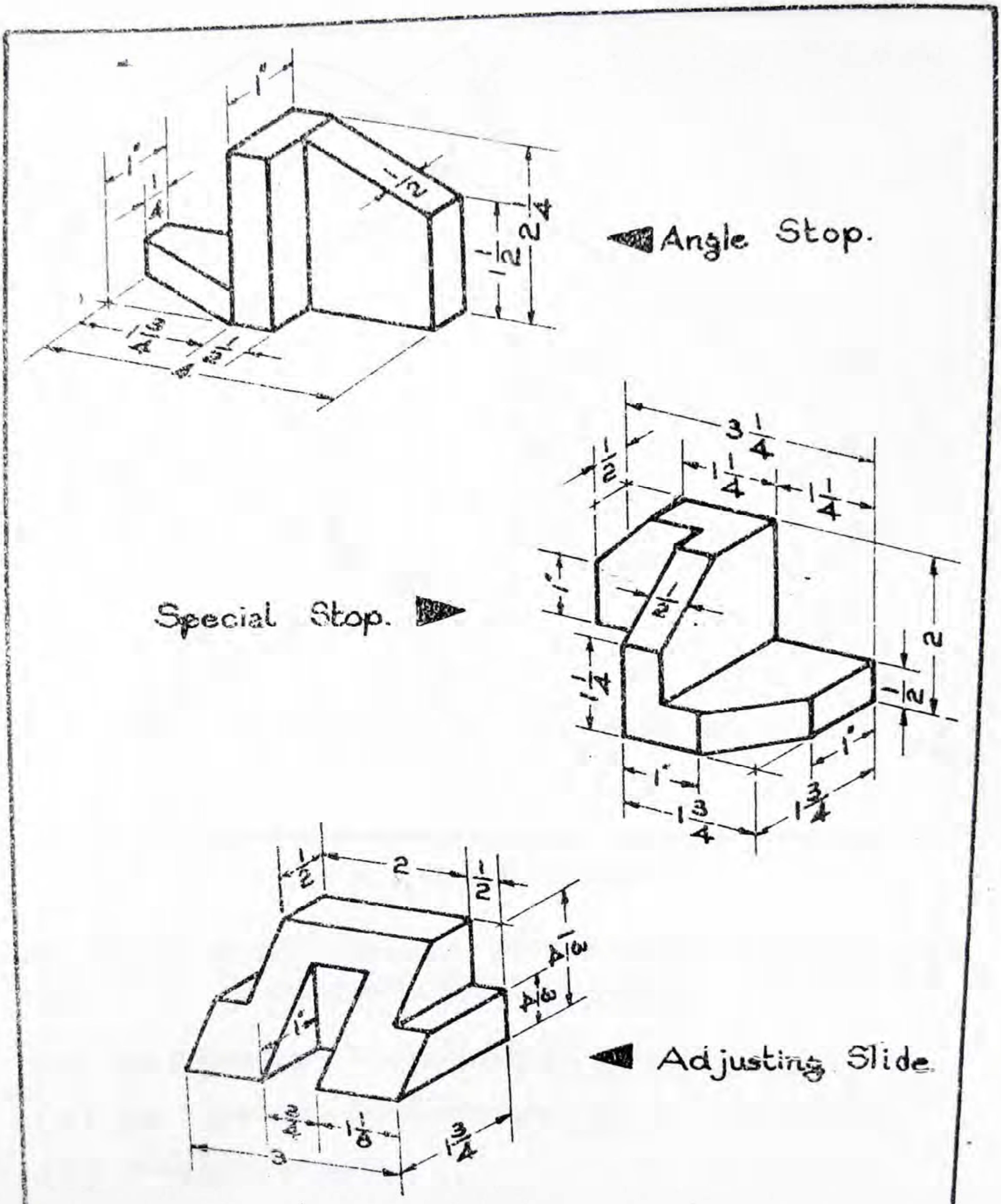
ပုံ ၄—၁၅။ စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် မြင်ကွင်းသုံးခုဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



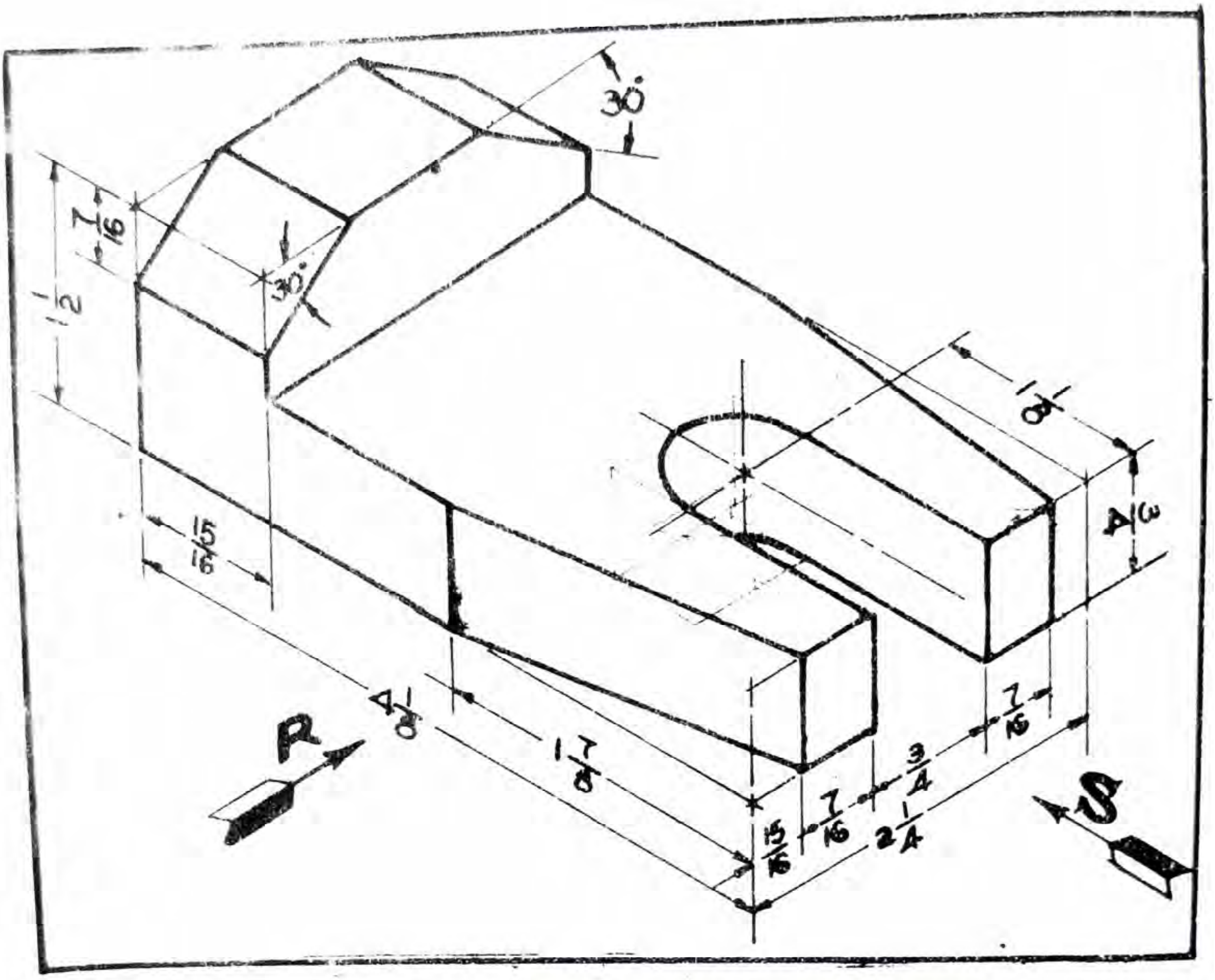
ပုံ ၄–၁၆။ လေ့ကျင့်ခန်းများ



ပုံ ၄—၁၇။ လေ့ကျင့်ခန်းများ



ပုံ ၄—၁၀။ လေ့ကျင့်ခန်းများ



ပုံ ၄—၁၉။ FINGER GUIDE

သုံးဘက်ပြပုံကြမ်းဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲထားသော FINGER GUIDE တခုကိုပေးထားသည်။ စကေး .... ဖြင့် အောက်ဖော်ပြပါမြင်ကွင်းများကို ဆွဲပါ။

(က) မြှား R ပြထားသော ဦးတည်ဘက်အတိုင်းကြည့်၍ ရှေ့မြင်ကွင်းတခု ဆွဲပါ။

(ခ) မြှား S ပြထားသော ဦးတည်ဘက်အတိုင်းကြည့်၍ ယာ—ဘေးမြင်ကွင်းကိုဆွဲပါ။

(ဂ) အပေါ်မြင်ကွင်းတခုဆွဲပါ။

အတိုင်းအတာအားလုံးကို လက်မဖြင့် ပေးထားသည်။ အတိုင်းအတာများလိုနေပါက ဖြည့်ဆွဲပါ။

ဤသို့ တွက်ချက်ရရှိသော ရေညီလိုက်နေရာချထားမှုနှင့် ဒေါင်လိုက်နေရာချထားမှုတို့ကို ပုံဆွဲစက္ကူပေါ်တွင် မှတ်သားပါ။

II. နေရာချထားပုံအမှတ်အသားများမှ ဗဟိုမျဉ်းများကို ဆွဲပါ။ စက်ဝိုင်းနှင့် စက်ဝိုင်းပိုင်းများကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။

III. ရေညီမျဉ်းများ ဆွဲပါ။ ပြီးလျှင် မျဉ်းမတ်များ ဆွဲပါ။ ပြီးလျှင် မျဉ်းအစောင်းများ ဆွဲပါ။ အားလုံးတည်ဆောက်မျဉ်းပါးများဖြင့် ဆွဲရမည်။ မျဉ်းနှစ်ကြောင်းဆုံသည့်နေရာတွင် တကြောင်းနှင့်တကြောင်း ဖြတ်အောင် ဆွဲပါ။မြင်ကွင်းတခုတည်းကိုသာ အပြီးသတ်အောင် မဆွဲရ။ မြင်ကွင်းသုံးခုလုံးကို တပြိုင်တည်း ဆွဲရမည်။

IV. မျဉ်းကွယ်များကို စတင်၍ အထင်ဆွဲပါ။ စက်ဝိုင်းများ၊ စက်ဝိုင်းပိုင်းများကို အထင်ဆွဲပါ။ ပြီးလျှင် မျဉ်းထင်များကို ဆွဲပါ။ မျဉ်းကြောင်းအမျိုးအစားအလိုက် ကွဲပြားခြားနားအောင် ဆွဲပါ။ ထင်ရှားပြတ်သားစွာ ဆွဲပါ။

အပေါ်မြင်ကွင်းမှ စက်ဝိုင်းများ၏ အကျယ်ကို ဘေးမြင်ကွင်းသို့ ရွှေ့သည့်အခါ ထောက်ကွန်ပါဖြင့် တိုင်းယူပြီး ရွှေ့ခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။

၄—၁၄။ လေ့ကျင့်ခန်းများ

အရာဝတ္ထု၊ စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကို ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့် မြင်ကွင်းများဆွဲသားလေ့ကျင့်ရာတွင် ပထမလေးကွက်ကျားစာရွက်ပေါ်တွင် ပုံကြမ်းများထုတ်ကာ ဆွဲသားလေ့ကျင့်ရမည်။ ပြီးမှ စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် တဆင့်တက်လေ့ကျင့်ရမည်။ ဤသို့ တဆင့်ပြီးမှတဆင့် လေ့ကျင့်ခြင်းသည် အကောင်းဆုံးနည်း ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်းများကို ပုံ (၄—၁၆၊ ၄—၁၇၊ ၄—၁၈၊ ၄—၁၉) တို့တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အခန်း ၅

အရွယ်ပမာဏပြခြင်း

အရာဝတ္ထုတခု သို့မဟုတ် စက်အစိတ်အပိုင်းတခုကို ထုတ်လုပ်နိုင်ရန် ယင်းတို့၏ အကြောင်းသုံးရပ်ကို ပြီးပြည့်စုံသော ဒီဇိုင်းပုံစံများ ဆွဲရန် လိုအပ်သည်။ ဤသို့ဆွဲရာတွင် အလေးအနက်သတိပြုဆွဲရသည်။ ယင်းတို့မှာ

၁။ မြင်ကွင်းများ။ ။စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ၏ အနေအထားပုံသဏ္ဌာန်ကို ပေါ်လွင်အောင်ဆွဲသားဖော်ပြခြင်း

၂။ အရွယ်ပမာဏပြခြင်း။ ။တည်နေရာနှင့် အရွယ်အစား အတိုင်းအတာများကို ထပ်ဆင့်ဖော်ပြခြင်း

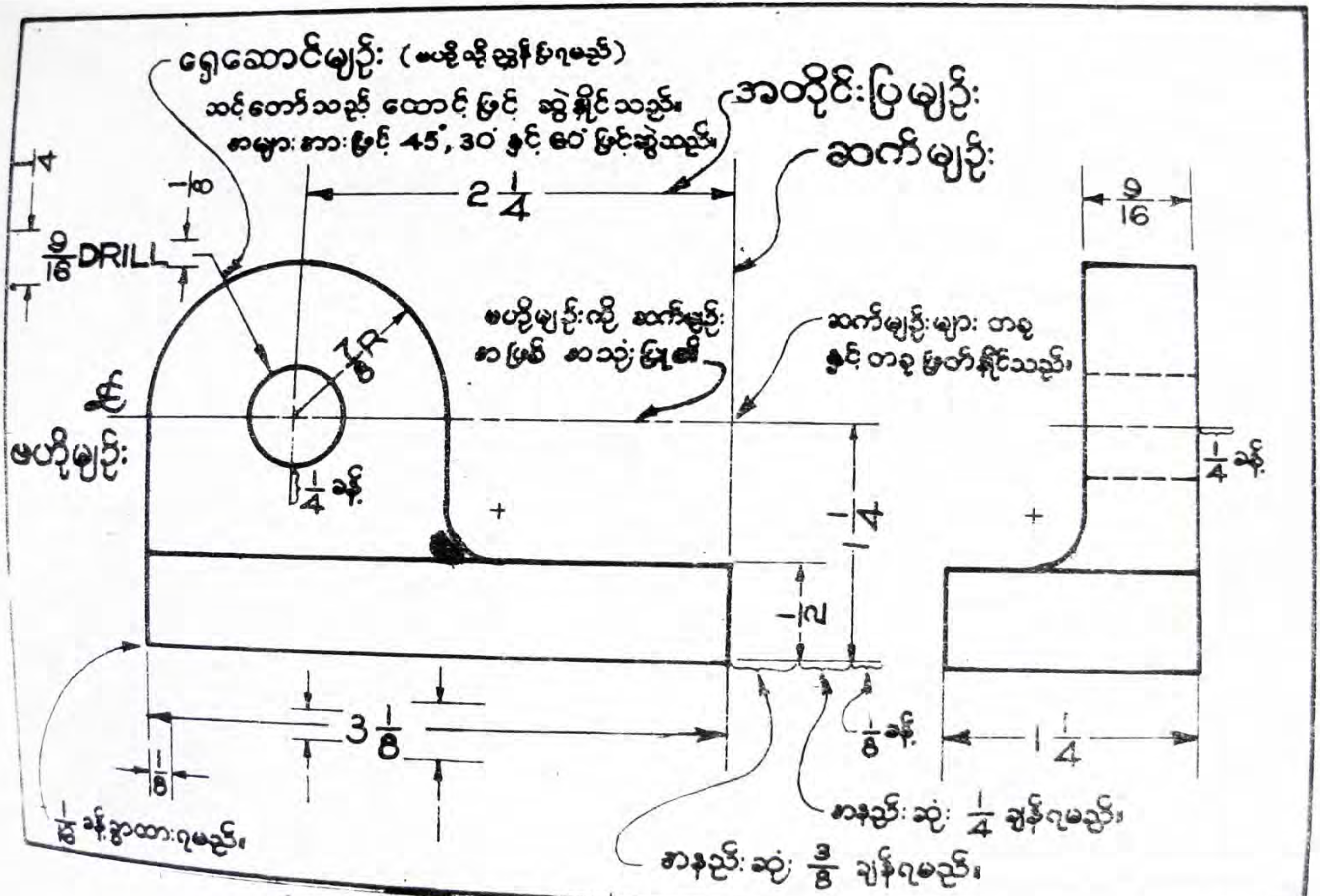
၃။ မှတ်စုများနှင့် သတ်မှတ်ချက် အညွှန်း[•] များ။ ။အလုပ်ရုံဆိုင်ရာ သင်္ကေတများ မှတ်စုများကို ရေးသားဖော်ပြခြင်း၊ သတ်မှတ်ချက်များ၊ အညွှန်းများကို ရေးသား ဖော်ပြခြင်း တို့ဖြစ်သည်။

ဤအချက်သုံးချက် ပါဝင်အောင် ဆွဲထားသည့် ပုံစံသည်သာလျှင် ပြီးပြည့်စုံသောပုံစံတခု ဖြစ်သည်။

စက်အစိတ်အပိုင်းများ၏ မြင်ကွင်းများဆွဲခြင်း အတတ်ပညာကို ပြီးခဲ့သောအခန်းများတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုမြင်ကွင်းများတွင် အရွယ်ပမာဏအတိုင်းအတာများကို တပ်ဆင်နည်း၊ အတိုင်းအတာများတပ်ဆင်ရာတွင် လိုက်နာရမည့်စည်းကမ်းများနှင့် ပြီးပြည့်စုံသော ပုံစံများရအောင် မှတ်စုများ၊ အညွှန်းများ ရေးသားဖော်ပြနည်းတို့ကို ဤအခန်းတွင် ဖော်ပြပါမည်။

အတိုင်းအတာများတပ်ဆင်ခြင်းသည် မြင်ကွင်းများဆွဲသကဲ့သို့ပင် အရေးကြီးသည်။ မှန်ကန်မှုသည် အဓိကလိုအပ်ချက်တရပ် ဖြစ်သည်။ အတိုင်းအတာများကို မိမိနှစ်သက်သလို

• specification



ပုံ ၅–၁။ အရွယ်ပမာဏပြခြင်းမှ အတည်ပြုသတ်မှတ်ချက်များ

"စည်းကမ်းမဲ့"မတင်ဆင်မိစေရန် သတိပြုရမည်။ အရေးအကြီးဆုံးမှာ ထိုစက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းကို ပြုလုပ်မည့် မက္ကင်းနစ်များ နားလည်စေရန် ဖြစ်သည်။

၅–၁။ အတိုင်းအတာတပ်ဆင်နည်းကိုလေ့လာခြင်း

အတိုင်းအတာများ တပ်ဆင်ရာ၌ အရေးအကြီးဆုံးအချက်မှာ မှန်ကန်သောမှုကို ဦးစွာနားလည်ရန်နှင့် လေ့လာရန်ဖြစ်၏။ အရွယ်ပမာဏပြခြင်းတွင် အသုံးပြုသော မျဉ်းကြောင်းများ၊ ယင်းမျဉ်းကြောင်းများ၏ တခုနှင့်တခုအကွာအဝေး၊ မြှားဦးများ အစရှိသည်တို့ကို သတိပြုလေ့ကျင့်ရမည်။

အတိုင်းအတာမျဉ်းကြောင်းများသည် ပုံဖော်မျဉ်းများနှင့် သိသိသာသာ ကွာခြားရမည်။

အရွယ်ပမာဏကို ပြရာတွင် အများဆုံး အသုံးပြုရသော မျဉ်းကြောင်းများသည် "ဆက်မျဉ်း"၊ "အတိုင်းအတာမျဉ်း"၊ "ဗဟိုမျဉ်း" များနှင့် "ရှေ့ဆောင်မျဉ်း[၁]" များ ဖြစ်သည် (ပုံ ၅–၁)။ ယင်းတို့သည် သေးသွယ်မည်းနက်ပြတ်သားသော မျဉ်းများ ဖြစ်ရမည်။ အများအားဖြင့် 2H ခဲတံကို အသုံးပြုသည်။

ဆက်မျဉ်း။ ။ဆက်မျဉ်းများသည် ပုံဖော်မျဉ်းများ၊ ပုံပြမျဉ်းများမှ $\frac{1}{16}$"ခန့်ခွာပြီးမှ ဆက်၍ဆွဲသောမျဉ်း ဖြစ်သည်။ အတိုင်းအတာမျဉ်း၏ မြှားဦးနှင့် ဆုံသည့်နေရာမှ $\frac{1}{8}$" မျှ ကျော်လွန်အောင် ဆွဲရသည်။ ဆက်မျဉ်းက အခြားမည်သည့်မျဉ်းကိုပင်ဖြတ်သည်ဖြစ်စေ မျဉ်းပြတ်ဖြင့်မဆွဲရ။ သတိပြုရန်မှာ ဆက်မျဉ်းသည် အတိုင်းအတာမျဉ်းကို မည်သည့်နေရာတွင်မျှ ဖြတ်မဆွဲရခြင်းပင် ဖြစ်သည်။

အတိုင်းအတာမျဉ်း။ ။အတိုင်းအတာမျဉ်း၏ တဘက်တချက်တွင် မြှားဦးတပ်ဆင်ထားသည်။ ယင်းမျဉ်း၏အလယ်၌ ကွက်လပ်တွင် ဖော်ပြလိုသော အတိုင်းအတာကို ကိန်းဂဏန်းဖြင့် ရေးရသည်။ အတိုင်းအတာမျဉ်းကို ပုံပြမျဉ်းမှ အနည်းဆုံး $\frac{3}{8}$" ခွာပြီး ဆွဲရသည်။ အတိုင်းအတာမျဉ်းတခုနှင့်တခု အကြားတွင်လည်း အနည်းဆုံး $\frac{1}{4}$" ခန့် ခွာထားရမည်။

၁ leader

ဗဟိုမျဉ်း။ ။ဗဟိုမျဉ်းများကို ခေါက်ချိုးညီ ဝတ္ထုပစ္စည်းများတွင်လည်းကောင်း၊ စက်ဝိုင်းများ၊ အပေါက်များ၏ ဗဟိုချက်တည်နေရာကို ပြသရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။ မှုမမှန်သော ဗဟိုမျဉ်းများသည် မြင်ကွင်းများအား ဖျက်ဆီးနိုင်သည်ကို သတိပြုပါ။ ဗဟိုမျဉ်းကို အပေါက်များ၊ ပုံပြမျဉ်းတို့မှ အပြင်သို့ $\frac{1}{4}$ ခန့်" အထိ ပိုဆွဲရမည်။

ရှေ့ဆောင်မျဉ်း။ ။ရှေ့ဆောင်မျဉ်းများသည် သေးသွယ်မည်းနက်သော ဗဟိုဖြတ်မျဉ်းစောင်းများဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ရေညီမျဉ်းနှင့် 30°, 60° သို့မဟုတ် 45° စောင်းလျက် ရှိသည် (ပုံ ၅—၂)။ ရှေ့ဆောင်မျဉ်းကို စက်ဝိုင်းတွင် မြှားဦးဖြင့်ပြပြီး စာလုံးများ၏ အမြင့်ထက်ဝက်ခန့်တွင် ပခုံးကို $\frac{1}{4}$" ခန့် ရေပြင်ညီအတိုင်း စာလုံး၏ ရှေ့ကဖြစ်စေ နောက်ကဖြစ်စေ ထုတ်ပေးရသည်။

၅—၂။ မြှားဦးများ

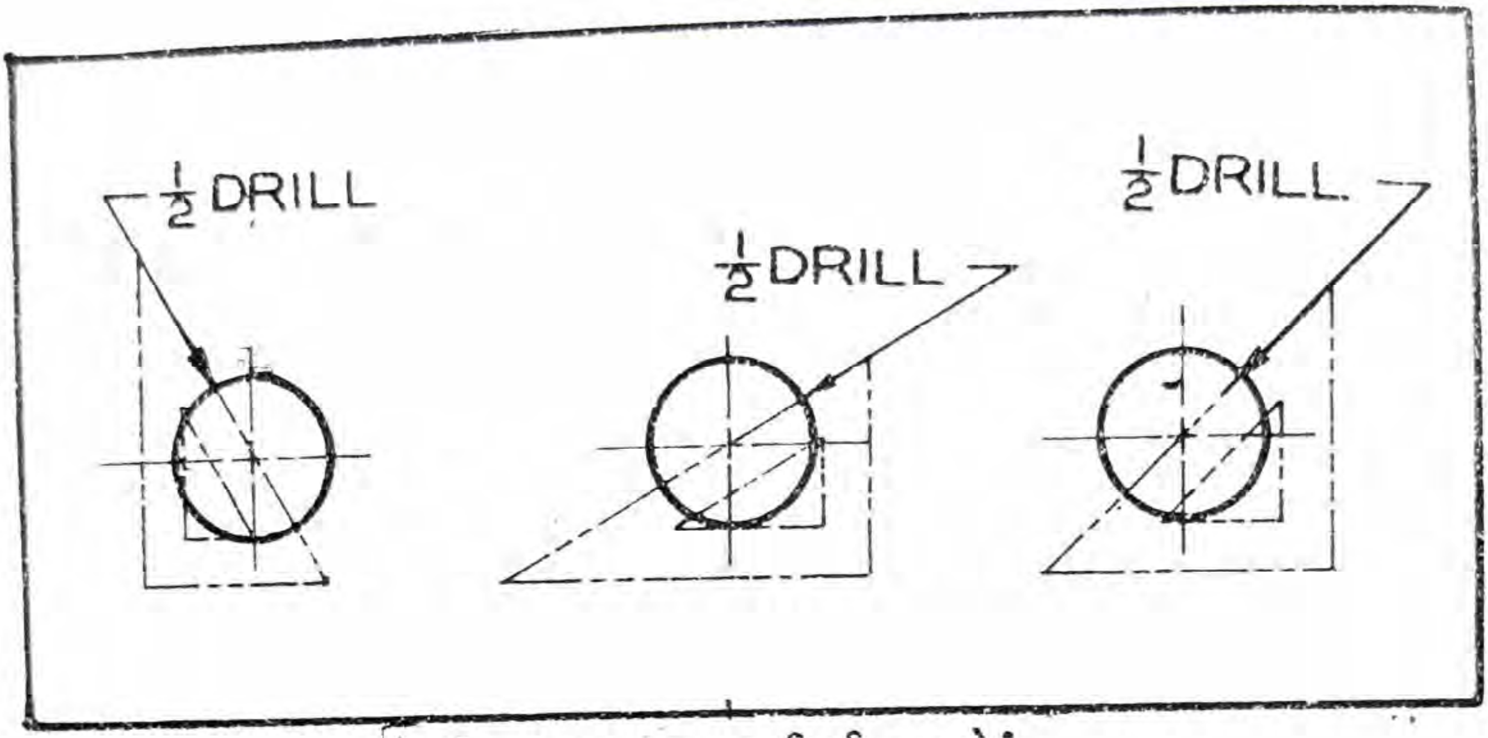
မြှားဦးများကို နှစ်နည်း ရေးဆွဲနိုင်သည်။ တနည်းသည် **အတည်ပြုနည်း**[၁] ဖြစ်ပြီး ကျန်နည်းမှာ **အမေရိကန်နည်း** ဖြစ်သည်။ မြှားဦးကို ထိပ်မှသော်လည်းကောင်း၊ ထိပ်ဆီသို့သော်လည်းကောင်း ထင်ရှားပြတ်သားသော မျဉ်းကြောင်း နှစ်ကြောင်းဖြင့် ရေးဆွဲသည်၊ ပုံ (၅—၃) ကို ကြည့်ပါ။ မြှားဦး၏ အလျားသည် $\frac{1}{8}$" ဖြစ်ပြီး အနံမှာ အလျား၏ သုံးပုံတပုံ ဖြစ်သည်။ ပုံပန်းမကျသော၊ အချိုးအစား မကောင်းသော မြှားဦးများကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် မြင်ကွင်းများ၏ အရည်အသွေးကို ညှိုဖျင်းစေသည်။

၅—၃။ စကေးဖော်ပြခြင်း

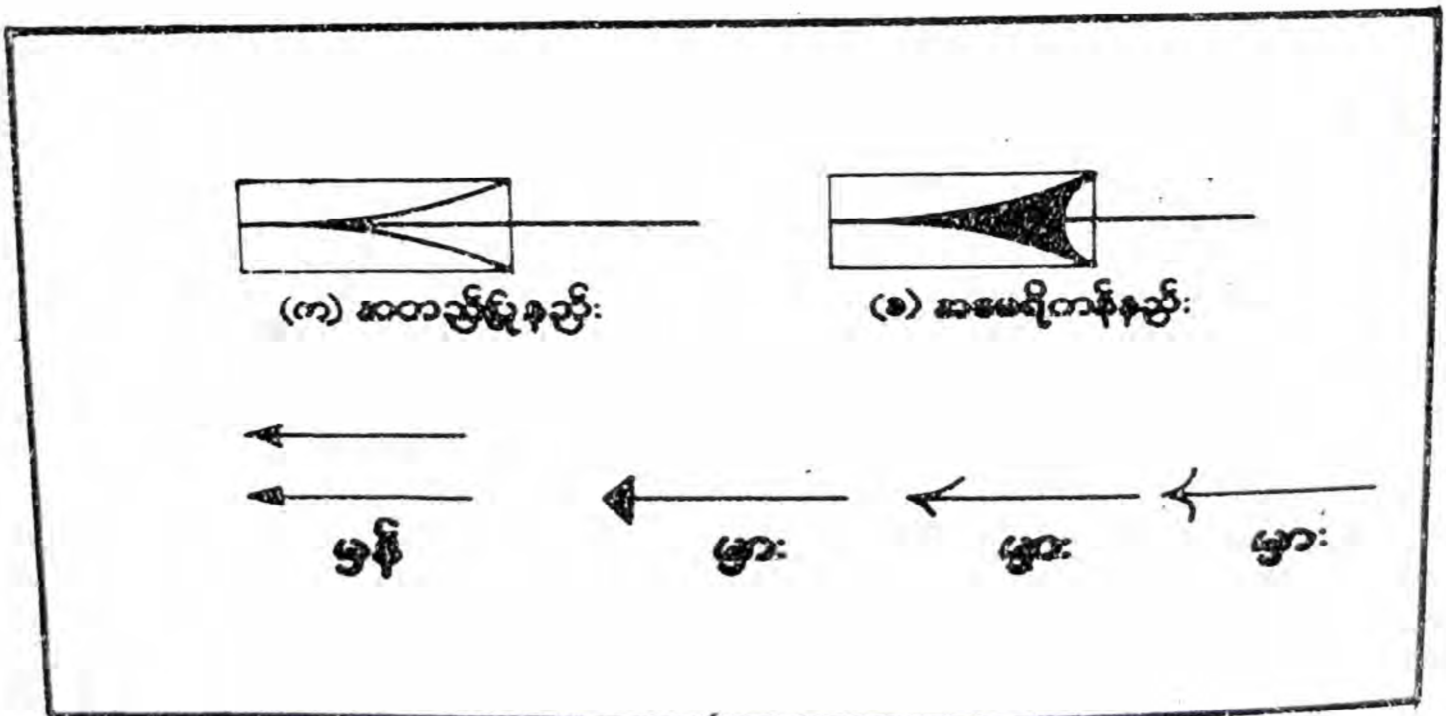
စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတို့၏ မြင်ကွင်းများကို ဆွဲသည့်အခါ စကေးဆတူ သို့မဟုတ် ဆဝက် သို့မဟုတ် စကေးနှစ်ဆ စသည်ဖြင့် သင့်လျော်သော စကေးကို ရွေးချယ်ဆွဲသားရမည်။ သို့ရွေးချယ်ထားသော စကေးကို **ခေါင်းစီးဇယားကွက်**[၂] တွင် ရေးသားဖော်ပြရမည်။ တဖန် ဆွဲပြီးမြင်ကွင်းများတွင် အတိုင်းအတာများ တပ်ဆင်သည့်အခါ၌ မြင်ကွင်းများကို မည်သည့်စကေးဖြင့် ဆွဲထားသည် ဖြစ်စေ စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း၏ အမှန်စင်စစ်ရှိသော မူလအရွယ်အစား ပမာဏအတိုင်း တပ်ဆင်ဖော်ပြရမည်။

• conventional method

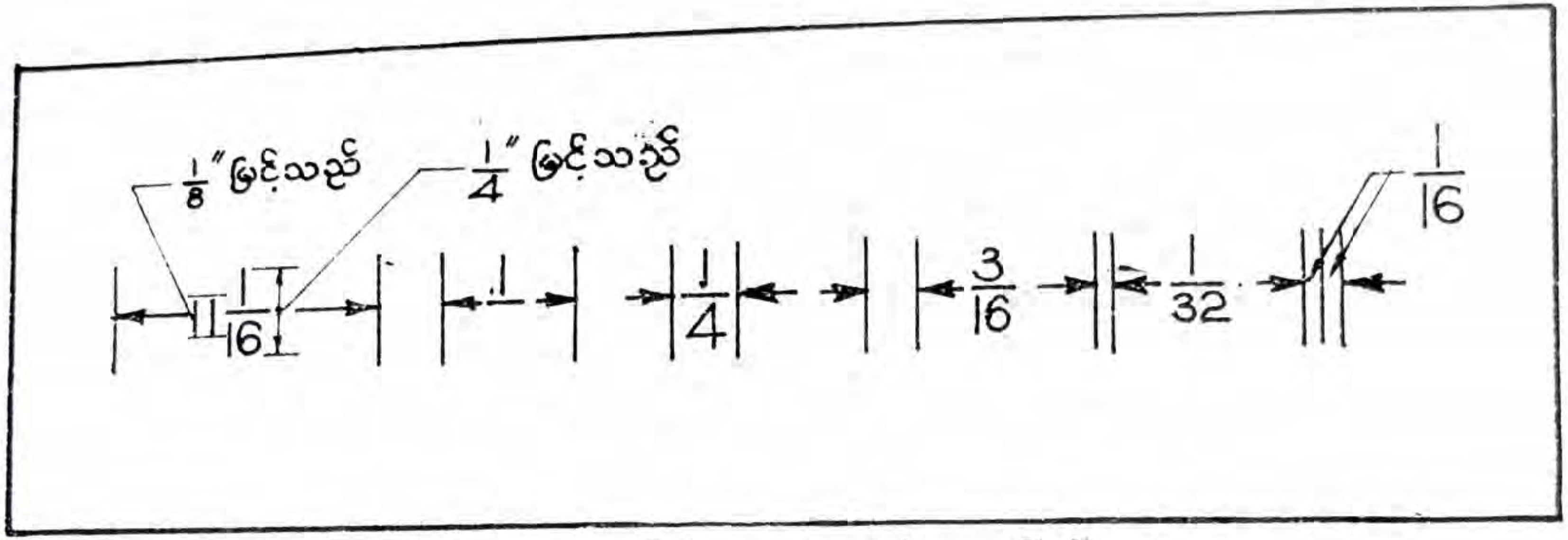
၂ title block



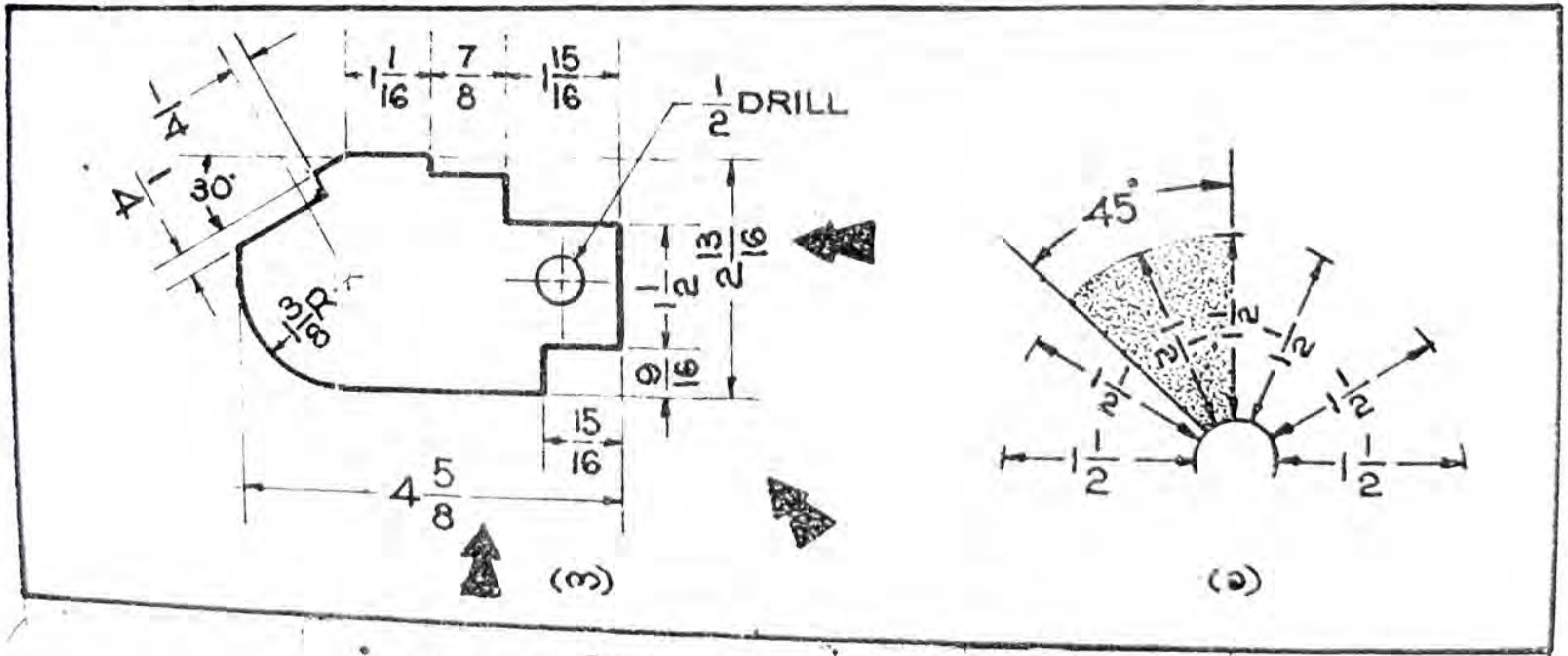
ပုံ ၅—၂။ ရှေ့ဆေ့ခ်မျဉ်းများဆွဲပုံ



ပုံ ၅—၃။ မြားဦးများ



ပုံ ၂–၄။ အတိုင်းအတာရေးပုံ (စကေးပြည့်)



ပုံ ၂–၅။ အတိုင်းအတာပြ ကိန်းဂဏန်းများအစီအစဉ်

၅—၄။ အတိုင်းအတာပြကိန်းရေးခြင်း

အများဆုံး အသုံးပြုသော အတိုင်းအတာပြ ကိန်းပြည့်ဂဏန်းများ၏ အမြင့်သည် $\frac{1}{8}$″ ဖြစ်ပြီး အပိုင်းဂဏန်းများ၏ အမြင့်မှာ $\frac{1}{4}$″ သို့မဟုတ် ကိန်းပြည့်၏ နှစ်ဆဖြစ်သည်။ အတိုင်းအတာပြ ကိန်းဂဏန်းများသည် တလုံးနှင့်တလုံး အကွာအဝေးညီမျှစေရန် သတိပြုရမည်။ နေရာမလုံလောက်မှုကြောင့် အတိုင်းအတာများနှင့် အက္ခရာများ၊ ကိန်းဂဏန်းများ စုပြုံပြီး ရှုပ်ထွေးနေခြင်းမျိုးကို အထူးရှောင်ရှားသင့်သည် (ပုံ ၅—၄)။

၅—၅။ လက်မအမှတ်အသား

လက်ရှိအခြေအနေတွင် စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းများကို လက်မဖြင့်သာ တိုင်းတာဖော်ပြသည်။ **လက်မအမှတ်အသား**[၁] ကို မဖော်ပြလျှင်လည်း နားလည်ကြ၏။ ထို့ကြောင့် မြင်ကွင်းများ၏ အတိုင်းအတာများတွင် လက်မအမှတ်အသား (″) ကို ဖော်ပြခြင်း မပြုတော့ပေ။ အဓိပ္ပာယ်လွဲမှားသွားနိုင်သော အခြေအနေမျိုးနှင့် မှတ်စုများ ရေးရာတွင်သာ လက်မ အမှတ်အသားကို ပြသည်။ ပုံစံပြရလျှင် တလက်မကို 1″ ဖြင့် လည်းကောင်း၊ တလက်မလွန်ပေါက်ကို 1″ DRILL ဖြင့် လည်းကောင်း ပြရသည်။

၅—၆။ အတိုင်းအတာပြအက္ခရာများ ရေးသားမှုအစီအစဉ်

အတိုင်းအတာများကို ပုံ၏အောက်ခြေမှနေ၍သော်လည်းကောင်း (ပုံ၅—၅၊ က)၊ ပုံ၏ လက်ယာဘက်ဘေးမှနေ၍ သော်လည်းကောင်း၊ ထိုနှစ်နေရာ၏ ကြားမှ သော်လည်းကောင်း ဖတ်ရှုနိုင်အောင် အစီအစဉ်ကျကျ ရေးသားထားသည်။ သို့ရာတွင် အကွေ့အကောက်များ၊ စက်ဝိုင်းတို့၏ အချင်းဝက်များကို အတိုင်းအတာပြသောအခါတွင် အထက်ဖော်ပြပါ အစီအစဉ်အတိုင်းမဟုတ်ပဲ ကွဲပြားခြားနားစွာ ဖော်ပြလေ့ရှိသည်။ ဤသို့ ကွဲပြားခြားနားသော အစီအစဉ်ကို ရှောင်ရှားနိုင်ပါက ပိုမိုသင့်လျော် ကောင်းမွန်သည်။ ပုံ (၅—၅၊ က) တွင် ကြည့်ပါ။ $\frac{1}{2}$″ DRILL ကဲ့သို့သော စာလုံးများကို အစဉ်အမြဲ ရေပြင်ညီအတိုင်း ရေးသားရသည်။

ပုံ (၅—၅၊ ခ) ကို ကြည့်လျှင် ကိန်းဂဏန်းများ၏ အနေအထားပြောင်းလဲသွားပုံကို တွေ့ရမည်။ အရောင်ခြယ်ထားသော ဧရိယာတွင် အတိုင်းအတာတပ်ဆင်ခြင်းကို ရှောင်ရမည်။

[၁] inch mark

၅–၃။ အတိုင်းအတာနှစ်မျိုး

မည်သည့်အဆောက်အအုံ သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းကိုမဆို အသေးစိတ်အပိုင်းများ တခုစီ ခွဲထုတ်လိုက်သောအခါ ထိုအစိတ်အပိုင်းများသည် ပုံသဏ္ဌာန်မှန်သော ဆလင်ဒါ[၁]၊ လုံးချွန်[၂]၊ စက်လုံး[၃] နှင့် ပရစ်ဇမ်[၄] အစရှိသည်တို့ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်ကို တွေ့ရမည်။ ပုံ (၅–၆၊ က) တွင် ပြထားသည့် ဗယ်ရင်ခံထောက်တခုကို ပုံစံအဖြစ်ကြည့်မည်ဆိုပါက ယင်းတွင်ပါဝင်သောအရာဝတ္ထုတို့သည် ပုံသဏ္ဌာန်မှန်သော ရိုးရိုးဂျီဩမေတြီပုံများသာ ဖြစ်ကြောင်းကို တွေ့ရမည်။ ယင်းတွင် အပေါက်များသည် ဆလင်ဒါပုံဖြစ်ပြီး ကျန်အားလုံးသည် ပရစ်ဇမ်ပုံဖြစ်သည် (ပုံ ၅–၆၊ ခ)။

ပုံ (၅–၆၊ ဂ) တွင် ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့် ဆွဲထားသော မြင်ကွင်းများကို ဖော်ပြထားသည်။ ဤမြင်ကွင်းများကို လေ့လာသည့်အခါ အရာဝတ္ထုတို့၏ အတိုင်းအတာတပ်ဆင်ထားပုံသည် S နှင့် L ဖြင့် ဖော်ပြသော အတိုင်းအတာ နှစ်မျိုးတည်းသာရှိကြောင်း တွေ့ရမည်။ ယင်းတို့မှာ

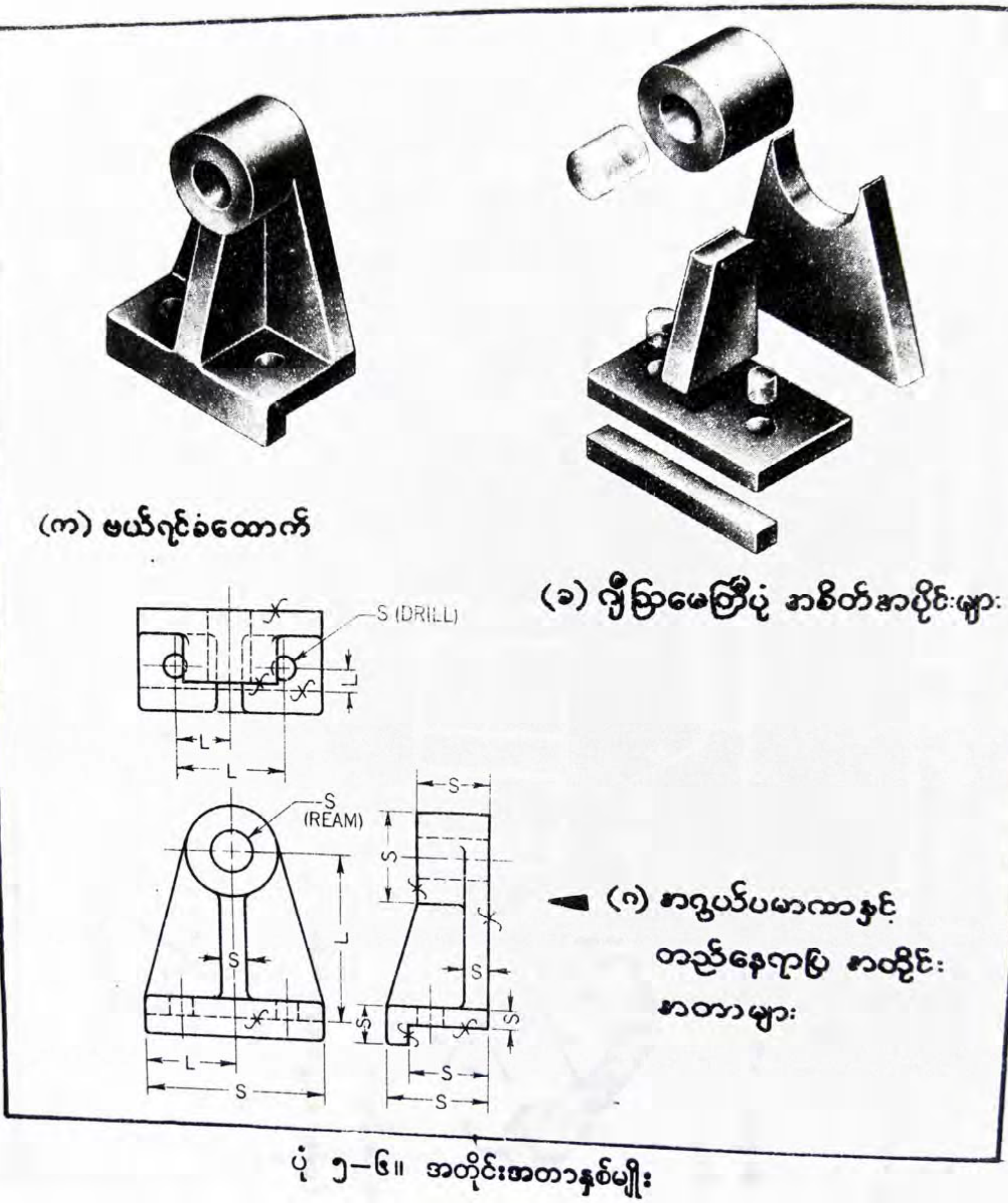
(၁) S = **အရွယ်ပမာဏပြ အတိုင်းအတာ**[၅] သည် မြင်ကွင်းရှိ အခြေခံပုံစံများ၏ အရွယ်အစား ပမာဏကို ဖော်ပြသည်။

(၂) L = **တည်နေရာပြ အတိုင်းအတာ**[၆] သည် မြင်ကွင်းတွင် ပါဝင်သည့် အခြေခံ ဂျီဩမေတြီပုံသဏ္ဌာန်များ၏ တခုနှင့်တခု အကွာအဝေးကို ဖော်ပြသည်။

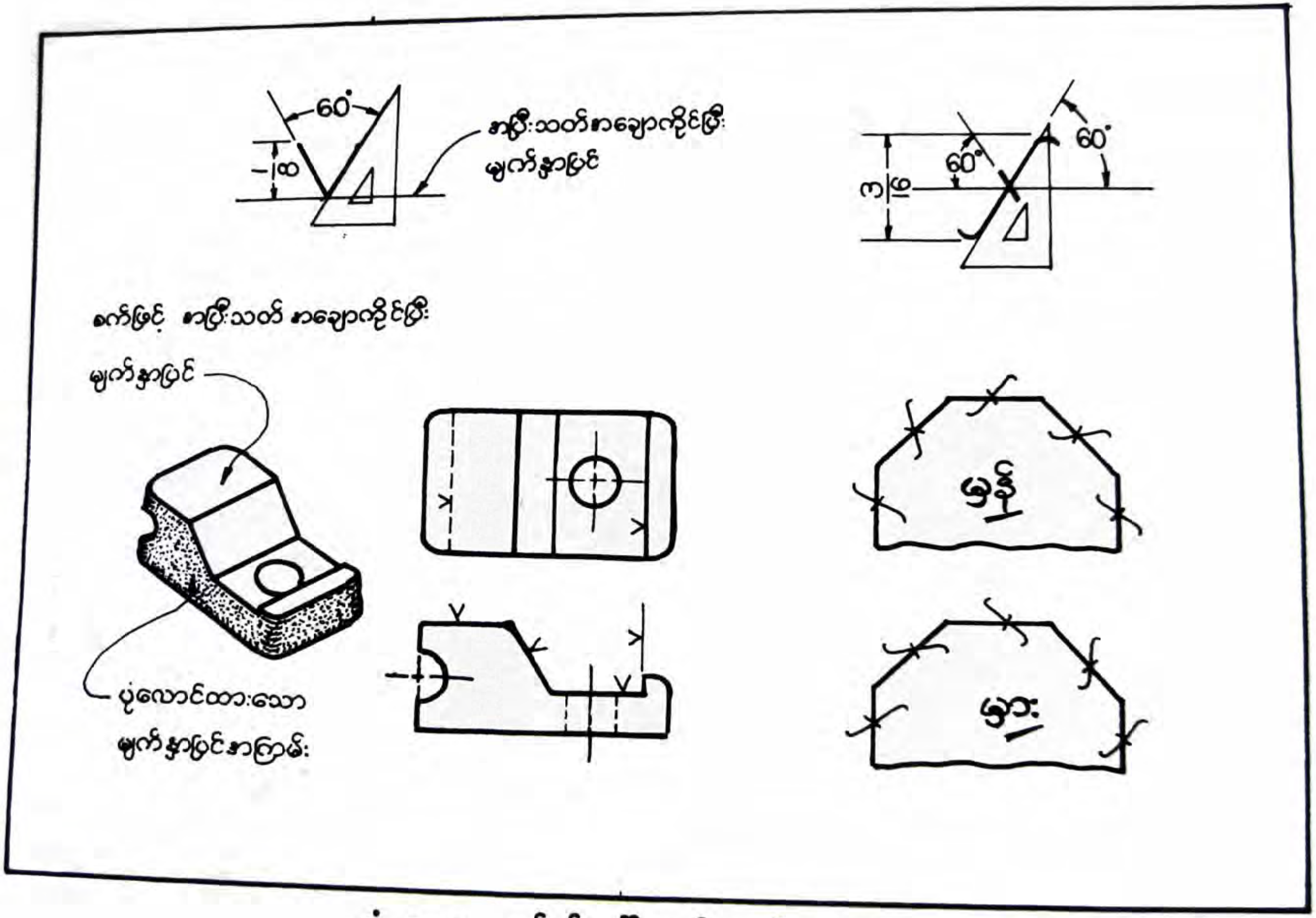
လက်တွေ့ဆွဲသည့်အခါ အတိုင်းအတာများကို S နှင့် L အစား ကိန်းဂဏန်းများဖြင့် ဖော်ပြရသည်။

---

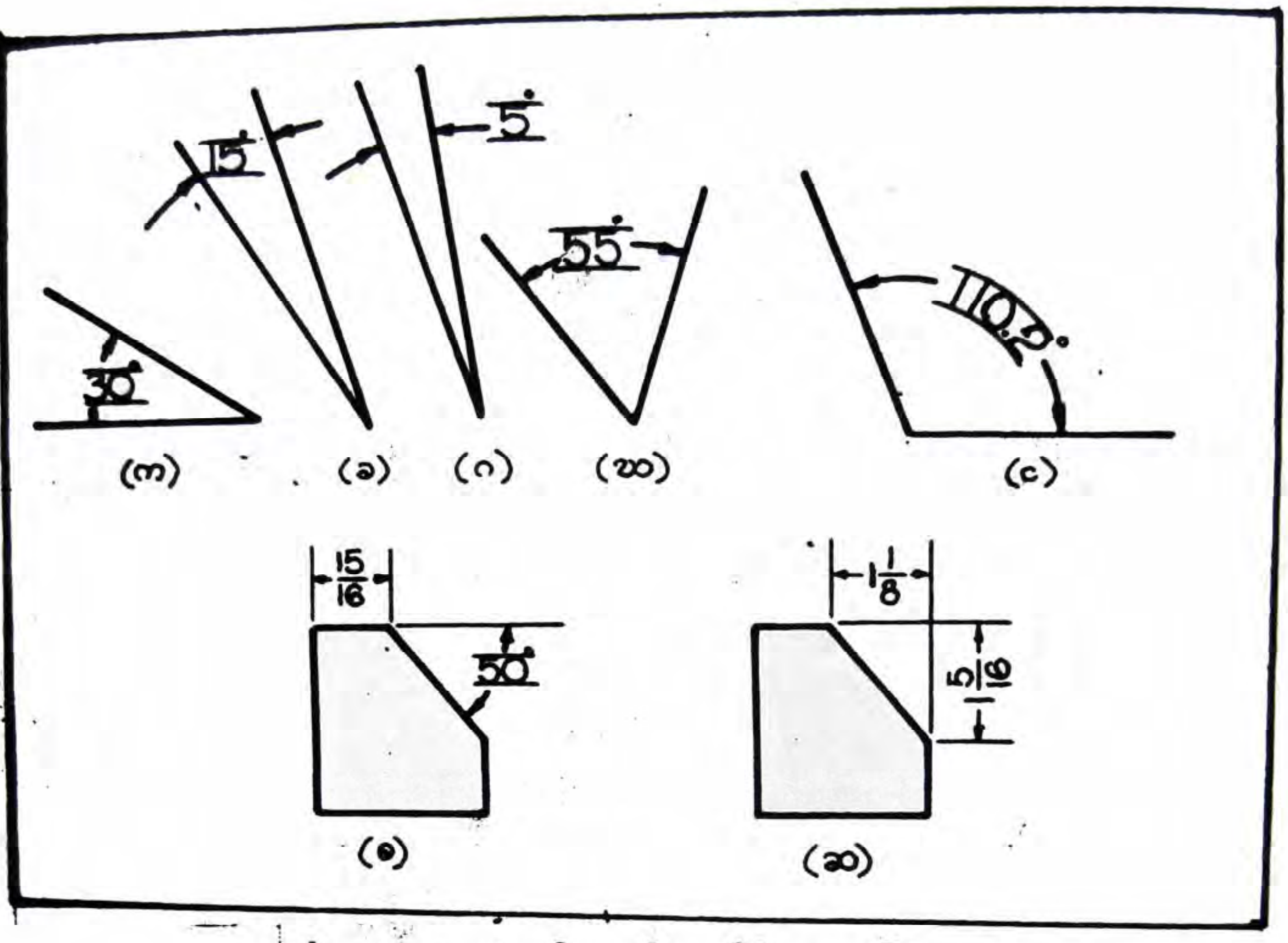
၁ cylinder
၂ cone
၃ sphere
၄ prism
၅ size dimension
၆ location dimension



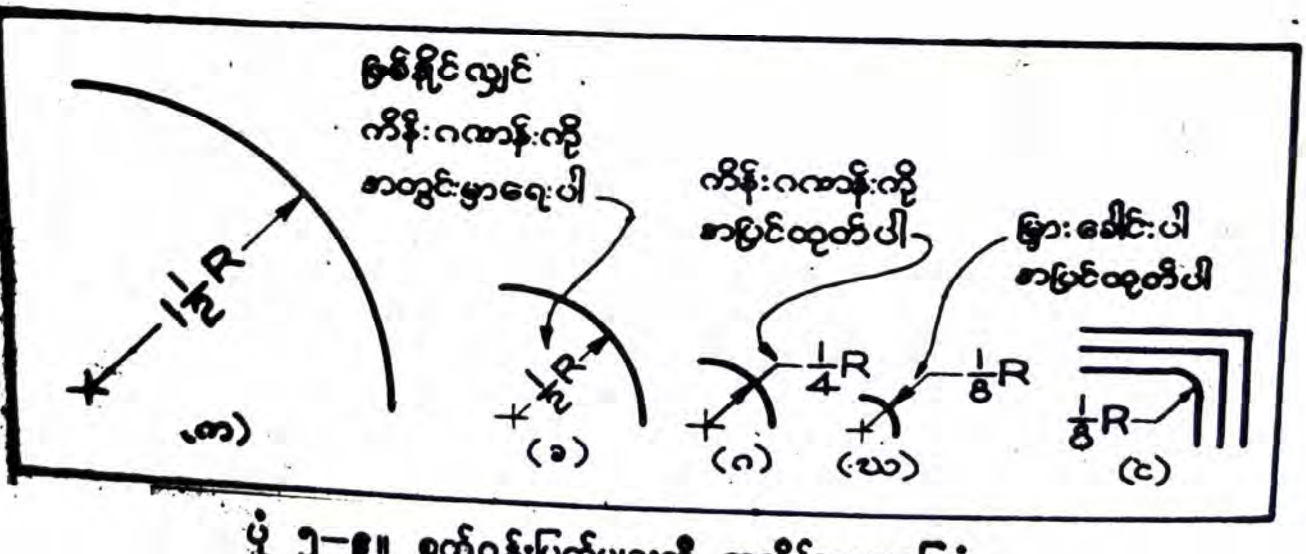
ပုံ ၅–၆။ အတိုင်းအတာနှစ်မျိုး



ပုံ ၅–၇။ လုပ်ငန်းအပြီးသတ်အမှတ်အသား



ပုံ ၅—၇။ ထောင့်များ၏ အတိုင်းအတာပြပုံ



ပုံ ၅—၉။ စက်ဝန်းပြတ်များကို အတိုင်းအတာပြပုံ

၅–၈။ လုပ်ငန်းအပြီးသတ် အမှတ်အသား[၁]

လုပ်ငန်းအပြီးသတ် အမှတ်အသား[၁] များသည် အရာဝတ္ထု တခုကို မည်သည့် စက် လုပ်ငန်းများဖြင့် အပြီးသတ်ထုတ်လုပ်ကြောင်း ဖော်ပြသည်။ အပြီးသတ် အမှတ်အသားကို ပြထားခြင်းအားဖြင့် ပုံစံထုတ်လုပ်သူသည် ဝတ္ထုပစ္စည်းကို အရွယ်အစားအနည်းငယ်ကြီးကြီး ပြုလုပ်ရမည့်အပြင် ပုံစံခွက်ကိုလည်း အနည်းငယ် ကြီးထားရမည်။ထို့ပြင် အပြီးသတ် အမှတ် အသားများသည် ထုတ်လုပ်သူအား အပြီးသတ် အချောကိုင်ရာတွင် စက်ကို အသုံးပြုရန် ညွှန်ပြသည်။

အများအားဖြင့် အပြီးသတ် အမှတ်အသား နှစ်မျိုးရှိသည် (ပုံ ၅–၇)။ တမျိုး သည် V ပုံဖြစ်ပြီး ၎င်း၏အမြင့်မှာ $\frac{1}{8}''$ ရှိသည်။ ကျန်တမျိုးသည် အမြင့် $\frac{3}{16}''$ ရှိပြီး f ပုံသဏ္ဍာန်ဖြစ်သည်။ ဤအမှတ်အသားများကို ဘေးမှမြင်ရသော မျက်နှာပြင်တခု၏ အနားစွန်းမြင်ကွင်း[၂] ပေါ်တွင် ဖော်ပြလေ့ရှိသည်။ ဤအမှတ်အသားများကို မျက်နှာပြင်၏ အနားမြင်ကွင်းဖြစ်သော မျဉ်းကြောင်းများ၊ မျဉ်းကွယ်များ၊ မျဉ်းကွေးများပေါ်တွင် ဆွဲသားဖော်ပြလေ့ရှိသည်။

၅–၉။ ထောင့်များ၏အတိုင်းအတာကို ပြခြင်း[၃]

ထောင့်များ၏ အရွယ်ပမာဏကို ဒီဂရီဖြင့် ဖော်ပြသည်။ ပုံ (၅–၈) တွင် (က) မှ (စ) အထိ ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ လည်းကောင်း၊ (ဆ) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ဩဒိနိတ် အတိုင်းအတာနှစ်ခုဖြင့် လည်းကောင်း ပြသနိုင်သည်။ ထောင့်ကျဉ်းများ တွင် အတိုင်း အတာပြ ကိန်းဂဏန်းများကို ရေပြင်ညီအလိုက် ရေးရပြီး၊ ထောင့်ကျယ်များ တွင် ကိန်း ဂဏန်းများကို စက်ဝန်းအလိုက် ရေးရသည်။

၅–၁၀။ စက်ဝန်းပြတ်များ၏အတိုင်းအတာများကို ပြခြင်း

စက်ဝန်းပြတ်များ၏ အတိုင်းအတာများကို အများအားဖြင့် အချင်းဝက်ဖြင့် ပြသ လေ့ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ပုံ (၅–၉) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဂဏန်း၏နောက်တွင် R ဟု

၁ finish mark ၂ edge view ၃ dimensioning angles

7 U.P. U.P.R. 343 - 2000 - 30. 1. 80

ရေးသားဖော်ပြလေ့ရှိသည်။ စက်ဝန်းပိုင်းတခု၏ အချင်းဝက်သည် 2" ဆိုပါစို့။ ယင်းကို 2R ဟု ရေးသားဖော်ပြရ၏။ နေရာလုံလောက်ပါက စက်ဝန်း၏အတွင်းပိုင်းတွင်ပင် မြားဦးနှင့် အတိုင်းပြကိန်းကိုပါ ရေးရသည်။အကယ်၍ နေရာမလုံလောက်လျှင် ဂဏန်းကို အပြင်သို့ ထုတ်ရေးနိုင်သည် (ပုံ ၅–၉၊ ဂ)။ အလွန်သေးငယ်သော အကွေးများအတွက်မူ မြားဦးနှင့် အတိုင်းပြကိန်းနှစ်ခုလုံးကို အပြင်သို့ထုတ်၍ ရေးရသည် (ပုံ ၅–၉၊ ဃ)။ အချို့မြင်ကွင်း များတွင် မျဉ်းကြောင်းများ ရှုပ်ထွေးနေပါက ပုံ(၅–၉၊င) ကဲ့သို့ ရေးရသည်။

၅–၁၁။ အတိုင်းအတာများကို နေရာချထားခြင်း

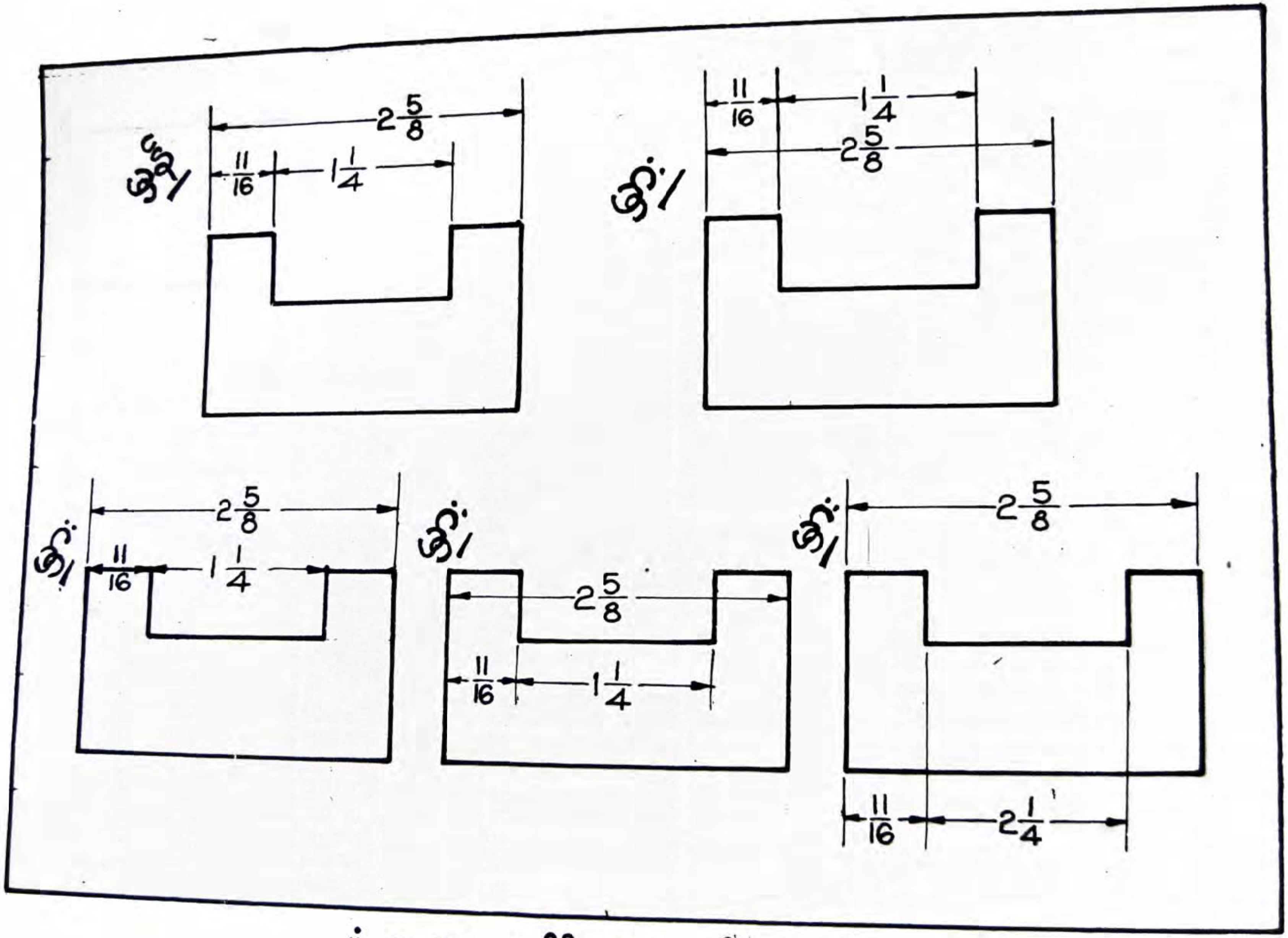
အတိုင်းအတာများကို မည်သို့မည်ပုံ နေရာချထားရမည်ကို ပုံ (၅–၁၀) တွင် အမှားနှင့်အမှန် ယှဉ်တွဲ၍ ဖော်ပြထားသည်။ ပုံကောင်းတခုဖြစ်စေရန် အတိုင်းအတာရေးခြင်း၊ နေရာချထားခြင်းကို ဂရုပြုလေ့လာမှတ်သား၍ စည်းကမ်းများကို တိကျစွာ လိုက်နာရမည်။

ပုံ(၅–၁၀၊ က)တွင် အလျားတိုများကို မြင်ကွင်းနှင့် အနီးဆုံး ဖြစ်စေရန်နှင့် ကြိုးဆက်• သဏ္ဌာန်ဖြစ်ရန် အရေးကြီးသည်။ သို့သော် တလျှောက်လုံး ကြိုးဆက်ဖြစ်ရန် မလိုပေ။ အားလုံးခြုံအတိုင်းအတာ၊ ကို ပုံနှင့် အဝေးဆုံးနေရာတွင် ထားရမည်။ ဆိုလိုသည်မှာ အလျားတိုများသည် အလျားရှည်များ၏ အတွင်းဘက်၌ ရှိရမည်။

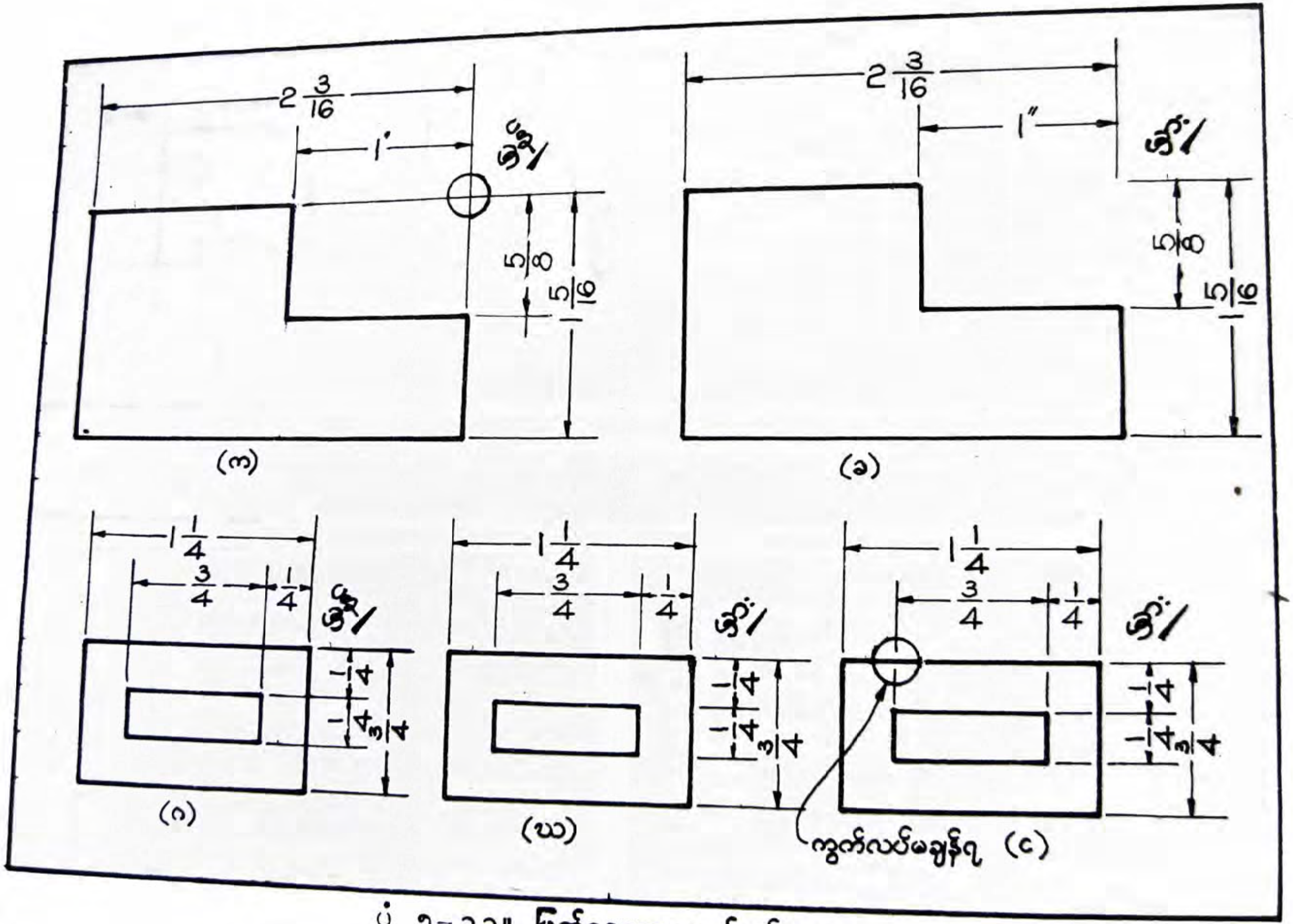
ပုံ(၅–၁၀၊ခ)တွင်ကဲ့သို့ အတိုင်းအတာပြမျဉ်းများကို ဆက်မျဉ်းများက ဖြတ်မသွားစေရ။ပုံဖော်မျဉ်း သို့မဟုတ် မျဉ်းထင်ပေါ်တွင် ထပ်၍ အတိုင်းပြခြင်း မပြုရ။ဆက်မျဉ်းမပါပဲ အစွန်းနှစ်ခုကို ဆက်ပြီး အတိုင်းမပြရ ပုံ(၅–၁၀၊ဂ)။ ယေဘုယျအားဖြင့် မြင်ကွင်းပုံ အတွင်းတွင် အတိုင်းအတာပြခြင်း မပြုရ။ သို့သော် တခါတရံ အလွန်ရှုပ်ထွေးသောပုံများ၊ မြင်ကွင်းများတွင် အတိုင်းအတာကို ပိုမိုထင်ရှားစေရန်နှင့် လွယ်ကူစွာ ဖတ်ရှုနိုင်ရန်အတွက် မလွှဲမရှောင်သာသောအခါ၌ မြင်ကွင်းအတွင်း၌ ဖော်ပြနိုင်သည် ပုံ(၅–၁၀၊ဃ)။ဆက်မျဉ်းများကို မလိုအပ်ပဲ မြင်ကွင်းကို ဖြတ်၍ မဆွဲရ (ပုံ ၅–၁၀၊င)။

• chain-fashion

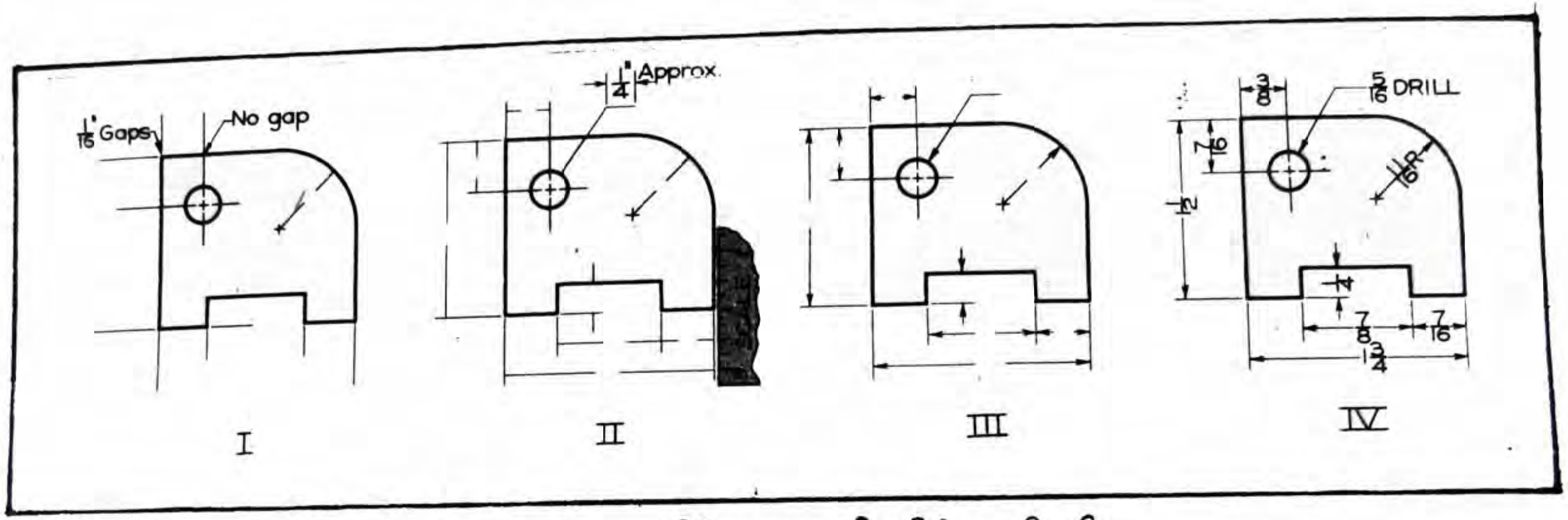
၊ over–all dimension



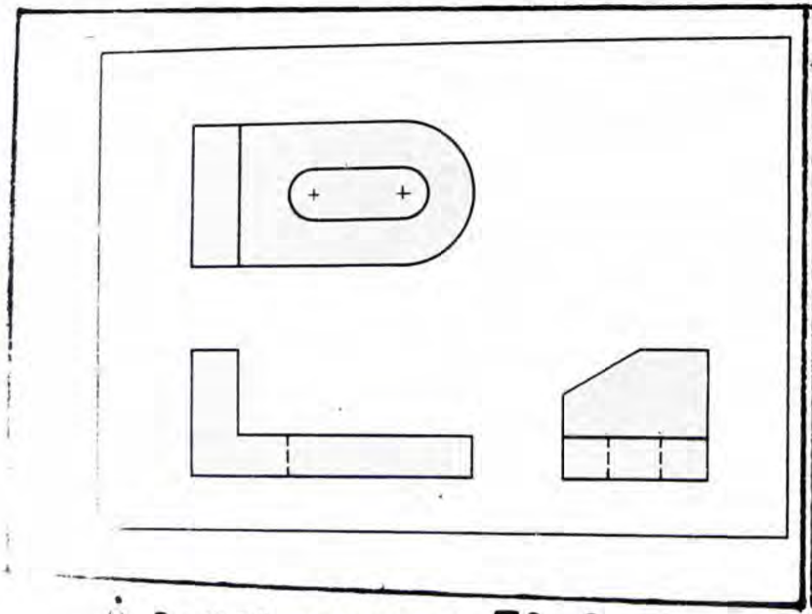
ပုံ ၅–၁၀။ အတိုင်းအတာများကို နေရာချပုံ



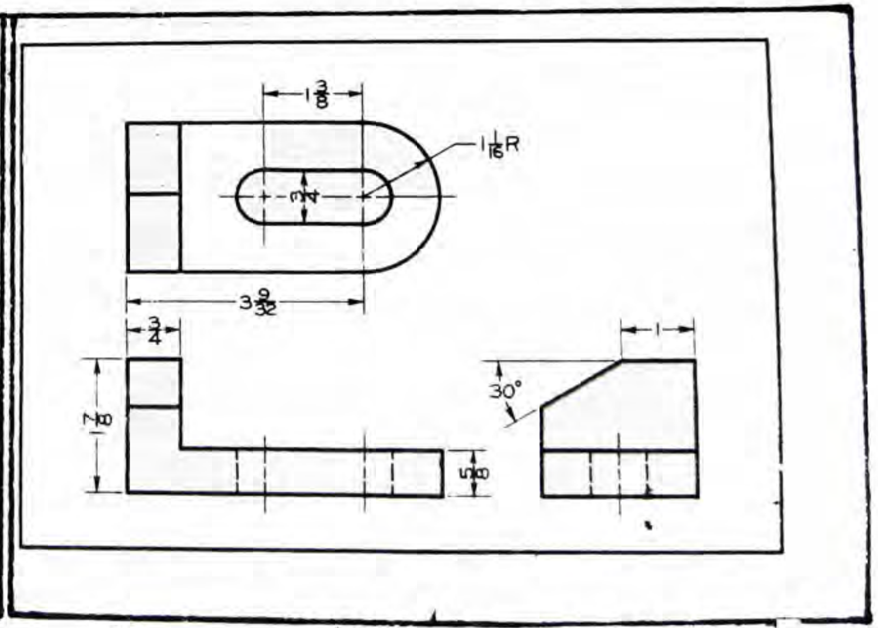
ပုံ ၂-၁၁။ ပြတ်နေသောဆက်မျဉ်းများ



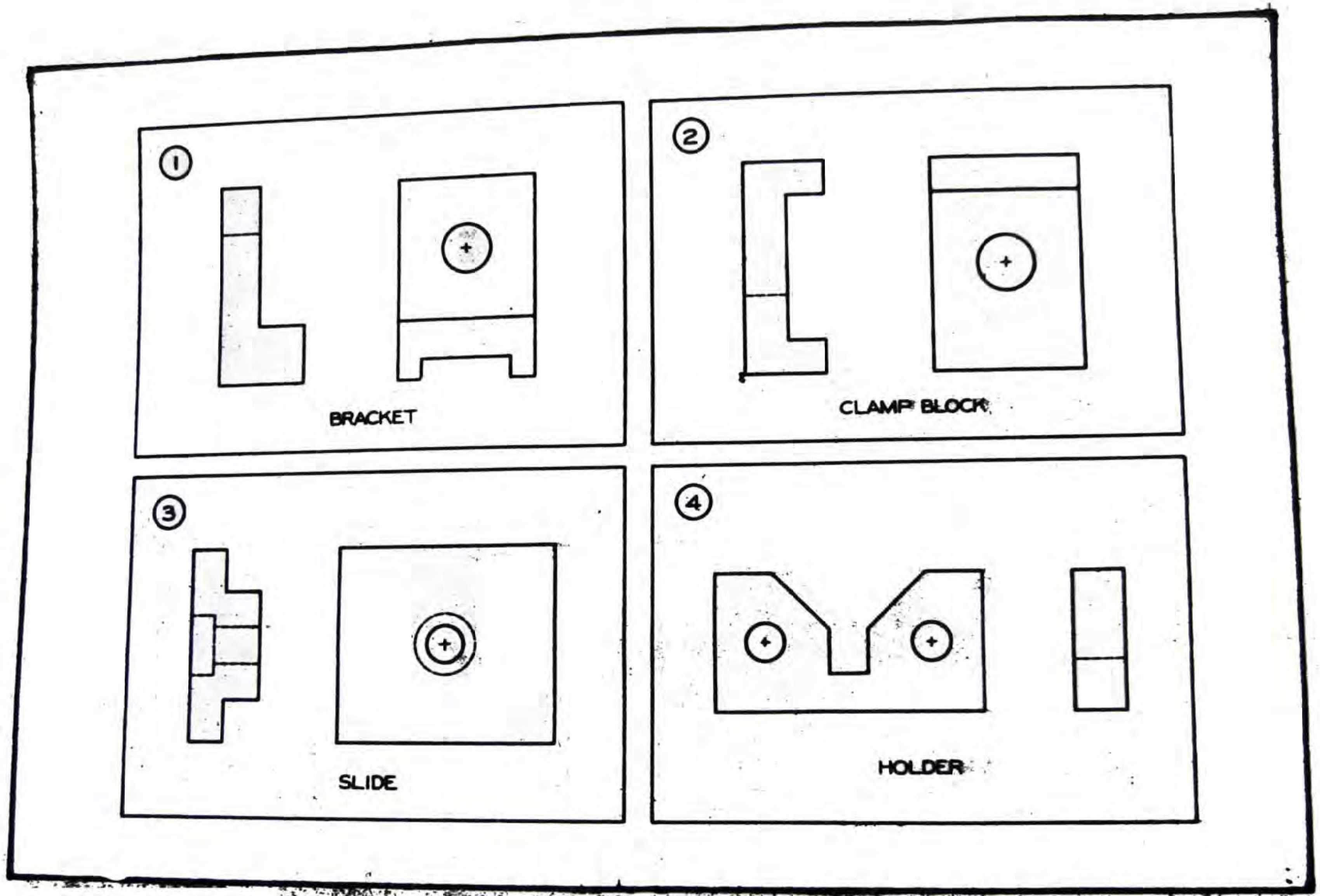
ပုံ ၅–၁၂။ အတိုင်းအတာတပ်ဆင့်ပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ၅–၁၃။ ပေးထားသောမြင်ကွင်းများ



ပုံ ၅–၁၄။ လိုအပ်သောမျဉ်းကြောင်းများ
(ဖြည့်ဆွဲပြီးအတိုင်းအတာပြထားသည်။)



ပုံ ၂-၈၂။ အမြင်ပုံဖော်ရာတွင်ပြနိုင်သောအလေ့အကျင့်ခန်းများ

(ပုံရှိမြင်ကွင်းများအပြင် တတိယမြင်ကွင်းကိုဆွဲ၍ လိုအပ်သော မျဉ်းကြောင်းများကို ဖြည့်ဆွဲပါ။ ပြီးလျှင် အတိုင်းအတာများကိုဖြည့်စွက်ရေးသွင်းပါ။)

သို့သော် ပုံ (၅–၁၁၊က) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ဆက်မျဉ်းများကို တခုကိုတခု အချင်းချင်း ဖြတ်၍ ဆွဲသွားနိုင်သည်။ ပုံ (ဃ နှင့် င) မှာကဲ့သို့ မြင်ကွင်းနှင့် ခွာပြီး မဆွဲရပေ။

၅–၁၂။ အတိုင်းအတာတပ်ဆင်ပုံ အဆင့်ဆင့်

အတိုင်းအတာများကို မြင်းကွင်းတခု၌ တပ်ဆင်သည့်အခါတွင် လိုက်နာသင့်သော အချက်အဆင့်ဆင့်ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည် (ပုံ ၅–၁၂)။

I. မည်းနက်ပြီး ပြတ်သားသော ဆက်မျဉ်းများကို 2H ခဲတံဖြင့် ဆွဲပါ။ ထို့အတူ ဗဟိုမျဉ်းများကိုလည်း ဆက်ဆွဲပါ။

II. အတိုင်းအတာမျဉ်းများကို ပုံဖော်မျဉ်းမှ အနည်းဆုံး $\frac{3}{8}''$ ခွာပြီး 2H ခဲတံဖြင့် ရေးဆွဲပါ။ အလယ်တွင် ကိန်းဂဏန်းများရေးသားရန် နေရာချန်ထားပါ။

III. အတိုင်းအတာမျဉ်း၏ အစွန်းနှစ်ဘက်တွင် မြှားဦးများကို ပုဒ်ခွဲ (၅–၂) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဆွဲရမည်။

IV. ထိုနောက် ချန်ထားသော ကွက်လပ်နေရာများတွင် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းဆွဲသွားပြီး ကိန်းဂဏန်းများကို ပီပီသသ ရေးသားဖော်ပြရမည်။ အ တိုင်း အ တာ မျဉ်း၊ တိုးချဲ့မျဉ်းနှင့် မျဉ်းထင်တို့ကို ကွဲပြားခြားနားအောင် သတိပြုဆွဲရမည်။

၅–၁၃။ လေ့ကျင့်ခန်းများ

ဖော်ပြထားသော လေ့ကျင့်ခန်း ပုစ္ဆာများသည် လွယ်ကူသော အ တိုင်း အ တာ တပ်ဆင်ရမည့် ပုစ္ဆာများဖြစ်သည်။ မြင်ကွင်းများကို စကေးပြည့်ဖြင့် ဆွဲပြီးဖြစ်သည်။ အချို့ လိုနေသော မျဉ်းကြောင်းများကို ဖြည့်ဆွဲပြီးလျှင် လိုအပ်သော အတိုင်းအတာများကို ပုံ (၅–၁၃) နှင့် (၅–၁၄) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဆွဲပါ။

အခန်း ၆

ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများ

၆—၁။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများ

ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့်ဆွဲသော မြင်ကွင်းများတွင် အရာဝတ္ထု၏ ပြင်ပပုံသဏ္ဍာန်ကို ထင်ရှားသော မျဉ်းထင်များဖြင့် ရေးဆွဲပြသနိုင်သော်လည်း အတွင်းပိုင်းအနေအထား ဆောက်လုပ်ပုံများကိုမူ မျဉ်းကွယ်များဖြင့်သာ ပြသနိုင်၏။ အကယ်၍ မျဉ်းကွယ်များ ရှုပ်ထွေးလာသောအခါ အရာဝတ္ထု၏ အနေအထားကို ဖတ်ရှုရန်ခဲယဉ်းလာသည်။ ထိုအခါမျိုးတွင် ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း[၁]များဖြင့် အစားထိုးဖော်ပြနိုင်သည်။

ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆိုသည်မှာ အရာဝတ္ထုမှ အစိတ်အပိုင်းတခုကို ပိုင်းဖြတ်ထုတ်ထားသည်ဟု စိတ်တွင်ယူဆကာ ကျန်သောအစိတ်အပိုင်းကို ကြည့်ပြီး ဆွဲခြင်း ပင် ဖြစ် သည် ပုံ (၆—၁)။

၆—၂။ ဖြတ်ပိုင်းပြည့်[၂]

အကယ်၍ မြင်ကွင်းတခု၏ ခေါက်ချိုးညီဝင်ရိုး[၃]မှ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ[၄] ဖြတ်သွားသောအခါ (ပုံ၆—၁၊က) ယင်းအရာဝတ္ထုမှ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ၏ ရှေ့ဘက်တွင်ရှိသော (ပုံဆွဲသူနှင့်နီးဆုံးအပိုင်း) ကို ဖြတ်ထုတ်လိုက်သည်ဟု ယူဆရမည် (ပုံ၆—၁၊ခ)။ ဤသို့ ဖြတ်ထုတ်ပြီးမှ ကျန်သောအပိုင်းကို ကြည့်၍ ဆွဲသောမြင်ကွင်းကို ဖြတ်ပိုင်းပြည့်မြင်ကွင်း[၅]ဟု ခေါ်သည် (ပုံ ၆—၁၊ဂ)။ ထိုဖြတ်ပိုင်းပြည့်မြင်ကွင်းများကို ရေးဆွဲသောအခါ ဓာတ်ဖော်ပြပါ အချက်များကို သတိပြုရမည်။

---

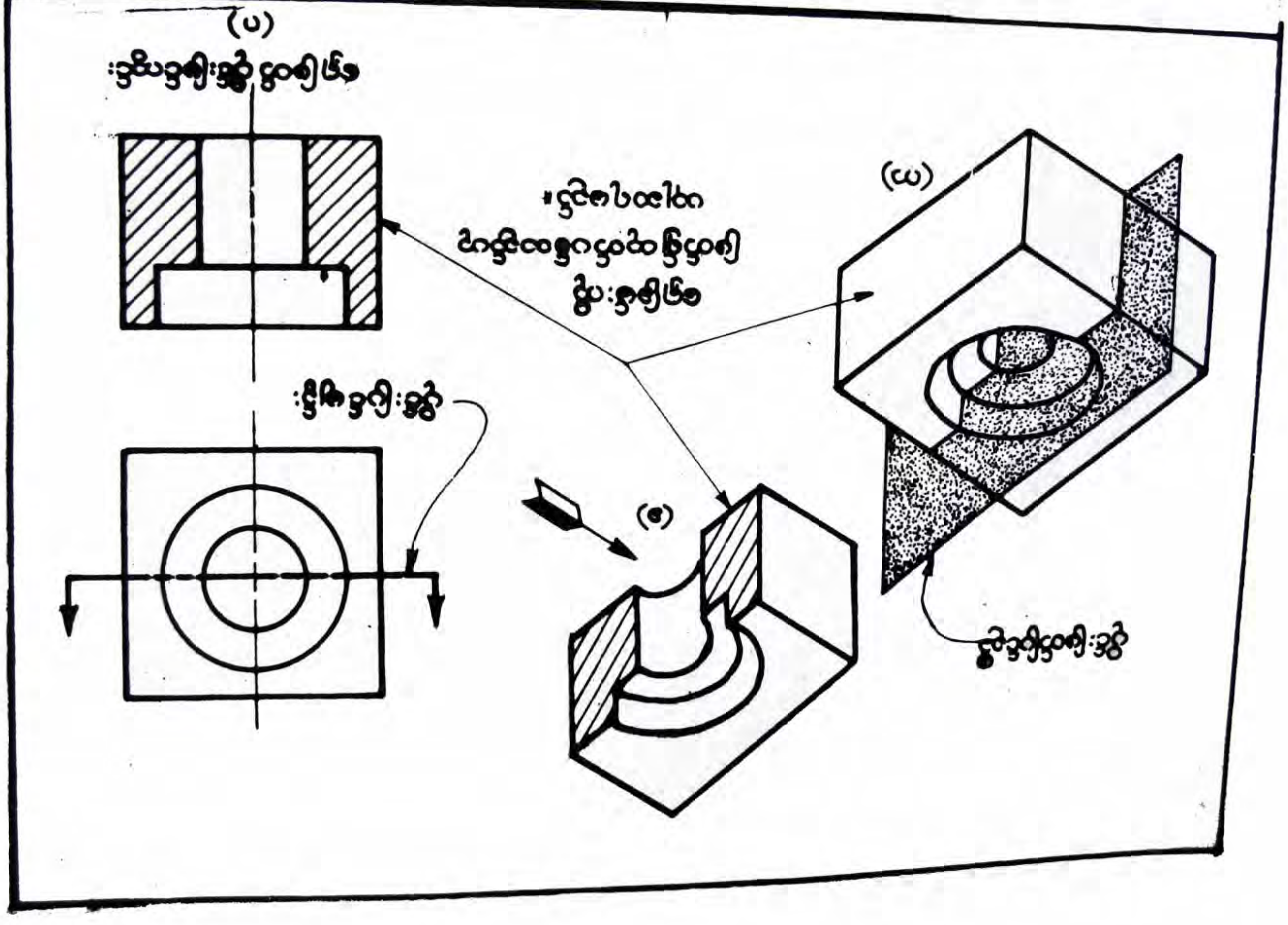
၁ sectional view

၂ full-section

၃ symmetrical axis

၄ cutting plane

၅ full-sectional view or sectional view



၁။ အရာဝတ္ထု၏ ခေါက်ချိုးညီမျဉ်းတလျှောက် ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ ဖြတ်သွားပြီး ပြင်ညီ၏ ရှေ့ဘက်တွင်ရှိသော အစိတ်အပိုင်းကို ထုတ်ပစ်လိုက်သည်ဟု ယူဆရမည်။

၂။ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ၏နောက်တွင်ရှိသော ကွန်တိုနှင့် မြင်ရသောအနားစွန်းအားလုံးကို မျဉ်းထင်ဖြင့် ပြသသားစွာ ဆွဲရမည်။

၃။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများတွင် မျဉ်းကွယ်များကို ထည့်မဆွဲရ။

၄။ မည်သို့ ပိုင်းဖြတ်ထားသည်ကို သိနိုင်ရန် ပိုင်း ဖြတ် ပြင် ညီ ဖြတ် သွား သော ခေါက်ချိုးညီမျဉ်းတလျှောက် ပိုင်းပြင်မျဉ်းဖြင့် ဖော်ပြရမည်။

၅။ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီဖြင့် အဖြတ်ခံရသော အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ဖြတ်ရာပြမျဉ်း အပိုင်များဖြင့် ဆွဲသား ဖော်ပြရမည်။

၆–၃။ ပိုင်းပြင်မျဉ်း

ပုံ (၆–၁၊ ဂ) တွင် အပေါ်မြင်ကွင်း၌ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီဖြတ်သွားသော ခေါက်ချိုးညီမျဉ်းတလျှောက်တွင် ပိုင်းပြင်မျဉ်းဖြင့် ဆွဲသား ဖော်ပြရသည်။ ပိုင်းပြင်မျဉ်းဆွဲပုံ အတိအကျကို ပုံ (၆–၂) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အစွန်းနှစ်ဘက်တွင် ပြထားသောမြှားဦး၏ အညွှန်းသည် ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းကို မည်သို့ကြည့်၍ဆွဲကြောင်း ဖော်ပြသည်။ ပုံ (၆–၁၊ ဂ) တွင် ပိုင်းပြင်မျဉ်းက အရာဝတ္ထု၏ ရှေ့ခြမ်းကို ပိုင်းဖြတ်ဖယ်ထုတ်ပြီး နောက်ခြမ်းကို ကြည့်၍ ရှေ့ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း[a] ကို ဆွဲထားကြောင်း ဖော်ပြသည်။

ပိုင်းပြင်မျဉ်းကို ဆွဲရာတွင် မျဉ်းအရှည်တကြိမ်၊ မျဉ်းပြတ်အတိုနှစ်ကြိမ် ဆွဲရသည်။ မြင်ကွင်းကိုလိုက်၍ မျဉ်းအရှည်ကို $\frac{3}{4}''$ မှ $1\frac{1}{2}''$ အထိ ဆွဲနိုင်ပြီး ယင်းမှ $\frac{1}{16}''$ ကွက်လပ် ခြားကာ $\frac{1}{8}''$ ခန့်ရှိသော မျဉ်းတိုနှစ်ကြောင်း ဆွဲရသည်။ ဤသို့ တလှည့်စီ ဆွဲရသည်။ ပိုင်းပြင်မျဉ်းသည် မည်သည့်မျဉ်းကိုမဆို ဖြတ်သွားနိုင်သော မျဉ်းထူဖြစ်သည်။

[a] sectional front view

၆-၄။ ဖြတ်ရာပြမျဉ်း

ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများတွင် ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ အဖြတ်ခံရသော အစိတ်အပိုင်း များကို မြင်ကွင်း၏ အနားသတ်မျဉ်းနှင့် 45° စောင်းသော မျဉ်းပါးများဖြင့် ဆွဲသား ဖော်ပြရမည်။ ယင်းတို့ကို ဖြတ်ရာပြမျဉ်းဟု ခေါ်သည်။ အဓိကအားဖြင့် ဖြတ်ရာပြမျဉ်းတို့သည် ညီညာ၍ အချင်းချင်း ပြိုင်ကြသည်။ မျဉ်းထင်များနှင့် ကွဲပြား ခြားနား ကြသည် (ပုံ ၆-၃၊ ခ)။ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းတို့ကို တစ်ကြောင်းနှင့်တစ်ကြောင်း $\frac{1}{16}''$ မှ $\frac{3}{16}''$ အထိ ခွာ၍ ဆွဲနိုင်သည်။ အများအားဖြင့် $\frac{1}{8}''$ အကွာထား၍ ဆွဲလေ့ရှိသည်။ အစိတ်အပိုင်း မတူသောအခါနှင့် ပူးလုပ်ထားသော ပစ္စည်းအမျိုးအစား မတူသောအခါ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများ၏ လျှောစောက်[၁] နှင့် အကွာအဝေးကို ပြောင်းပေးရသည်။

ပုံ (၆-၃) တွင် ပြထားသော မြင်ကွင်းများကို သေချာစွာလေ့လာပါ။ ယင်းတို့သည် ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့် စည်းကမ်းများဖြစ်သည်။ ပုံ (၆-၃၊ ဂ) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများကို မျဉ်းထင်ကဲ့သို့ အထူမဆွဲရ။ ထိုအတူ ပုံဖော်မျဉ်းထင်များကို မျဉ်းပါးဖြင့်မဆွဲရ။ ရှုပ်ထွေးသွားမည်စိုး၍ ဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ပုံ (၆-၃၊ ခ) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ အကွာအဝေးသည် ခပ်ကျဲကျဲနှင့် ညီညီညာညာရှိရမည်။ ပုံ (၆-၃၊ ဃ) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ စိပ်လွန်းစွာ မဆွဲရ။ အထူးသဖြင့် ရေိယာကျဉ်းသော နေရာများနှင့် ထောင့်ကွေးနေရာများတွင် စိပ်နေတတ်သည်။ ဤသို့ မဖြစ်စေရ။ တညီတညာတည်း ဖြစ်ရမည်။ ပုံ (၆-၃၊ င) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ စိပ်လိုက် ကျဲလိုက် မဖြစ်စေရ။

ပြင်ညီတခုတည်း သို့မဟုတ် ပစ္စည်းတမျိုးတည်းပေါ်တွင်ရှိသော ဖြတ်ရာပြမျဉ်းတို့၏ လားရာသည် တဘက်တည်းသာဖြစ်ရမည်။ ပုံ (၆-၃၊ စ) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ မဆွဲရ။

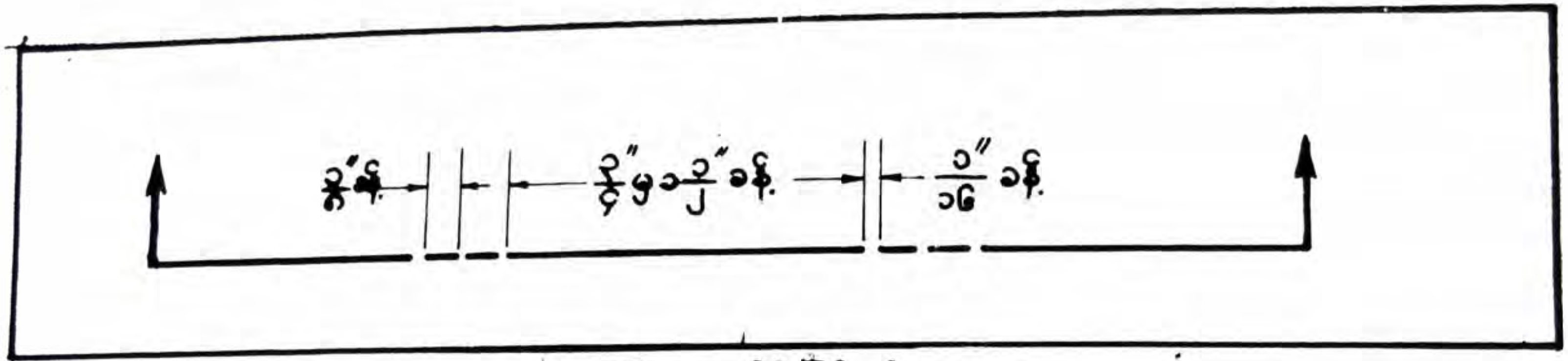
စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ[၂] တွင်ကဲ့သို့ ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း အမျိုးမျိုး ပါဝင်သည့်အခါ တွင်သာ အစိတ်အပိုင်းတခုနှင့်တခု မတူညီကြောင်း ဖော်ပြနိုင်ရန်အတွက် ဖြတ်ရာပြမျဉ်း၏ လားရာကို ပြောင်းပေးရသည်။

တခါတရံတွင်လည်း ဖြတ်ရာပြမျဉ်း၏ လျှောစောက်ကို ဖြတ်ပိုင်းပြ မျက်နှာပြင် ပတ်လည်ရှိ မျဉ်းထင်များနှင့် ပြိုင်မနေအောင် 45° မှ ပြောင်းရွှေ့ ဆွဲရမည် ပုံ (၆-၄၊ က)။

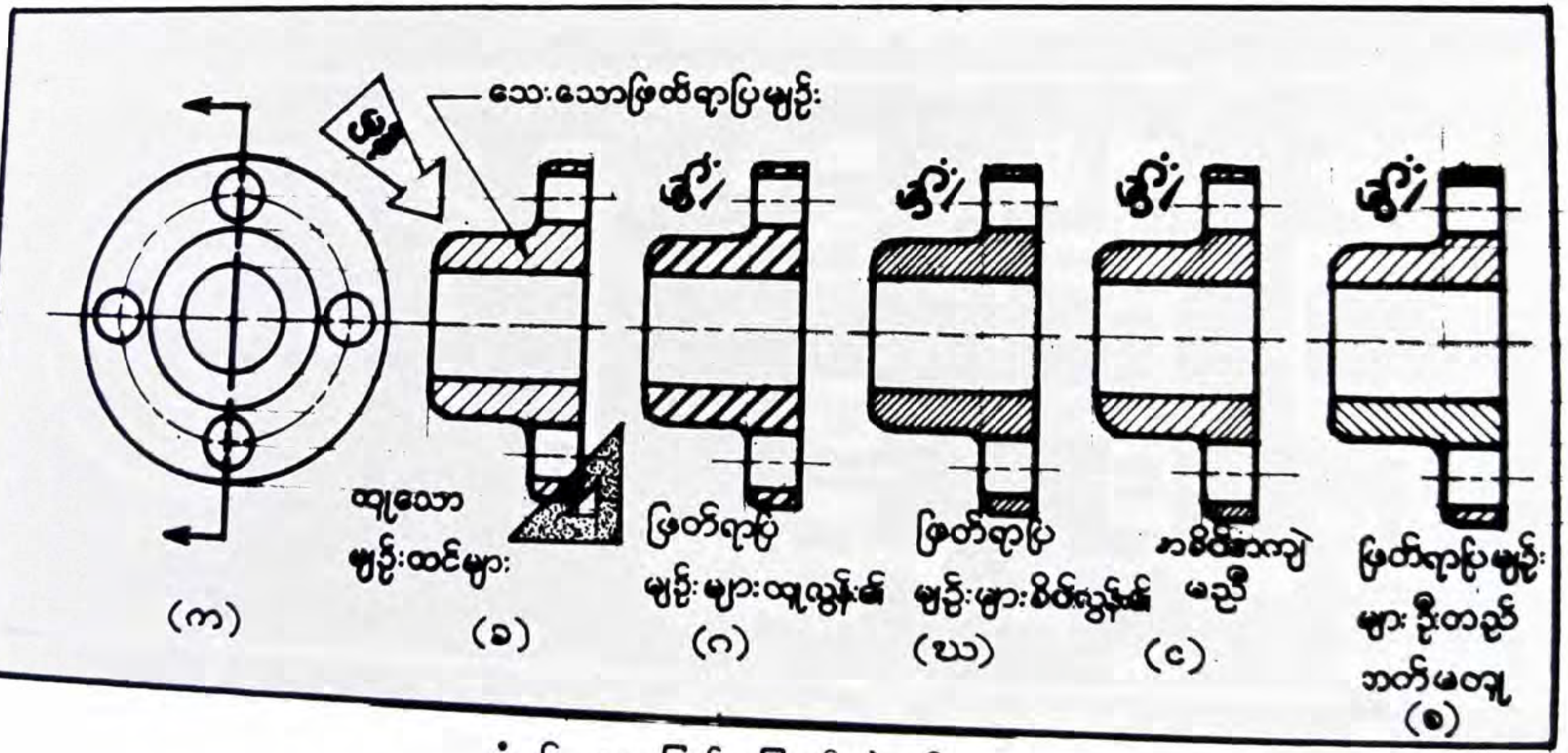
---

၁ slope

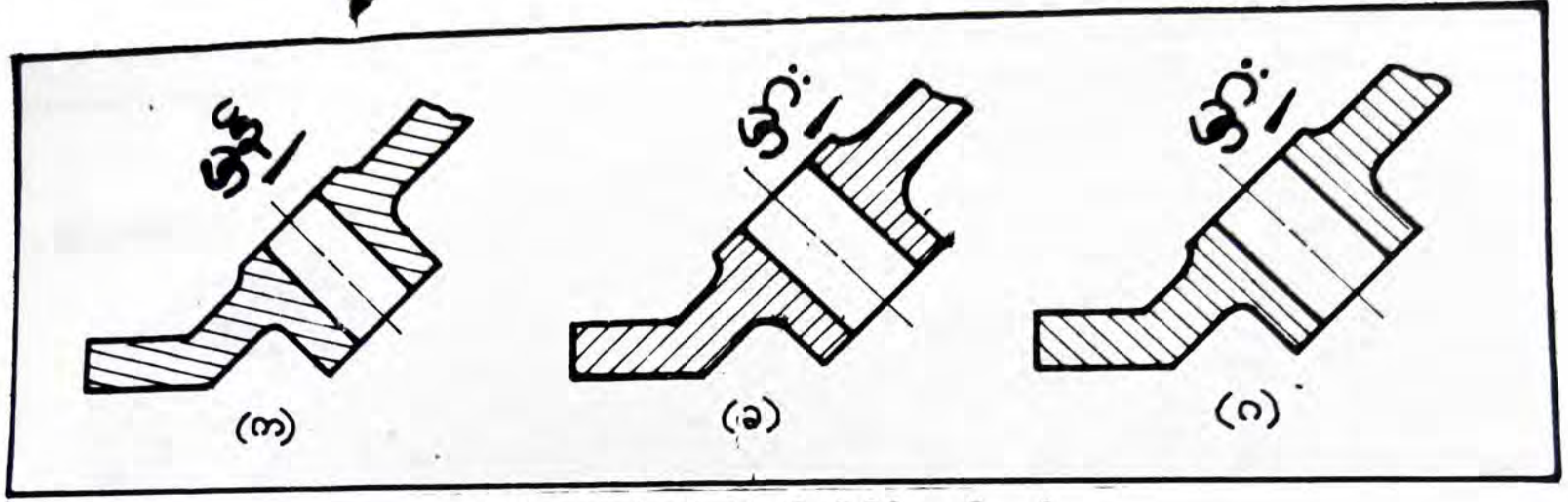
၂ assembly drawing



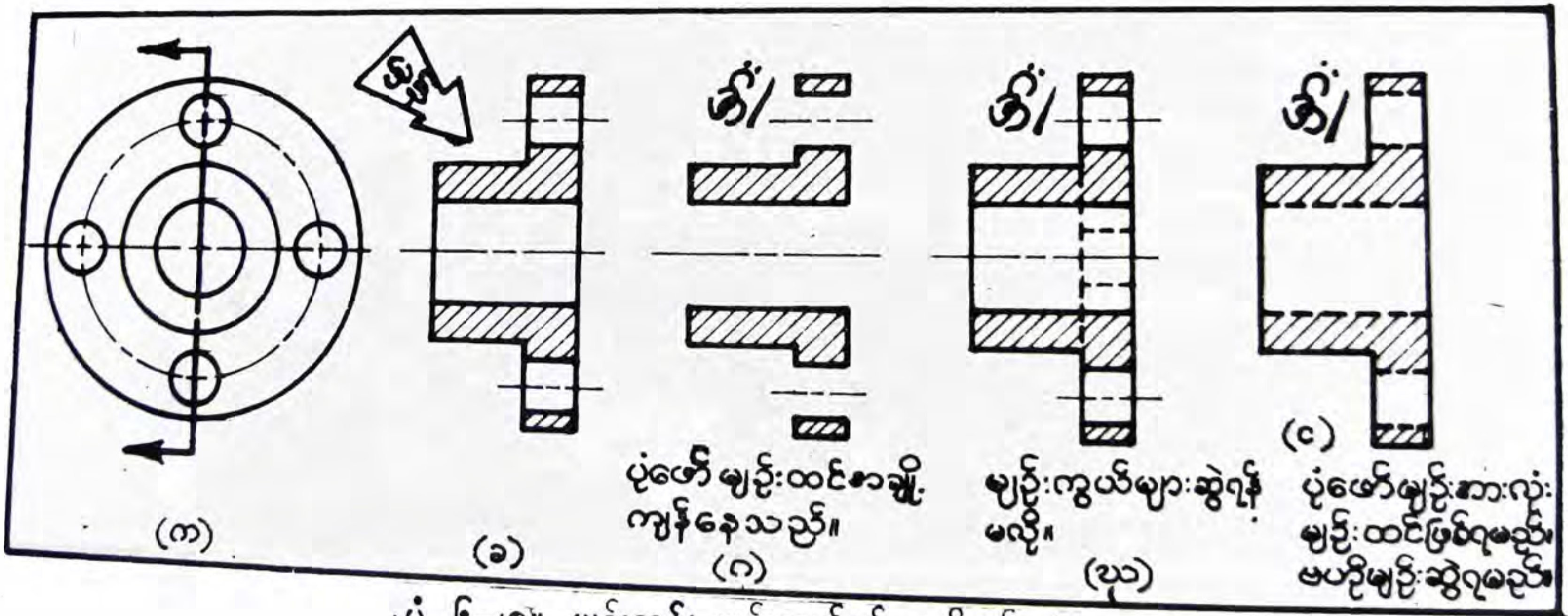
ပုံ ၆–၂။ ပိုင်းပြင်မျဉ်း



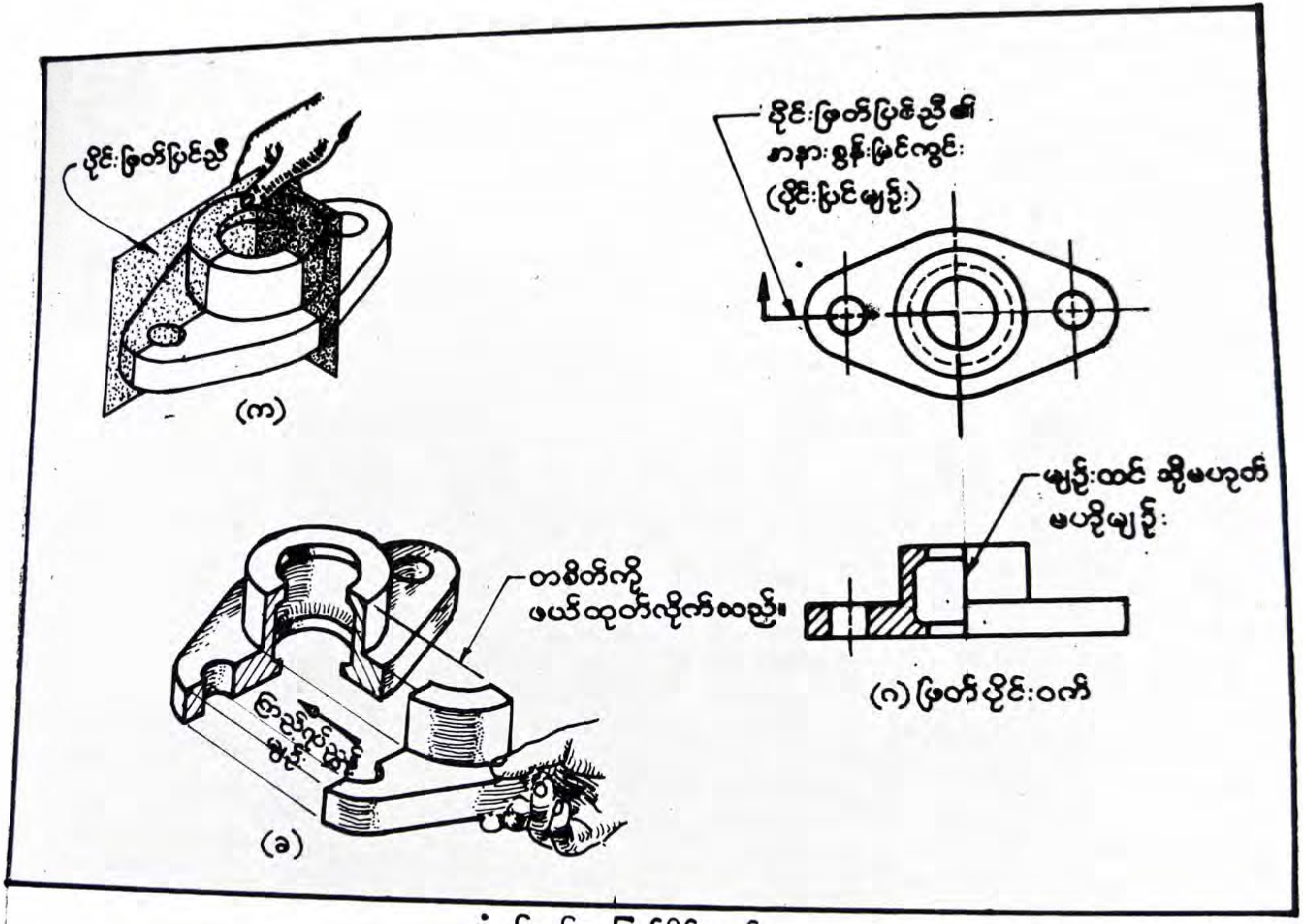
ပုံ ၆–၃။ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းဆွဲနည်း



ပုံ ၆–၄။ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းတို့၏ဦးတည်ဘက်



ပုံ ၆–၅။ မျဉ်းထင်၊ မျဉ်းကွယ်နှင့် ဗဟိုမျဉ်းများ



ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ
(က)
ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ၏
အနားစွန်းမြင်ကွင်း
(ပိုင်းပြင်မျဉ်း)
မျဉ်းထင် သို့မဟုတ်
မပေါ်မျဉ်း
(ဂ) ဖြတ်ပိုင်းဝက်
တစ်စိတ်ကို
ဖယ်ထုတ်လိုက်သည်။
ကြည့်ရှုသည့်
မျဉ်း
(ခ)

ပုံ ၆–၆။ ဖြတ်ပိုင်းဝက်

အကယ်၍ ပုံ (၆–၄၊ ၁၊ဂ) အတိုင်း ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများကို မျဉ်းထင်များနှင့် အပြိုင်သို့မဟုတ် ထောင့်မတ်ကျအောင်ဆွဲလျှင် ရှုပ်ထွေးနေမည်ဖြစ်သဖြင့် မြင်ကွင်းများကိုဖတ်ရှုရန်ခက်ခဲမည်။ ဤသို့မဆွဲမိရန် သတိပြုပါ။

၆–၅။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းမှ မျဉ်းကြောင်းများ

မျဉ်းထင်များ။ ။ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ၏ နောက်တွင်ရှိသော ကွန်တိုနှင့် မြင်ရသော အနားစွန်းအားလုံးကို မျဉ်းထင်ဖြင့် ပြတ်သားစွာ ဖော်ပြရမည်။ ပုံ (၆–၅၊ ဂ) ကဲ့သို့ မျဉ်းထင်များကို တဆက်တည်း မဆွဲပဲ ဖြတ်ထားလျှင် မြင်ကွင်းသည် ရှုပ်ထွေး သွားမည်။

မျဉ်းကွယ်များ။ ။ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းကို ဆွဲရခြင်း၏ အခြေခံအကြောင်းရင်းသည် မျဉ်းကွယ်များကို ပြတ်သားစွာ မြင်တွေ့ရသော မျဉ်းထင်များအဖြစ် ဆွဲနိုင်ရန်ဖြစ်ခြင်းကြောင့် "ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများတွင် မျဉ်းကွယ်များကို ထည့်မဆွဲရပေ။" ပုံ (၆–၅၊ ဃ) တွင် ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းကို မျဉ်းကွယ်များပါထည့်၍ ဆွဲထားသည်။ ထိုမျဉ်းကွယ်များကြောင့် မြင်ကွင်းမှာ ရှုပ်ထွေးနေသည်။ မလိုအပ်ပဲ အချိန်ပိုကုန်သည်။ ပုံ (၆–၅၊ င) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ အနားစွန်းများကို မျဉ်းကွယ်များဖြင့် မဆွဲရ။ အနားစွန်းအားလုံးနှင့် ကွန်တိုတို့ကို မျဉ်းထင်များဖြင့်သာ ဆွဲရမည်။

ဗဟိုမျဉ်း။ ။ပုံ (၆–၅၊ င) တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ဗဟိုမျဉ်းများမပါပဲ မဆွဲရ။

၆–၆။ ဖြတ်ပိုင်းဝက်

ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီကို အရာဝတ္ထု၏ ထက် ဝက် လမ်း ကြောင်း တ လျှောက် ဖြတ်သွားပါစေ (ပုံ ၆–၆၊ က)။ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ၏ ရှေ့ဘက်တွင်ရှိသော အရာဝတ္ထု၏ လေးပုံတပုံကို ဖယ်ထုတ်လိုက်လျှင် လိုအပ်သော ဖြတ်ပိုင်းဝက် (၁) ကို ရသည်။ ပုံ (၆–၆၊ ဂ) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်ပိုင်းဝက်မြင်ကွင်း[၁] များကို ဆွဲခြင်းဖြင့် ရရှိသောအကျိုးကျေးဇူးသည် မြင်ကွင်းတခုတည်းဖြင့် အရာဝတ္ထု၏ အတွင်းပိုင်းနှင့် အပြင်ပိုင်းတို့ကို ထက်ဝက်စီ ဖော်ပြနိုင်ခြင်းပင် ဖြစ်သည်။

---

၁ half–sectional view

ပုံ (၆–၆၊ ဂ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်ပိုင်း မဟုတ်သည့် အခြမ်းဝက်၌ မျဉ်းကွယ်များကို ဆွဲလေ့မရှိပါ။ သို့ရာတွင် တခါတရံ၌ မြင်ကွင်းကို ပို၍ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာ ကြည့်မြင်နိုင်ရန်အတွက် မျဉ်းကွယ်များကို ထည့်ဆွဲကြသည်၊ သာမန်အားဖြင့် ဖြတ်ပိုင်းဝက် မြင်ကွင်းတွင် မျဉ်းကွယ်များ ထည့်ဆွဲရန် မလို။

ဖြတ်ပိုင်းဝက်မြင်ကွင်း၏ ပိုင်းပြင်မျဉ်း၌ ကြည့်ရပ်ညွှန်မှတ်ကို မြှားဦးတဘက်တည်းဖြင့်သာ ဆွဲရသည်ကို လေ့လာပါ၊ ဖြတ်ပိုင်းပြုအပိုင်းနှင့် ကျန်အပိုင်းကို ပိုင်းခြားရာတွင် ဗဟိုမျဉ်း သို့မဟုတ် မျဉ်းထင်ဖြင့် ဆွဲနိုင်သည်။

၆–၇။ ထောက်နှင့် ဘီးထောက်များကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲခြင်း

ထောက်[1] သို့မဟုတ် **ဆက်ပြား**[2] သည် အရာဝတ္ထုတွင်ပါသော ပါးလွှာသည့် **အပြား** ဖြစ်ပြီး အရာဝတ္ထုကို **ထောက်သဖွယ် အား**[3] ဖြည့် ပေးသည်။ အကယ်၍ ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီ A–A သည် ထောက်ကို ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းလျှင် ပုံ (၆–၇၊ ခ) အပေါ်မြင်ကွင်းတွင်ရှိသော ဖြတ်ပိုင်း၌ ထောက်ကို ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများ ဆွဲပေးရသည်။

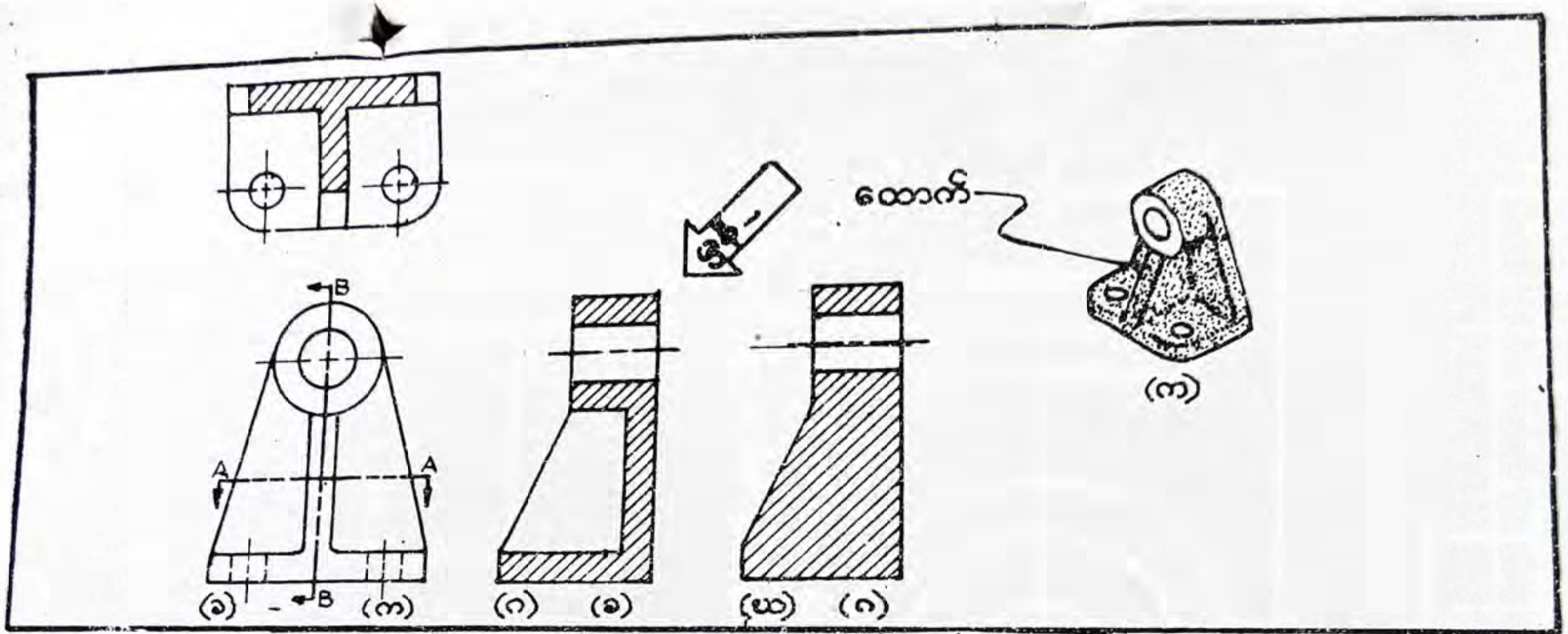
တဖန် ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီကို ပိုင်းပြင်မျဉ်း B–B အတိုင်း ထောက်နှင့်အပြိုင် အပြားလိုက် ပိုင်းဖြတ်သည့်အခါ အမှန်အားဖြင့် ထောက်ကို ပိုင်းဖြတ်သွားသော်လည်း ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း ဆွဲရာတွင် ပုံ (၆–၇၊ ဃ) ကဲ့သို့ ထောက်နေရာ၌ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းကို ထည့်မဆွဲရ။

ပုံ (၆–၈၊ က၊ ခ) တွင် **ပတောင်း**[4] နှင့် **ဘီးနှုတ်ခမ်း**[5] ကြား၌ ဆက်ပြားနှင့်ပြီးသော ဘီး၏ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းနှင့် ရှေ့မြင်ကွင်းတို့ကို ဆွဲသား ဖော်ပြ ထား သည်။ ဤတွင် ပိုင်းဖြတ်ပြင်ညီသည် ဆက်ပြားကို ကန့်လန့်ဖြတ်သွားခြင်းကြောင့် ဆက်ပြားနေရာ၌ ဖြတ်ရာပြမျဉ်း ဆွဲခြင်း ဖြစ်သည်။ ဤသို့ ပိုင်းဖြတ်ပြခြင်းဖြင့် ပုံကို ပြတ်သားစွာ မြင်တွေ့ရသည်။

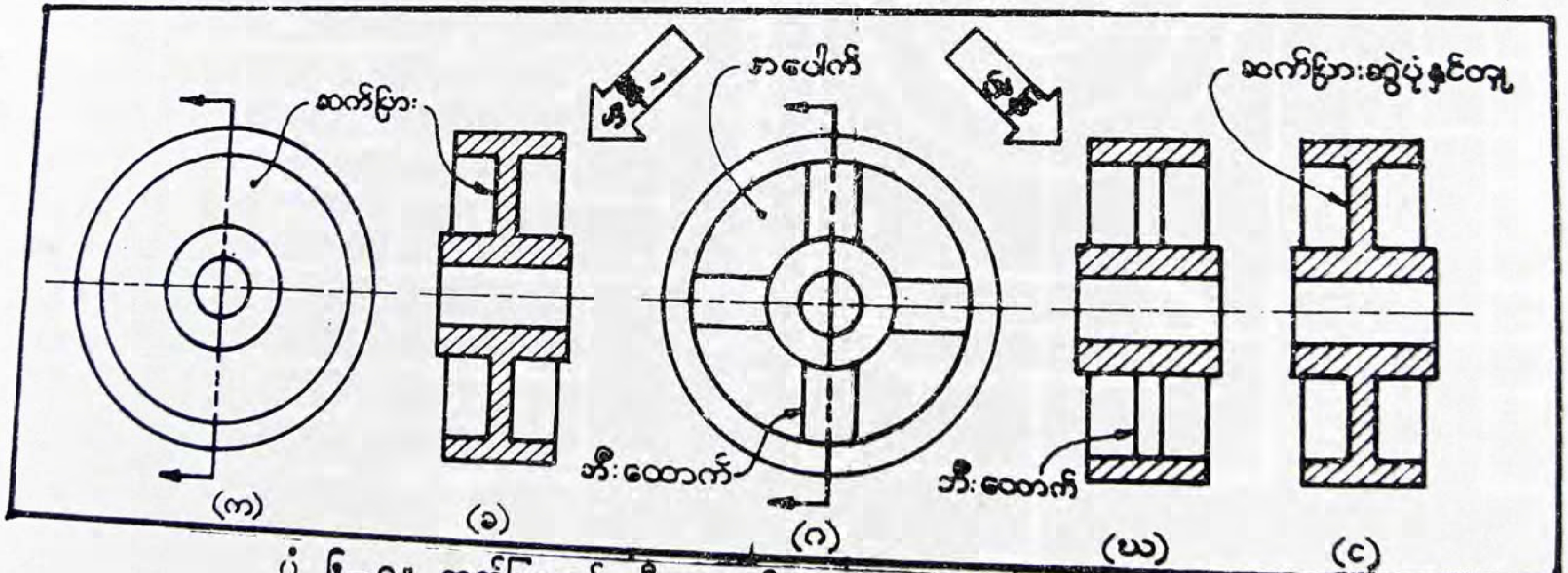
ပုံ (၆–၈၊ ဂ) တွင် ဆက်ပြားအစား ဘီးထောက်ကို တပ်ဆင်ထားသည်။ ဖြတ်ပိုင်း မြင်ကွင်းအမှန်၌ ဘီးထောက်များတွင် ဖြတ်ရာပြမျဉ်း ထည့်မဆွဲရ (ပုံ ၆–၈၊ ဃ)။

---

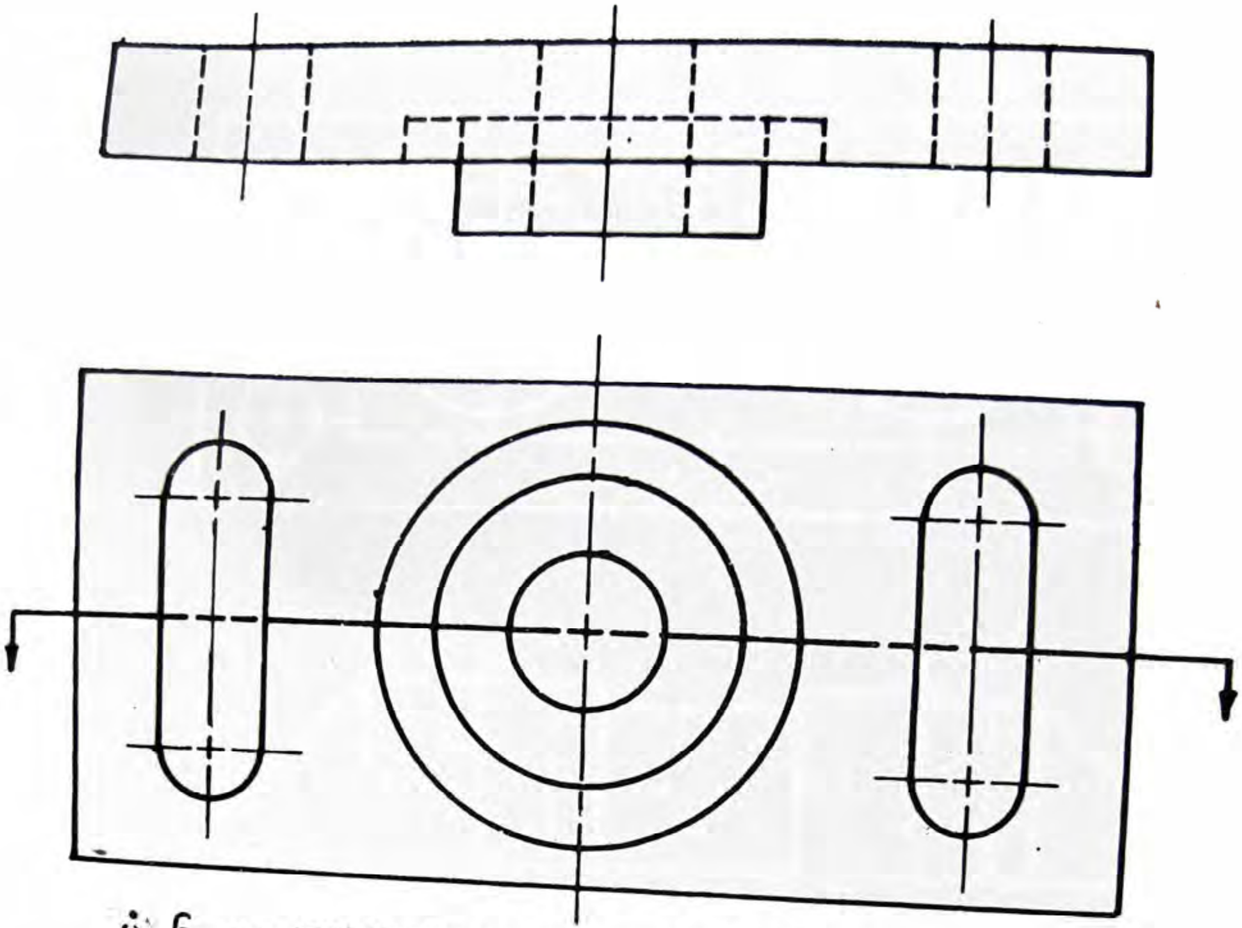
၁ rib
၂ web
၃ strength
၄ hub
၅ wheel rim



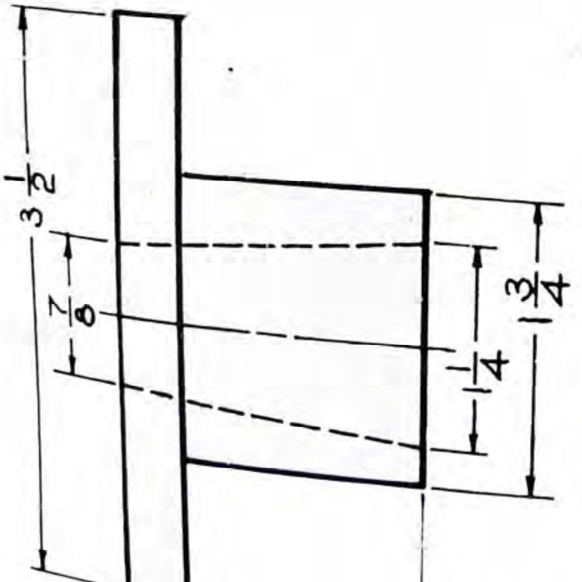
ပုံ ၆–၇။ ထောင့်များကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲထားပုံ



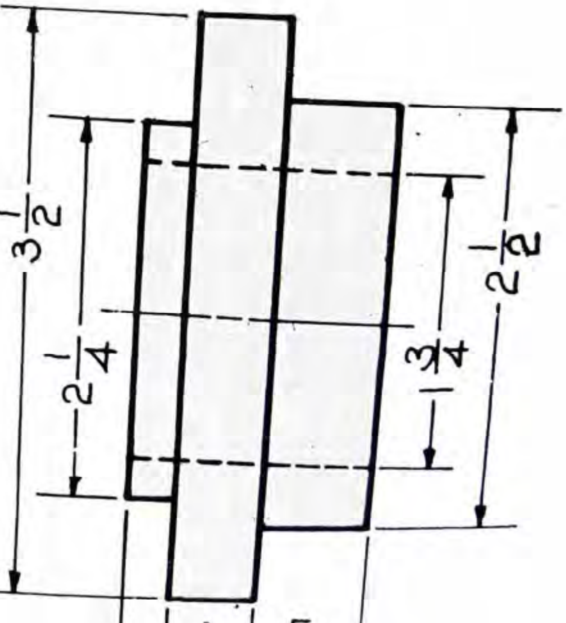
ပုံ ၆–၈။ ဆက်ပြားနှင့် ဘီးထောက်များကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲထားပုံ



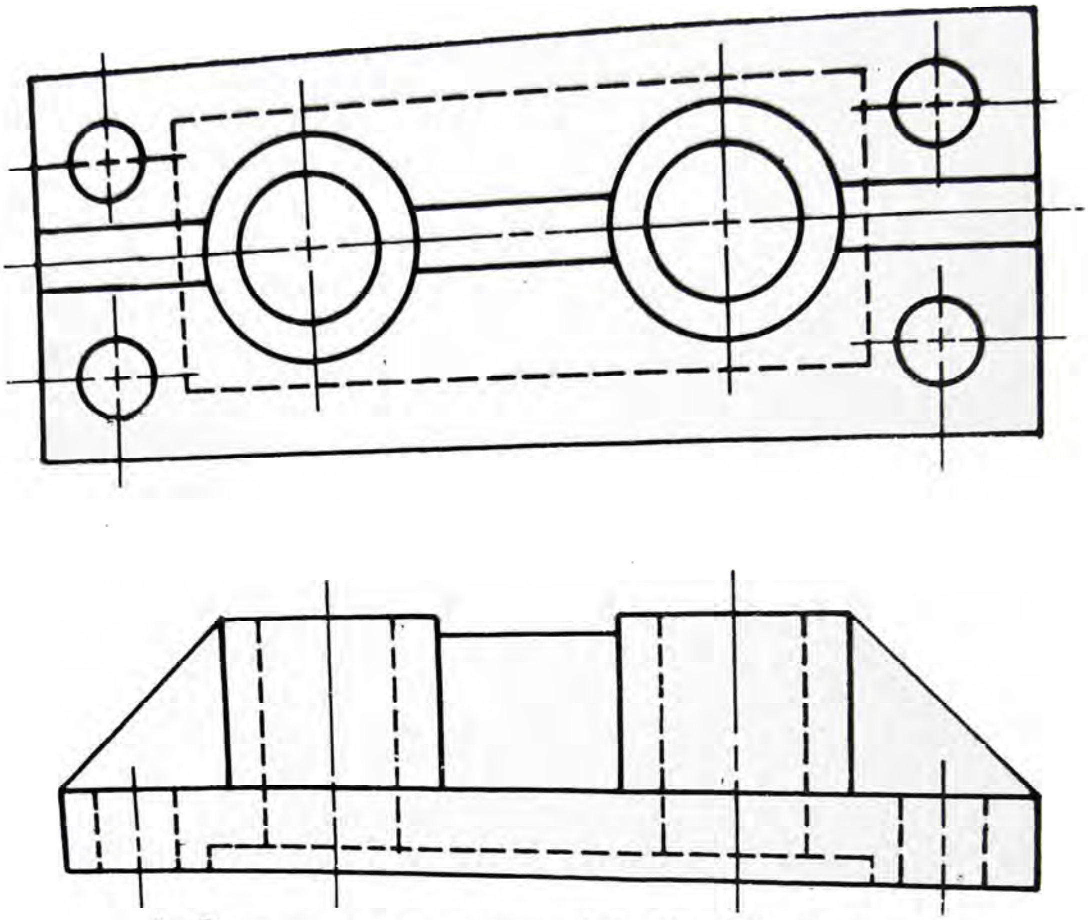
ပုံ ၆–၉။ CENTERING PLATE (တိုက်ရိုက်တိုင်းပြီးဆွဲပါ။)



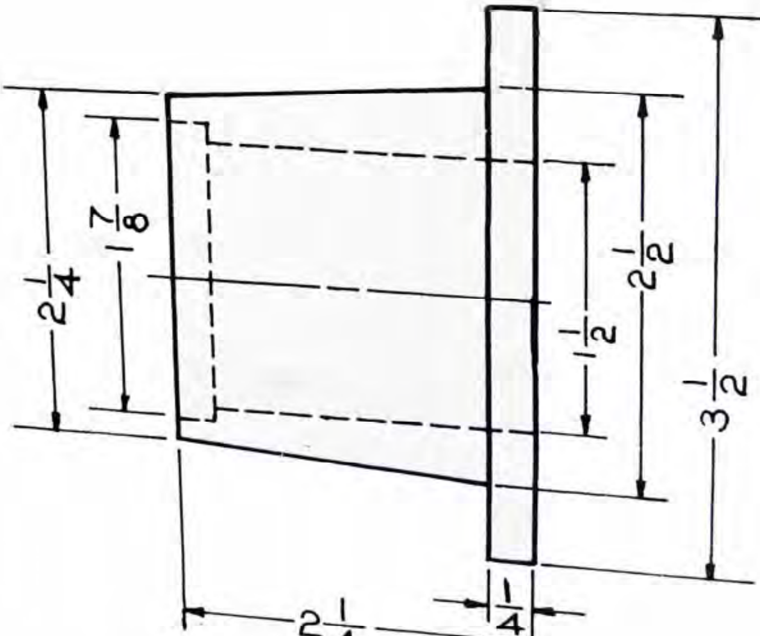
ပုံ ၆–၁၀။ TAPERED BUSHING



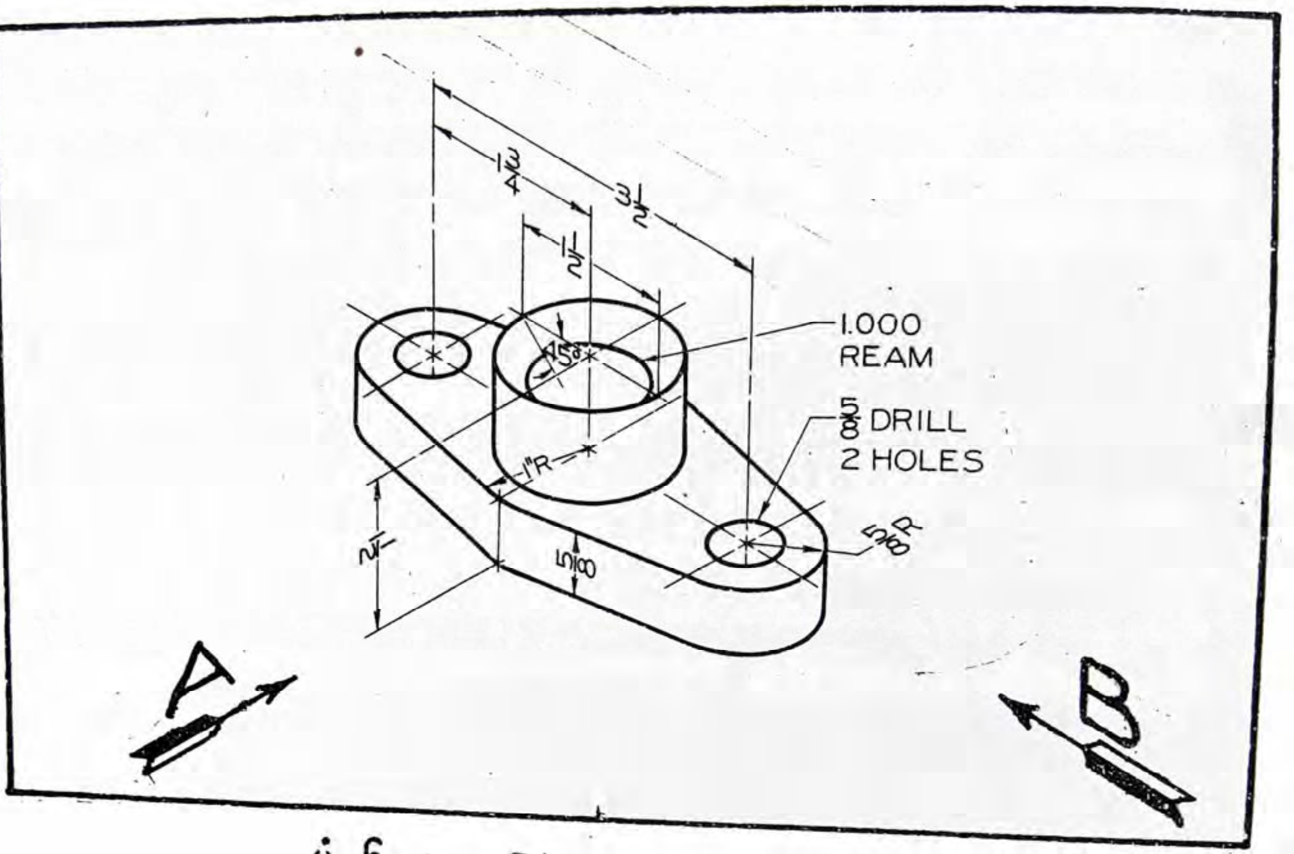
ပုံ ၆–၁၁။ SPACER



ပုံ ၆—၁၂။ ROD GUIDE (တိုက်ရိုက်တိုင်းပြီးဆွဲပါ။)



ပုံ ၆—၁၃။ TAIL PLATE



ပုံ ၆—၁၄။ PACKING GLAND

သုံးဘက်ပြပုံကြမ်းဆွဲနည်းဖြင့်ဆွဲထားသော PACKING GLAND တခုကိုပေးထားသည်။ **စကေး**....................ဖြင့် အောက်ဖော်ပြပါမြင်ကွင်းများကို ဆွဲပါ။

(က) မြှား A ပြထားသော ဦးတည်ဘက်အတိုင်းကြည့်၍ ဖြတ်ပိုင်းဝက်ရှေ့မြင်ကွင်းတခုကို ဆွဲပါ။

(ခ) မြှား B ပြထားသော ဦးတည်ဘက်အတိုင်းကြည့်၍ ဖြတ်ပိုင်းဝက် ယာ-ဘေးမြင်ကွင်း တခုကိုဆွဲပါ။

(ဂ) အပေါ်မြင်ကွင်းတခုဆွဲပါ။

အတိုင်းအတာအားလုံးကို လက်မဖြင့်ပေးထားသည်။ အတိုင်းအတာများလိုနေပါက ဖြည့်ဆွဲပါ။ **အရွယ်ပမာဏကို** ဖော်ပြရန်မလို။

အကြောင်းမှာ ဘီးထောက်များတွင် ဖြတ်ရာပြမျဉ်း ဆွဲခဲ့လျှင် ပုံ (၆-၈၊ ခ) တွင် ဆွဲပြထားသော ဆက်ပြားကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း ဆွဲသည်နှင့် တထပ်တည်း တူညီသွားမည်။ ထိုအခါ မူလဘီးတွင် ဘီးထောက်များ တပ်ထားခြင်းသည် မပေါ်လွင်တော့ချေ။ ပုံ (၆-၈၊ ခ နှင့်ဃ) တွင် ကဲ့သို့ ဆွဲခဲ့လျှင် မည်သည့်နည်းနှင့်မျှ ဆက်ပြားနှင့်ဘီးထောက်တို့၏ ဖြတ်ပိုင်းတို့သည် တထပ်တည်း တူညီနိုင်မည်မဟုတ်ပေ။

၆-၈။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းနှင့်ဆိုင်သော လေ့ကျင့်ခန်းများ

ပုံ(၆-၉၊ ၆-၁၀၊ ၆-၁၁၊ ၆-၁၂၊ ၆-၁၃၊ ၆-၁၄) တို့တွင် ဖော်ပြထားသော လေ့ကျင့်ခန်းပြုရန် ပုံများကို စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် သော်လည်းကောင်း၊ လက်တန်း ပုံကြမ်းဆွဲသည့်နည်းဖြင့် သော်လည်းကောင်း ဆွဲနိုင်သည်။ အတိုင်းအတာ ထည့်လိုက ထည့်နိုင်ပြီး မထည့်လိုကလည်း ချန်ထားနိုင်သည်။ သက်ဆိုင်ရာဆရာ၏ ညွှန်ကြားချက်အတိုင်း ဆွဲရမည်။

အခန်း ၇

သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းများ

၇—၁။ သရုပ်ပြပုံ ဆွဲခြင်း

အရာဝတ္ထုတခု၏ မျက်နှာပြင်အချို့ကို မြင်ကွင်းတခုတည်း၌ တွေ့မြင်နိုင်အောင် ဆွဲခြင်းကို သရုပ်ပြပုံဆွဲခြင်း[၁] ဟု ခေါ်သည်။ များသောအားဖြင့် ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့် ဆွဲထားသော မြင်ကွင်းများကို ရုပ်လုံးပေါ်လွင်အောင် မမြင်တတ်သူများအတွက် ဆွဲခြင်း ဖြစ်သည်။

အများဆုံးအသုံးပြုသည့် သရုပ်ပြပုံဆွဲနည်း သုံးနည်း ရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ

(၁) ခေါက်ပုံသဏ္ဍာန်ပုံထုတ်ခြင်း

(၂) သုံးဘက်ပြပုံဆွဲခြင်း

(၃) သုံးဘက်ပြပုံစောင်းဆွဲခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။

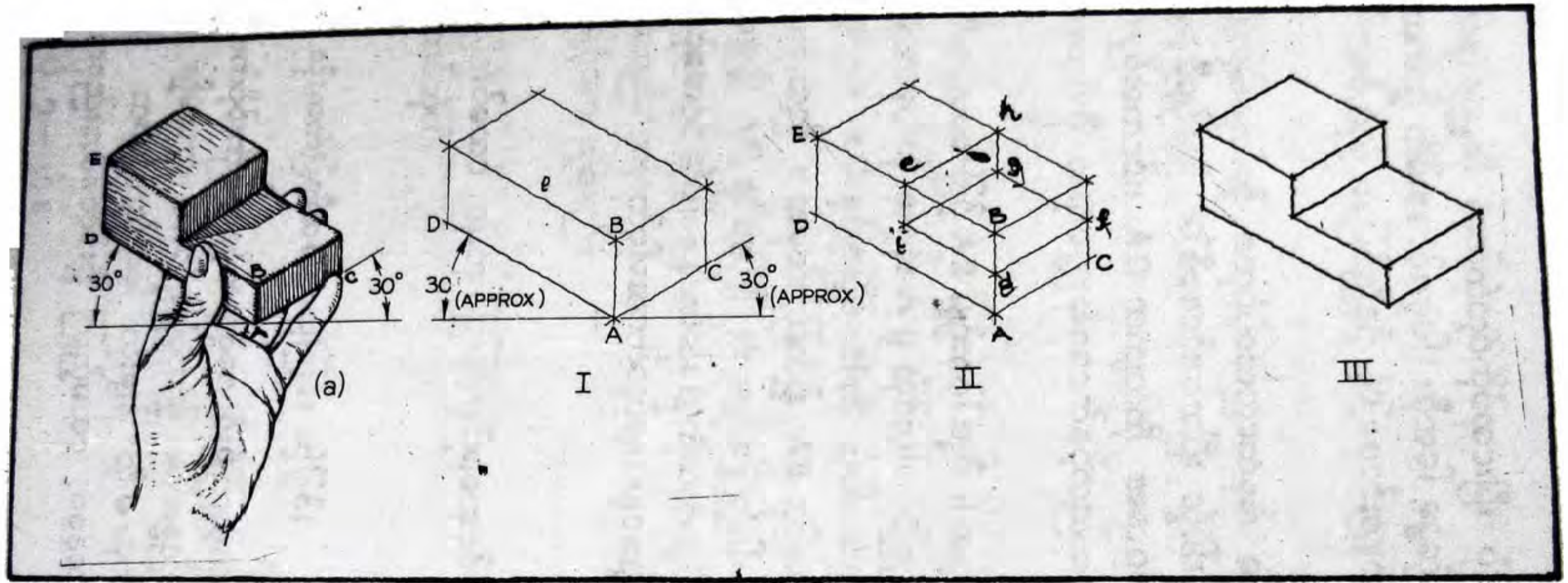
ဤအခန်းတွင် အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲရာ၌ အများဆုံးအသုံးပြုသော သုံးဘက်ပြပုံဆွဲခြင်း နည်းတခုတည်းကိုသာ ဖော်ပြသွားမည်။

၇—၂။ သုံးဘက်ပြပုံကြမ်း ဆွဲခြင်း

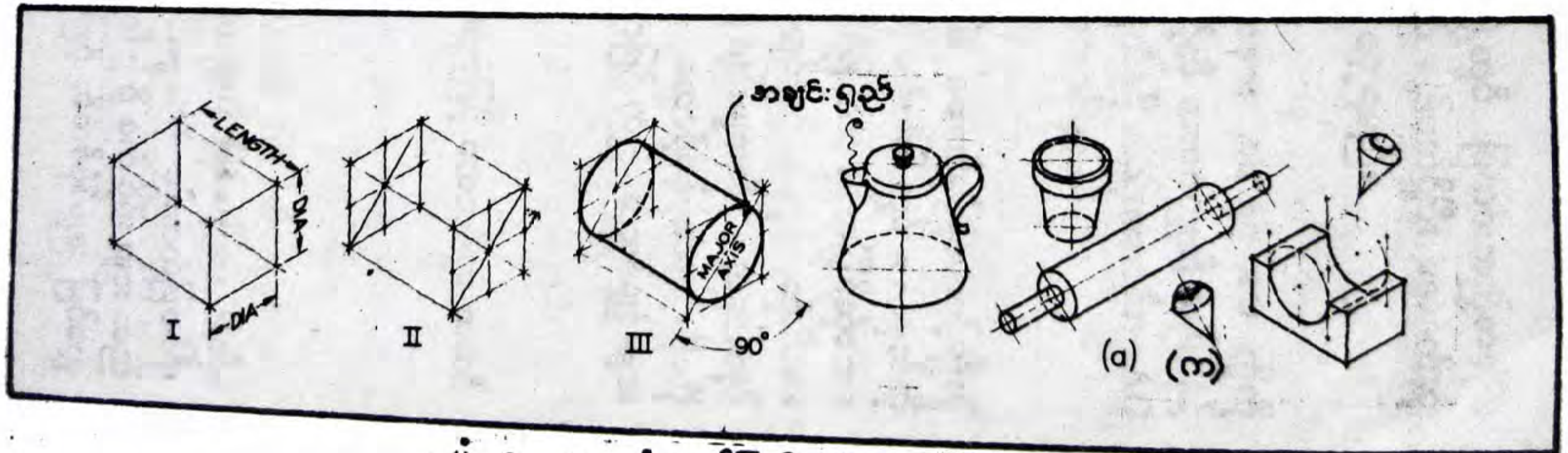
အရာဝတ္ထုတခု၏ ပုံကို သရုပ်ပြပုံကြမ်းရေးဆွဲမည်ဆိုလျှင် သုံးဘက်ပြပုံကြမ်းရေးဆွဲခြင်းသည် အကောင်းဆုံး ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ပုံ (၇—၁) တွင် သုံးဘက်ပြပုံကြမ်းဆွဲနည်း အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြထားသည်။

---

၁ pictorial drawing



ပုံ ၇—၁။ သုံးဘက်မြင်ပုံကြမ်းဆွဲခြင်း



ပုံ ၇—၂။ သုံးဘက်မြင်အီလစ်များဆွဲခြင်း

အရာဝတ္ထုကို လက်ထဲတွင်ကိုင်ထားပြီး ပုံ (၇—၁၊က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မိမိကိုယ်ဘက်သို့ တိမ်းစောင်းယူပါ။ ထိုအခါ ရှေ့ဆုံးအနားသည် မတ်မတ်ရှိပြီး **အောက်ဆုံး** အနားနှစ်ဘက်သည် ရေပြင်ညီနှင့် 30° စောင်းလျက်ရှိသည်ကို တွေ့ရမည်။

I. ပုံကြမ်းထုတ်ရန် စတုဂံပုံသေတ္တာတခု၏ အောက်ခြေအနား AC နှင့် AD တို့ကို ရေညီမျဉ်းနှင့် 30° စီစောင်းထားပြီး ဆွဲပါ။ AB အမြင့်ကို အရာဝတ္ထု၏ အမြင့်နှင့် လည်းကောင်း၊ AD အကျယ်ကို အရာဝတ္ထု၏ အကျယ်နှင့် လည်းကောင်း၊ AC စောက်ကို အရာဝတ္ထု၏စောက်နှင့်လည်းကောင်း ညီအောင်မှတ်ပါ။

II. ခဲသားမာမာဖြင့် AB မျဉ်းပေါ်တွင် d အမှတ်ကို မှတ်ပါ။ ထောင့်မှန်ပုံထောင့်ချိုးရှိ d အမှတ်ကို **အစွန်း** A မှ တိုင်းပါ။ ထိုနည်းအတူ BE မျဉ်းပေါ်တွင် e **အမှတ်ကို** ရှာပါ။ AC နှင့်အပြိုင် df ကို ဆွဲပါ။ d အမှတ်ကိုဖြတ်၍ AD နှင့်အပြိုင်ဆွဲသော မျဉ်းသည် e အမှတ်ကိုဖြတ်၍ AB နှင့်အပြိုင်ဆွဲသောမျဉ်းနှင့် i တွင် ဆုံပါစေ။ တဖန် AC နှင့်အပြိုင် ch မျဉ်းကို ဆွဲပါ။ hg နှင့် fg မျဉ်းများကို g အမှတ်တွင် ဆုံအောင် ဆွဲပါ။ နောက်ဆုံး ig ကိုဆက်လျှင် လိုအပ်သော ထောင့်မှန်ပုံထောင့်ချိုးကို ရသည်။ အထက်ပါဆောက်လုပ်ချက်များကို ခဲသားအမာဖြင့် တည်ဆောက်မျဉ်းများ ဖြင့်သာ ဆွဲရမည်။

III. လိုအပ်သော သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းရအောင် ခဲသားအပျော့ဖြင့် သေသပ်စွာ အထင် ထပ်ဆွဲပါ။

၇—၃။ သုံးဘက်ပြအိုလစ်များပုံကြမ်း ဆွဲခြင်း

စက်ဝိုင်းကို ထောင့်တခုသို့စောင်း၍ကြည့်လျှင် အိုလစ်ပုံသဏ္ဍာန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ လုံးချွန်ပုံ သို့မဟုတ် ဆလင်ဒါပုံရှိသည့် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကို သုံးဘက်ပြဝင်ရိုး ပေါ်တွင် တင်ဆွဲသည့်အခါ လုံးချွန် သို့မဟုတ် ဆလင်ဒါပုံရှိ စက်ဝိုင်းများသည် ထောင့်အနည်းငယ်စောင်း၍ ကြည့်သော အနေအထားဖြစ်သဖြင့် အိုလစ်ပုံစံများ မြင်တွေ့ ရသည် (ပုံ ၇—၂)။

သုံးဘက်ပြအိလစ်ပုံများကို ပုံကြမ်းဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့် **အရေးအကြီးဆုံး စည်းကမ်းသည်** အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

"အိလစ်၏ဝင်ရိုးရှည်သည် အစဉ်အမြဲ ဆလင်ဒါ၏ဗဟိုမျဉ်းကို ထောင့်မှန်ကျရမည်။ **အချင်း** တိုသည် အချင်းရှည်ကို ထောင့်မှန်ကျ၍ အချင်းချင်း ဗဟိုအမှတ်တွင် ဖြတ်ကြသည်။ **အချင်းတိုသည် ဆလင်ဒါ၏ဗဟိုမျဉ်းနှင့်** တထပ်တည်းကျသည်" (ပုံ ၇-၂၊ III)။

ပုံ (၇-၃၊ က) တွင် ဆလင်ဒါပုံအပေါက်ကြီးတခုပါသော **အတုံးတခု၏** မြင်ကွင်း နှစ်ခုကို ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းကို သုံးဘက်ပြပုံကြမ်း ဆွဲရန်ဖြစ်သည်။

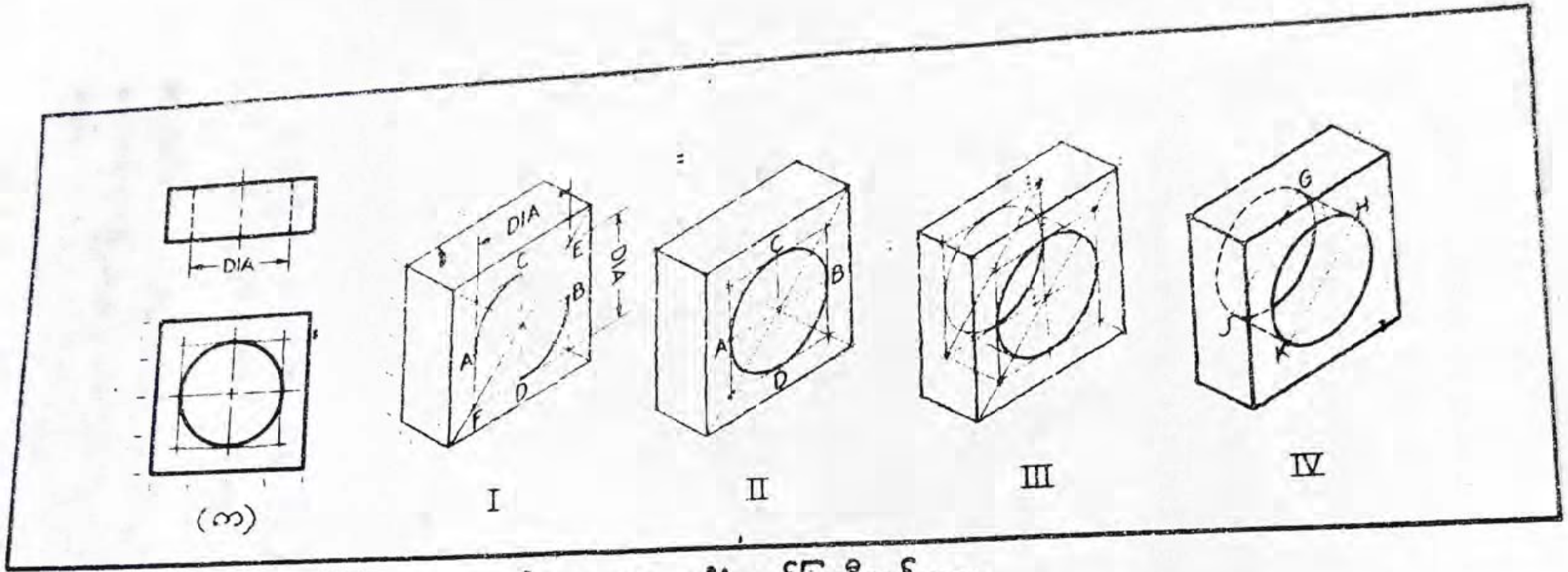
I. ပထမ **ပေးထားသော**မြင်ကွင်းနှင့် အချိုးတူသည့် **လေးထောင့်တုံးပုံကို တည်ဆောက်** မျဉ်းဖြင့် ဆွဲပါ။ **လေးထောင့်တုံး၏** ရှေ့မျက်နှာပြင်တွင် **အိလစ်ကို ပတ်ကာ ထားသော အနားပြိုင်စတုဂံကို** ဆွဲပါ။ **ထိုအနားပြိုင်စတုဂံ၏ အနားများသည်** ရှေ့မြင်ကွင်းရှိ စက်ဝိုင်း၏ အချင်းနှင့် ညီမျှပြီး **လေးထောင့်ကွက်၏ အနားများနှင့်** အပြိုင်ကျရမည်။

အပေါက်၏ ဗဟိုအမှတ်ကို ရနိုင်ရန် ထောင့်ဖြတ်မျဉ်းများကို ဆွဲပါ။ **ထို့နောက်** ဗဟိုမျဉ်း AB နှင့် CD တို့ကို ဆွဲပါ။ A, B, C နှင့် D အမှတ်တို့သည် **အနားပြိုင်** **စ**တုဂံအနားများ၏ အလယ်အမှတ်များ ဖြစ်ကြသည်။ ဆွဲရမည့် အိလစ်ကို **ယင်း** အမှတ်တို့တွင် တန်ဂျင့်ကျအောင် ဆွဲရမည်။

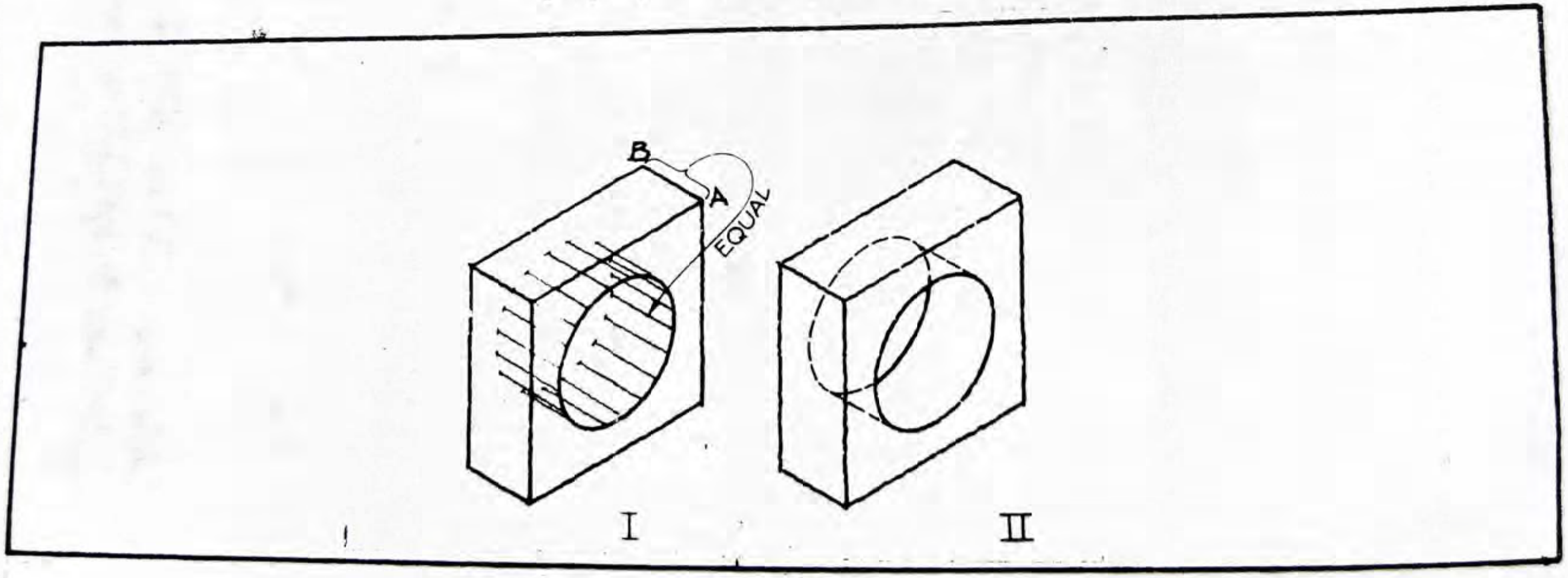
အချင်းရှည်သည် **ထောင့်**ဖြတ်မျဉ်းရှည်ပေါ်**တွင်ရှိပြီး** အပေါက်၏ **ဗဟိုမျဉ်း** XY ကို ထောင့်မှန်ကျသည်။ အချင်းတိုသည် **ထောင့်**ဖြတ်အတိုပေါ်**တွင်ရှိပြီး** ဗဟိုမျဉ်းXY **နှင့်** တထပ်တည်းကျသည်။ အိလစ်၏ အပြန့်ရှည်သော AC **နှင့်** BD အပိုင်းတို့ကို ဆွဲပါ။

II. **အိလစ်၏** လုံးဝန်းသောအတိုပိုင်း CB နှင့် AD ကို ဆွဲခြင်းဖြင့် **အိလစ်တခုကို** ရမည်။ အိလစ်ကို ညီညာပြေပြစ်အောင် ဆွဲပါ။

III. နောက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အိလစ်ကို ဆွဲရန် **အနားပြိုင်စတုဂံကို** ခပ်မှိန်မှိန် ဆွဲပါ။ **ထို့နောက် အထက်တွင်**ဖော်ပြခဲ့သည့် နည်းအတိုင်း အိလစ်တခုရအောင် ပုံကြမ်း ဆွဲပါ။



ပုံ ၇–၃။ သုံးဘက်ပြအီလစ်များ



ပုံ ၇–၄။ သုံးဘက်ပြအီလစ်များ

IV. အီလစ်နှစ်ခုကို တန်ဂျင့်ကျသော ဝန်းထိမျဉ်း GH နှင့် JK တို့ကို ဆွဲပါ။ မလိုအပ်သော တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ခဲဖျက်ဖြင့် ဖျက်ပါ။ ခဲသားအပျော့ဖြင့် လိုအပ်သော သုံးဘက်မြင်ကွင်းကို အထင်ထပ်ဆွဲပါ။

နောက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အီလစ်ဆွဲသည့် အခြားတနည်းကို ပုံ(၇–၄) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. ရှေ့မျက်နှာပြင်ရှိ အီလစ်တွင် အမှတ်စက်များကို မှတ်ပါ။ ထိုအမှတ်တို့က်ဖြတ်၍ လေးထောင့်တုံး၏ အနားစွန်း AB နှင့်ပြိုင်သော တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ဆွဲပါ။ ထိုနောက် မျဉ်းပြိုင်များကို AB ၏ အလျားပမာဏနှင့် ညီမျှသော အကွာအဝေးများတွင် ပိုင်းဖြတ်ပါ (ဤနေရာ၌ အကွာအဝေးတိုင်းရာတွင် စက္ကူစကို အသုံးပြုပါ)။

II. မျဉ်းပြိုင်များ၏ အဆုံးအမှတ်များကိုဆက်၍ လိုအပ်သော အီလစ်ကို ဆွဲပါ။

ဆလင်ဒါတဝက်ဖွင့်ပုံ ပါဝင်သော ဗယ်ရင်တခုကို ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချနည်းဖြင့် ဆွဲထားသည့် မြင်ကွင်းနှစ်ခုကို ပုံ(၇–၅၊ က) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းတွင် သုံးဘက်မြင်ပုံကြမ်း ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြထားသည်။

I. ဗယ်ရင်တခုလုံး၏ အရွယ်နှင့်ညီမျှသော လေးထောင့်တုံး သို့မဟုတ် လေးထောင့်သေတ္တာကို ဆွဲပါ။ ယင်းတွင်ပင် ဆလင်ဒါတဝက်အတွက် လေးထောင့်ကွက်ကို ဆွဲပါ။

II. ဆလင်ဒါတခုလုံး ဆွဲသားရရှိအောင် လေးထောင့်သေတ္တာ ပုံစံကို ဆွဲပါ။ ဆလင်ဒါအပြည့်ပုံစံရအောင် တည်ဆောက်မျဉ်းများဖြင့် ဆွဲပါ။

III. မလိုအပ်သော တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ခဲဖျက်ဖြင့် ဖျက်ပါ။ ဆလင်ဒါ၏ အောက်ဘက်ခြမ်းသာ ပါဝင်သော ဗယ်ရင်၏ သုံးဘက်မြင်ကွင်းကို အထင်ထပ်၍ ဆွဲပါ။

၇–၄။ သုံးဘက်မြင်ပုံစံကွက်ဖြင့် ပုံကြမ်း ဆွဲခြင်း

သုံးဘက်မြင်မြင်ကွင်းများ ပုံကြမ်း ဆွဲ သား လေ့ကျင့်ရာ တွင် အကောင်းဆုံးသော နည်းသည် "သုံးဘက်မြင်ပုံစံကွက်" ဖြင့် ဆွဲခြင်းပင် ဖြစ်သည်။ ပုံ (၇–၆) ကို ကြည့်ပါ၊ ဆွဲလိုသောအရာဝတ္ထု၏ မြင်ကွင်းနှစ်ခုကို (က) တွင် ပြထားသည်။

I. ပေးထားသော မြင်ကွင်း ပေါ်မှ စတုရန်းကွက်များကို ရေတွက်ပြီး ရရှိသည့် အကွက်အတိုင်း သုံးဘက်မြင်ကျွက်ပေါ်တွင် တွက်ယူကာ လေးထောင့်သေတ္တာ တခုရအောင် ပုံကြမ်းဆွဲပါ။ ပြထားသည့်အတိုင်း မျက်နှာပြင် A ၏ သုံးဘက်မြင် မြင်ကွင်းကို ဆွဲပါ။

II. မျက်နှာပြင် B နှင့် C တို့ကို ဆွဲပါ။

III. မျက်နှာပြင် D နှင့် E ကို ဆွဲပါ။ အဓိလစ်များကို ဆွဲခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော သုံးဘက်မြင်ပုံကြမ်းကို ရသည်။

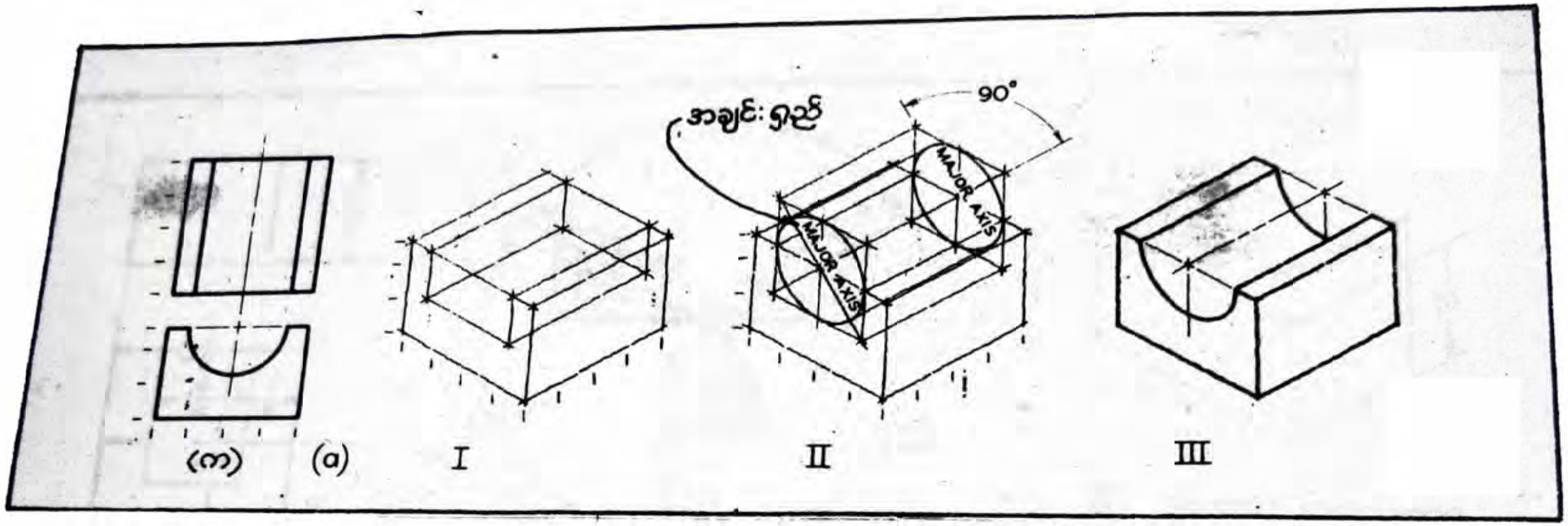
၇–၅။ သုံးဘက်မြင်ပုံ ဆွဲခြင်း (ရိုးရိုးမျက်နှာပြင်များ)

သာမန် ရိုးရိုးမျက်နှာပြင် အပြန့်များသာ ပါဝင်သော ပေးထားသည့် မြင်ကွင်းများကို စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် သုံးဘက်မြင်ပုံဆွဲနည်း အဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၇–၇) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ပုံ (၇–၇၊ က) တွင် ဖော်ပြထားသော မြင်ကွင်းကို ဆွဲသည့်အခါ မဆွဲမီ ရုပ်လုံးပေါ်လာအောင် အသေအချာကြည့်ပြီးမှ စတင် ဆွဲရမည်။

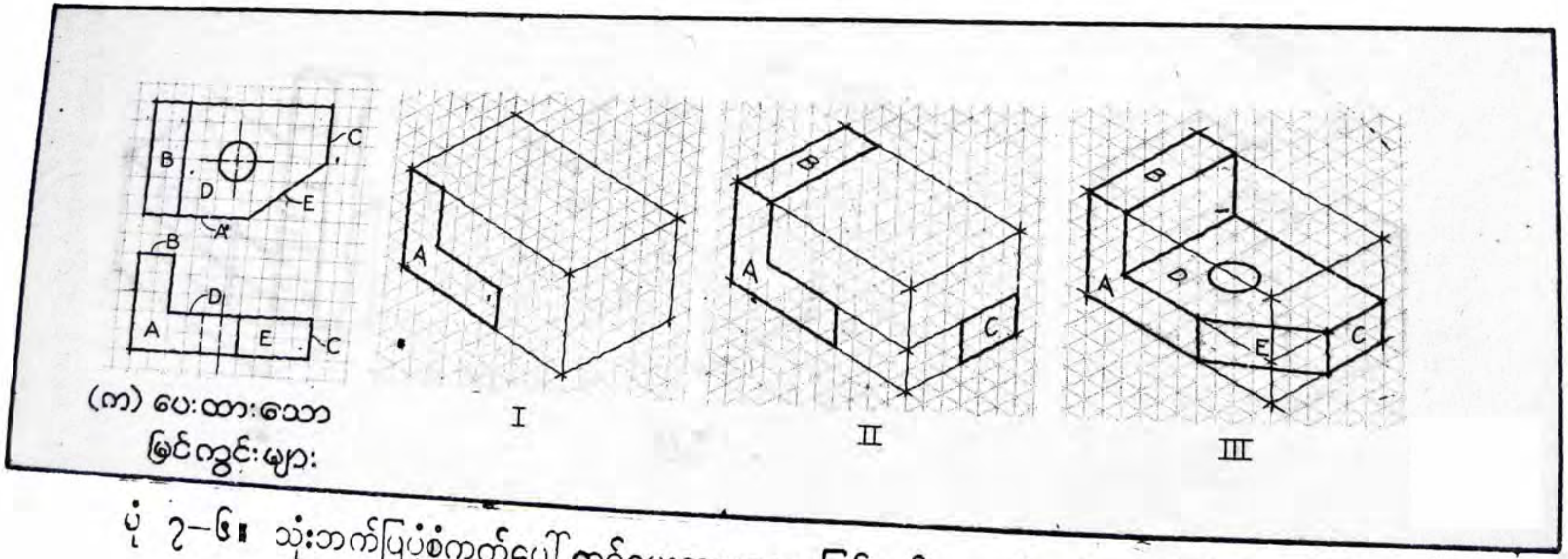
I. 120° စီ ကွာသော သုံးဘက်မြင်ဝင်ရိုးကို ဆွဲပါ။

II. သုံးဘက်မြင်ဝင်ရိုးအပေါ်တွင် အမြင့် 2"၊ အကျယ် $3\frac{1}{2}$" နှင့် စောက်2" တို့ကို တိုင်းတာ မှတ်သားပါ။

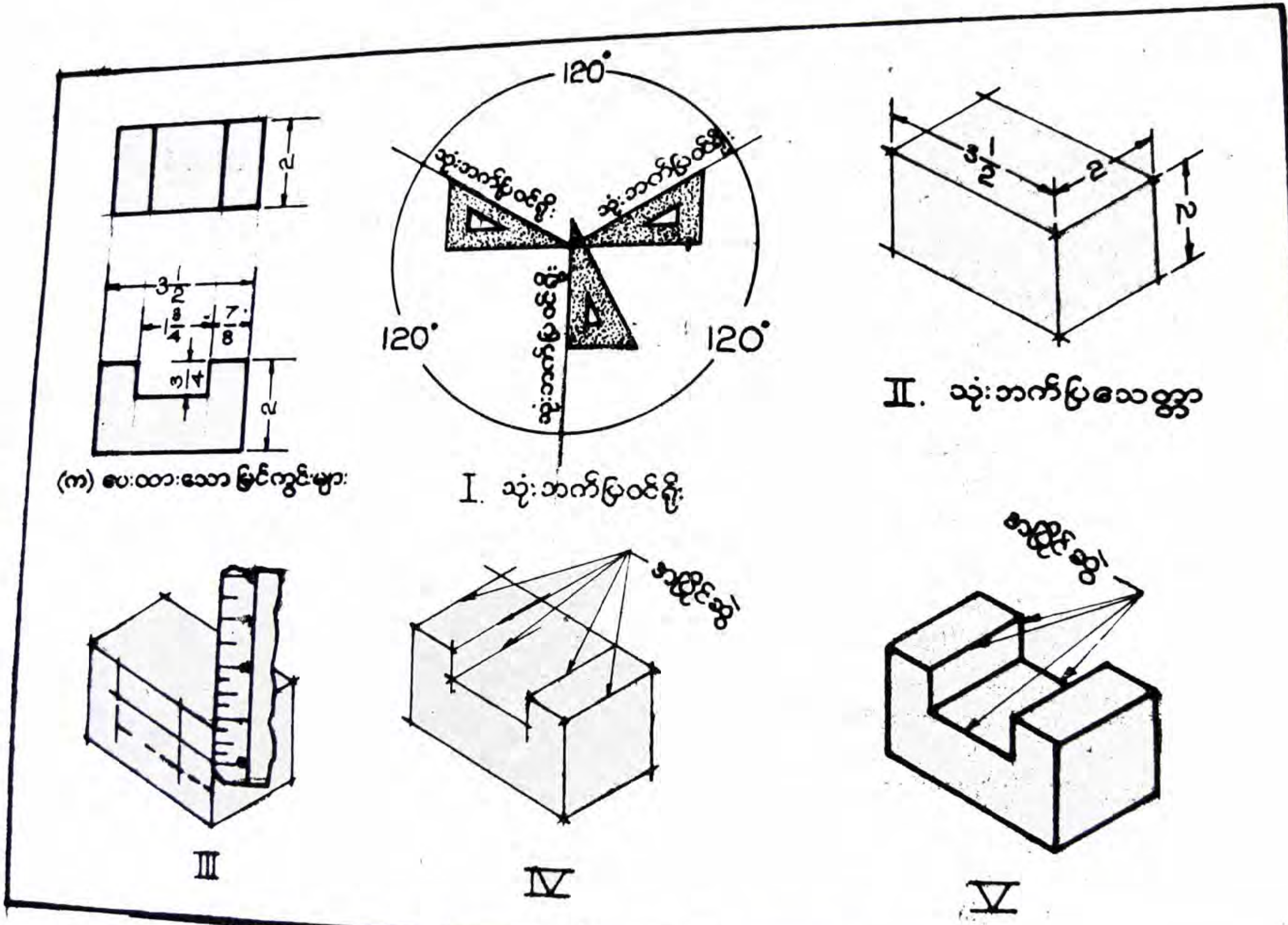
III. သုံးဘက်မြင်ပုံတည်ဆောက်ရာတွင် လိုအပ်သော လေးထောင့်တုံး (သေတ္တာ) ကို ရရှိရန် ဝင်ရိုးများနှင့် အပြိုင်မျဉ်းကြောင်းများ ဆွဲပါ။ မျဉ်းကြောင်းအားလုံး သည် တည်ဆောက်မျဉ်များ ဖြစ်၍ သေးသွယ်ပြီး မှိန်ရမည်။



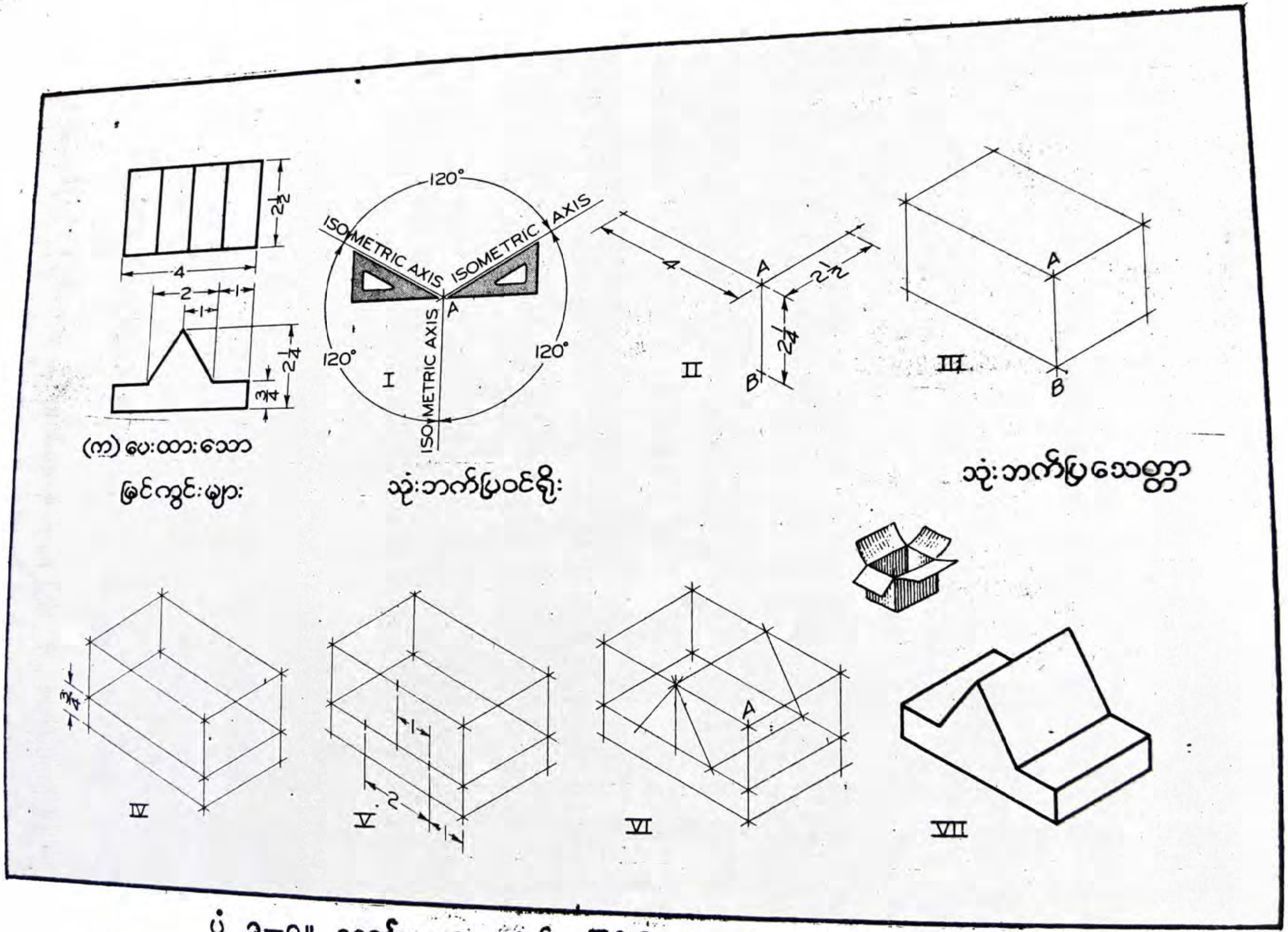
ပုံ ၇–၅။ အီလစ်ထက်ဝက်များကို ပုံကြမ်းဆွဲခြင်း



ပုံ ၇–၆။ သုံးဘက်ပြပုံစံကွက်ပေါ်တွင်ပေးထားသောမြင်ကွင်းများ၏ သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းဆွဲပုံ



ပုံ ၇–၃။ ရိုးရိုးမျက်နှာပြင်များသာပါဝင်သော သုံးဘက်မြင်ပုံဆွဲခြင်း



ပုံ ၃-၈။ စောင်းနေသောမျက်နှာပြင်ပါဝင်သည့် သုံးဘက်မြင်ပုံဆွဲခြင်း

IV. အမြင့် $\frac{3}{4}$" ရှိသော မြောင်းကို ဆွဲနိုင်ရန် တည်ဆောက်မျဉ်းပါးများကို ဆွဲပါ။

V. ပုံစံပေါ်လာစေရန် တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ပြည့်စုံအောင် ဖြည့်ဆွဲပါ။ "မြောင်း"ပုံစံရအောင် ဝင်ရိုးတို့နှင့် အပြိုင်ဆွဲရမည်။

VI. မလိုအပ်သည့် တည်ဆောက်မျဉ်းပါးများကို ဖျက်ပြီး ကျန်မျဉ်းများကို F သို့မဟုတ် H ခဲသားဖြင့် ထင်ရှားပြတ်သားအောင် အထင် ထပ်ဆွဲပါ။

၇–၆။ သုံးဘက်ပြပုံ ဆွဲခြင်း (စောင်းနေသောမျက်နှာပြင်)

သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးများနှင့် မပြိုင်သော မျက်နှာပြင်အစောင်းများ ပါဝင်သည့် အရာဝတ္ထုများ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၇–ဂ) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. 120° စီ ကွာသော သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးကို ဆွဲပါ။

II. သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးပေါ်တွင် အမြင့် $2\frac{1}{4}$"၊ အကျယ် 4" နှင့် စောက် $2\frac{1}{2}$"တို့ကို တိုင်းတာ မှတ်သားပါ။

III. သုံးဘက်ပြပုံတည်ဆောက်ရာတွင် လိုအပ်သော သေတ္တာကို ရနိုင်ရန် ဝင်ရိုးများနှင့် အပြိုင် တည်ဆောက်မျဉ်းပါးများကို ဆွဲပါ။

IV. အမြင့် $\frac{3}{4}$" ရှိသော အခြေမျက်နှာပြင်ကို တည်ဆောက်ပါ။

V. စောင်းနေသော မျက်နှာပြင်တို့၏ ထိပ်နှင့် အခြေတည်နေရာများကို မှတ်သားပါ။

VI. ပုံစံပေါ်လွင်လာအောင် တည်ဆောက်မျဉ်းများကို ဝင်ရိုးများနှင့် အပြိုင်ဆွဲပါ။

VII. သန့်ရှင်း ပြတ်သား မည်းနက်သော ခဲသားဖြင့် အထင်ထပ်ဆွဲပါ။အဆင့် II နှင့် III တွင် A အမှတ်အစား B အမှတ်မှလည်း စတင်ဆွဲသားနိုင်သည်ကို မှတ်သားပါ။

၇–၇။ ထောင့်များပါဝင်သော သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲခြင်း

ထောင့်များသည် ကြည့်သည့်အနေအထားကိုလိုက်၍ မူလ အရွယ်အစားမှန်ထက် ငယ်၍သော်လည်းကောင်း၊ ကြီး၍သော်လည်းကောင်း တွေ့မြင်ရသည်။ ထို့ကြောင့် သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းဆွဲရာတွင် ထောင့်များကို ထောင့်တိုင်းကိရိယာဖြင့် တိုက်ရိုက် တိုင်းယူဆွဲသား၍ မရနိုင်ပေ။

ထောင့်များကို တည်ဆောက်ရာတွင် စောင်းနေသော အနားစွန်းမျဉ်းများ၏ ထိပ်အမှတ်များကို ဝင်ရိုးတို့နှင့် အပြိုင်ထားတိုင်းကာ မှတ်သားပြီး တည်ဆောက်ရသည်။ သုံးဘက်ပြ ဝင်ရိုးများနှင့် မပြိုင်သော မျဉ်းများကို သုံးဘက်ပြမဟုတ်သော မျဉ်းများဟု ခေါ်သည်။ ယင်းတို့သည် အလျားမှန်[၁] မဟုတ်ပေ။ သုံးဘက်ပြပုံဆွဲခြင်းတွင် အတိုင်းအတာအားလုံးကို သုံးဘက်ပြမျဉ်းတလျှောက် တိုင်းတာရသည်။ ယင်းတို့မှာ ဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင်ဖြစ်သည်။

အကယ်၍ ပုံ(၇–၉၊က)တွင် ပြထားသကဲ့သို့ ထောင့်တခုကို ဒီဂရီဖြင့် ပေးထားခဲ့လျှင် သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲရာ၌ ဒီဂရီအတိုင်းအတာမှ အဖြောင့်တိုင်း[၂]သို့ ပြောင်းပစ်ရန် လိုအပ်သည်။

I. သုံးဘက်ပြသေတ္တာကို တည်ဆောက်ပါ။ အရာဝတ္ထု၏ ထောင့်စွန်းတိုင်းသည် အမှန်အားဖြင့် 90° ရှိသော်လည်း သုံးဘက်ပြပုံဆွဲခြင်းတွင် 90° မရှိချေ။

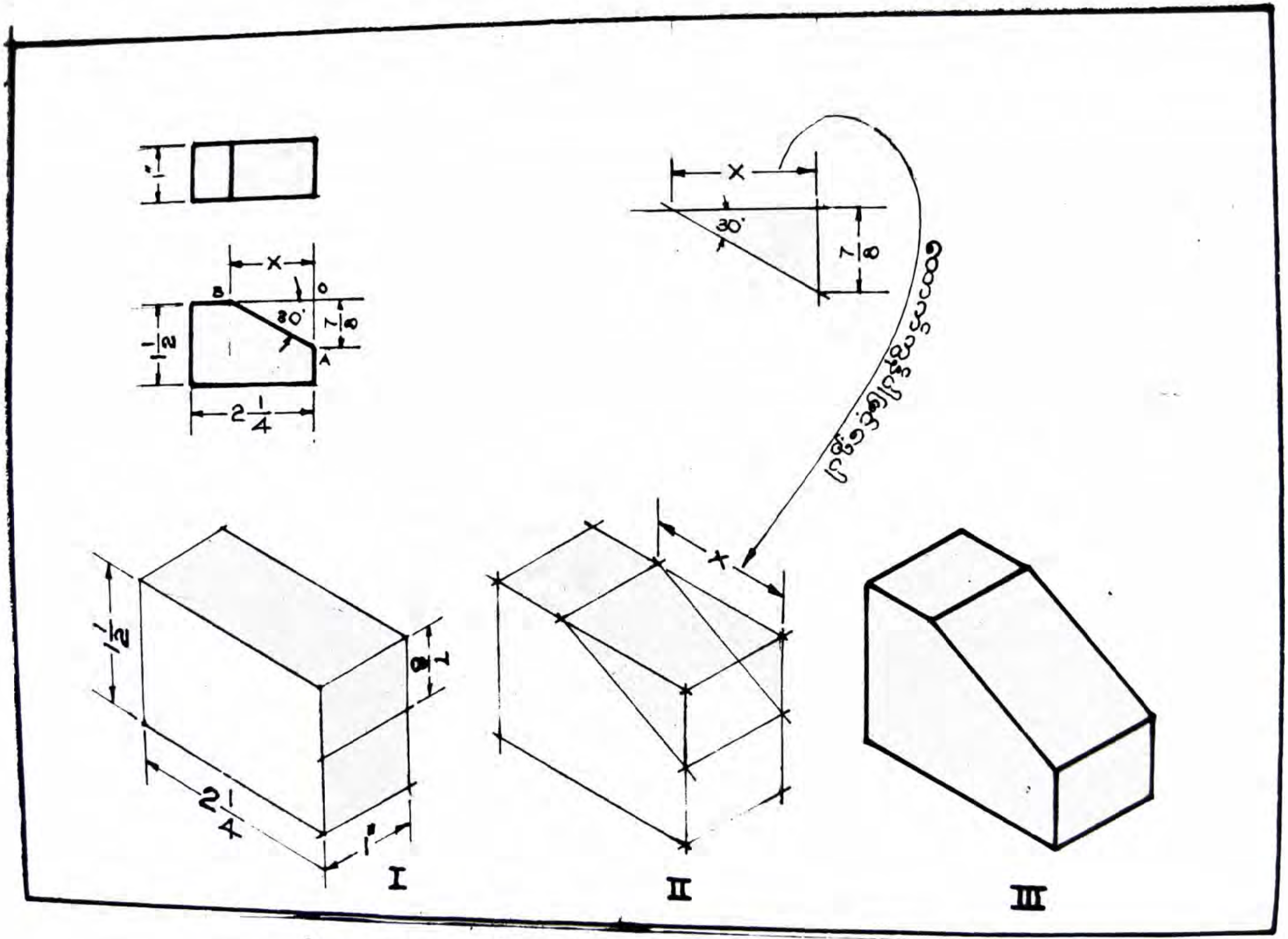
II. 30° ထောင့်ကို သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းပေါ်တွင် ထောင့်တိုင်းကိရိယာဖြင့် တိုက်ရိုက် မတိုင်းယူနိုင်သည့်အတွက် လိုအပ်သော အဖြောင့်တိုင်း အလျားပမာဏ X ကို သိနိုင်ရန် တြိဂံတခုကို စကေးပြည့်ဖြင့် ဆွဲကြည့်ရမည်။

III. ထိုတြိဂံရှိ အလျားပမာဏ X ကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ပေါ်သို့ ရွှေ့ပြီး စောင်းနေသောမျဉ်းများကို အပြိုင်ဆွဲပါ။

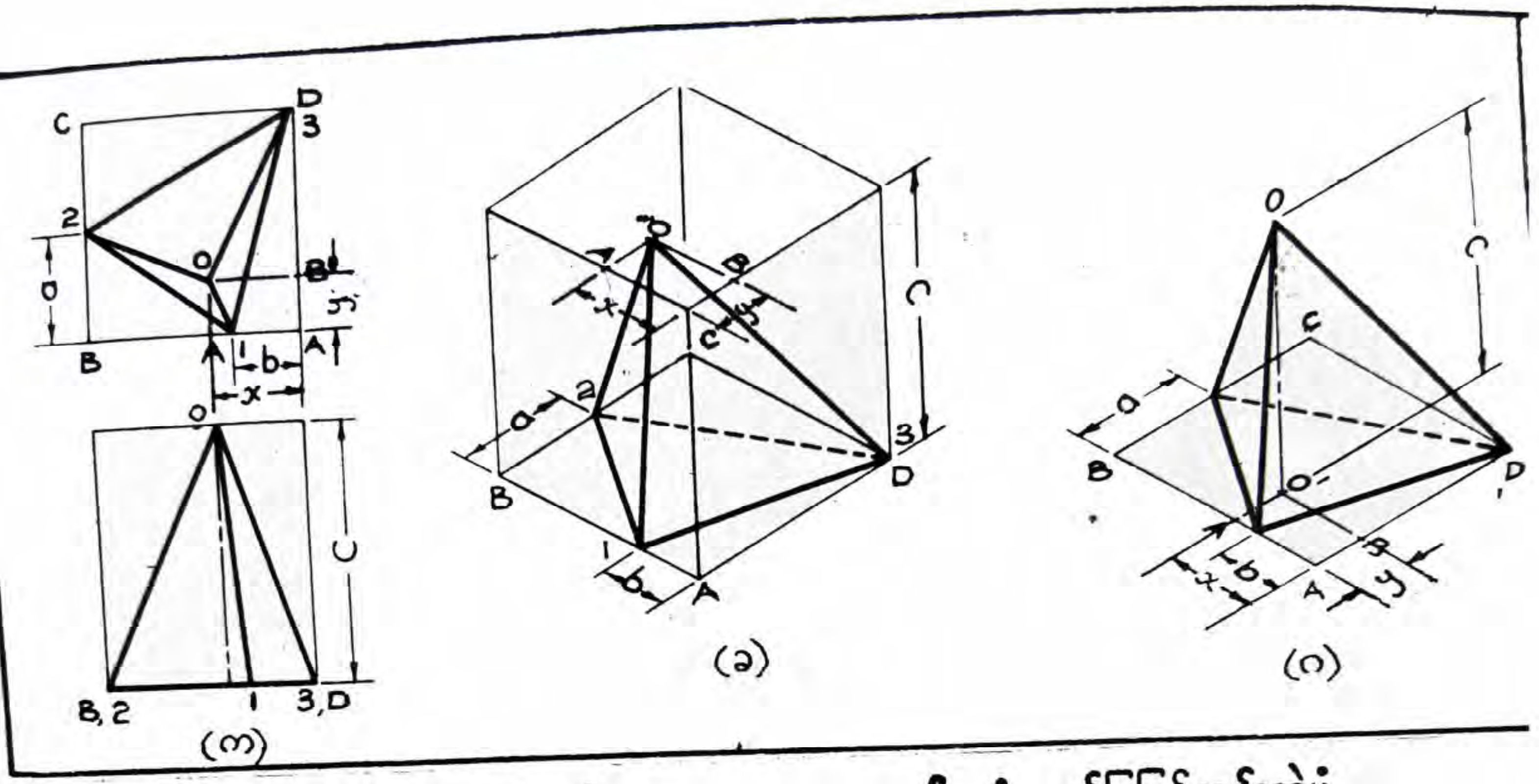
IV. သန့်ရှင်းထင်ရှားသော ခဲသားဖြင့် ပုံပေါ်လာအောင် ထပ်ဆွဲပါ။

[၁] true length

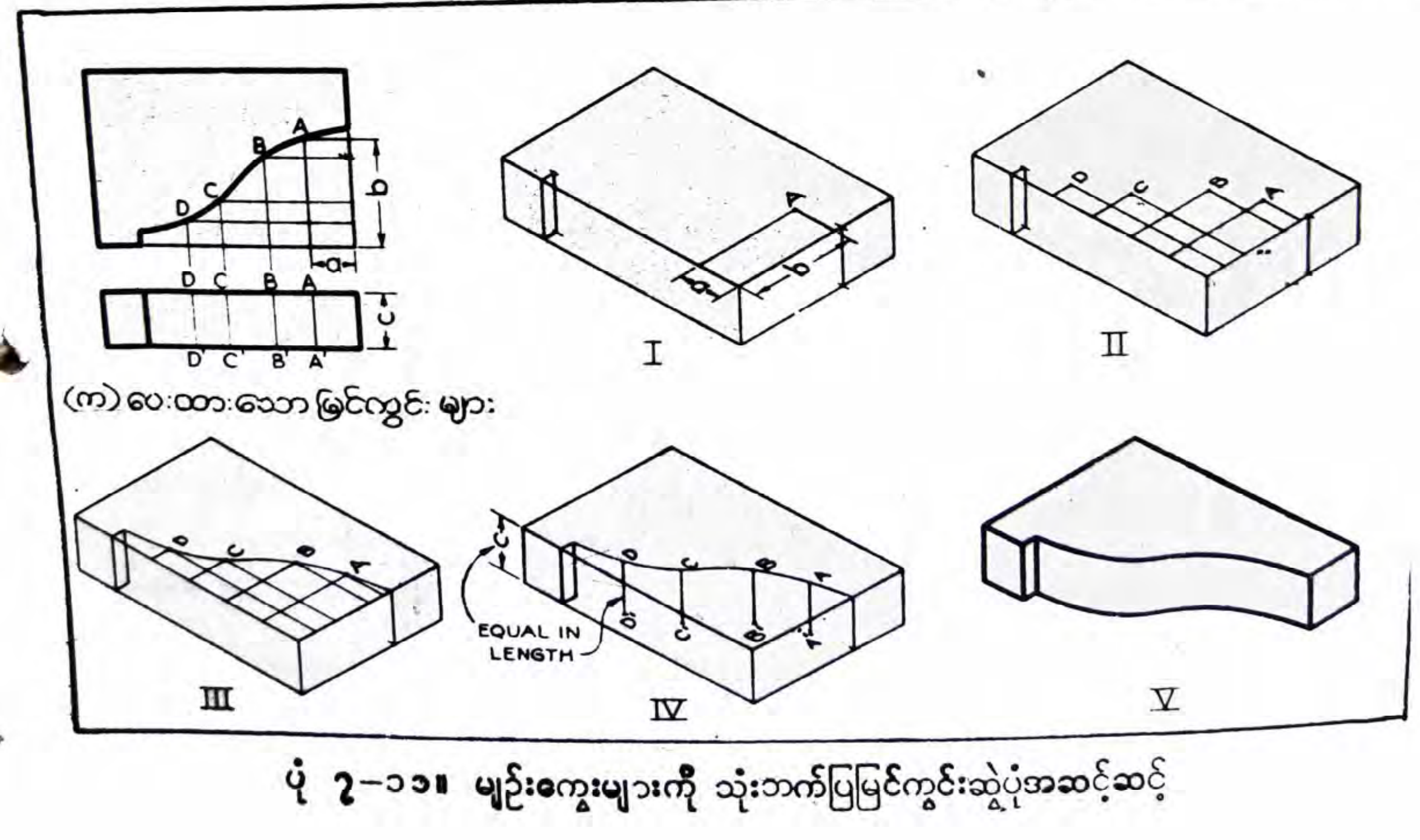
[၂] linear measurement



ပုံ ၃—၉။ ထောင့်များပါဝင်သော သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းဆွဲပုံ



ပုံ ၇–၁၀။ ပုံသဏ္ဌာန်မမှန်သောအရာဝတ္ထုများ၏ သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းဆွဲပုံ



ပုံ ၇–၁၁။ မျဉ်းကွေးများကို သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

၇–၈။ ပုံသဏ္ဍာန်မမှန်သော အရာဝတ္ထုများ

ပုံ (၇–၁၀၊က) တွင် အခြေတြိဂံပုံ ပိရမစ်[၁] တခုကို ပြထားသည်။ ဤတွင် အခြေမှ လွဲလျှင် မျက်နှာပြင်အားလုံးသည် စောင်းနေသည်။ ယင်းပိရမစ်ကို သုံးဘက်မြင်ကွင်း ဆွဲရာတွင် သေတ္တာဖြင့် တည်ဆောက်နည်း[၂] ကို အသုံးပြုမည်ဆိုပါက ပုံ (၇–၁၀၊ ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဆွဲရမည်။

အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် အခြေတြိဂံ၏ ထောင့်စွန်းအမှတ်များကို ဖြတ်သွားသော ထောင့်မှန်စတုဂံ ABCD ကို ပထမဆွဲပါ။

ယင်းစတုဂံ ABCD ကို သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးပေါ်တွင် ဆွဲလိုက်သည့်အခါ အနားပြိုင် စတုဂံ ABCD ကို ရပေမည်။ တဖန် အပေါ်မြင်ကွင်းရှိ အကွာအဝေး A1 ၏ ပမာဏ a ကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် တိုင်း၍ သုံးဘက်ပြမျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ရွှေ့သည့်အခါ အမှတ် 1 ကို ရသည်။ ပမာဏ b ကို ယင်းကဲ့သို့ ရွှေ့လျှင် အမှတ် 2 ကို ရသည်။ ထိပ်ထောင့် ထွတ်အမှတ်ကို ရရန်အတွက် မူလလွဲ အတိုင်းအတာများဖြစ်သော x နှင့် y ကို တိုင်းယူ ရွှေ့ပြောင်းရသည်။ ရရှိပြီးအမှတ်များကို သေသပ်သန့်ရှင်းသောမျဉ်းထင်ဖြင့် ဆွဲသည့်အခါ လိုအပ်သော ပိရမစ်တခုကို ရသည်။

အမှန်စင်စစ်အားဖြင့် သေတ္တာတခုလုံးဆွဲသွားရန် မလို။ အခြေအနားပြိုင် စတုဂံ ABCD ကိုသာ ဆွဲပြီး အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်နည်းကို အသုံးပြု၍ အမှတ်စက် 1, 2, 3 တို့ကို ရှာယူပါ။ ထောင့်ထွတ်အမှတ်ကိုမူ ပုံ (၇–၁၀၊ဂ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပမာဏ x, y ကို တိုင်းယူပြီး ဩဒိနိတ် အမှတ်ကို ရသည့်အခါ ယင်းအမှတ်မှ မျဉ်းမတ်တချောင်း ထောင်ပါ။ ထိုမျဉ်းမတ်သည် အခြေတြိဂံပုံ ပိရမစ်၏ ဝင်ရိုးဖြစ်သည်။ ရှေ့မြင်ကွင်းမှ တိုင်းယူရရှိသော ပမာဏ c ကို ရွှေ့ပြောင်းမှတ်သားလိုက်သည့်အခါ ပိရမစ်၏ အမြင့် OO′ ကို ရသည်။ ခဲသားအထင်ဖြင့် အမှတ်စက်များကို ဆက်ပေးလိုက်သည့်အခါ လိုအပ်သော ပိရမစ် မြင်ကွင်းကို ရရှိလာသည်။

---

၁ triangular pyramid

၂ box construction method

9 U.P.R. 343. 2000. 30. 1. 80.

၇-၉။ မျဉ်းကွေးများကို သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲခြင်း

မျဉ်းကွေးများပါသော အရာဝတ္ထုများအား သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၇-၁၁) တွင် ပြထားသည်။ ပေးထားသော အပေါ်မြင်ကွင်းရှိ မျဉ်းကွေးပေါ်တွင် သင့်တော်သော အမှတ်များ (A, B, C စသည်ဖြင့်) မှတ်သားပါ။ အမှတ်များများ လုံလုံလောက်လောက် ဆွဲခြင်းဖြင့် ပိုမိုတိကျမှန်ကန်သော မျဉ်းကွေးကို ရနိုင်သည်။ ယင်းအမှတ်များကိုဖြတ်၍ သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင်ကျသော ဩဒိနိတ်မျဉ်းများကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ (ပုံ ၇-၁၁၊က)။

I. အမှတ် A ကို ရနိုင်ရန် အပေါ်မြင်ကွင်းတွင်ရှိသော အကွာအဝေး a နှင့် b တို့ကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် တိုင်းပြီး သုံးဘက်ပြဝင်ရိုးပေါ်သို့ ရွှေ့ပါ။

II. ထိုနည်းအတူ အမှတ်စက် B, C, D တို့ကို မှတ်ယူပါ။

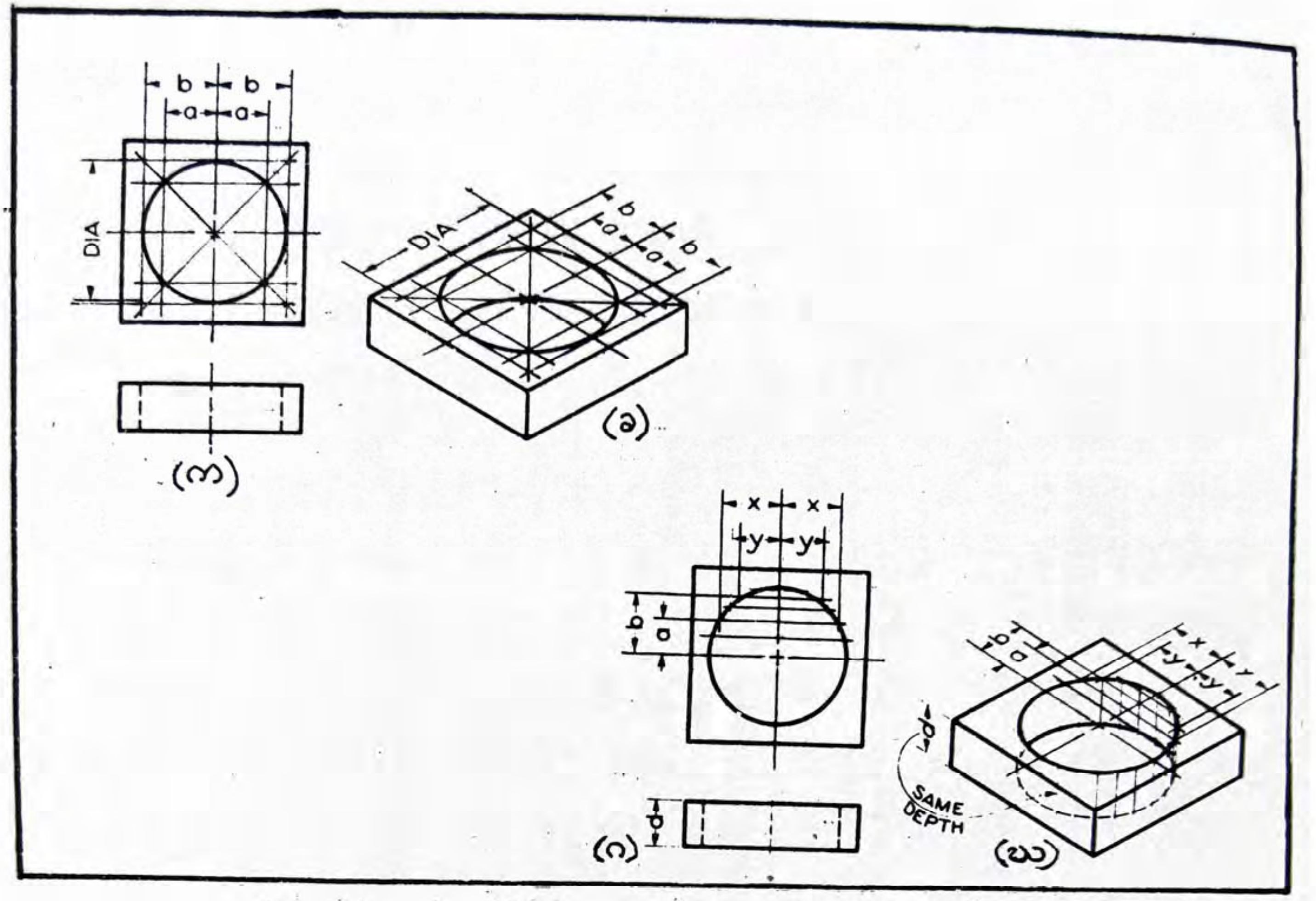
III. အမှတ်စက်များကို ဖြတ်၍ မျဉ်းကွေးကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် လက်တန်းဆွဲပါ။

IV. အမှတ် A, B, C တို့မှ မျဉ်းမတ်ဝင်ရိုးနှင့် ပြိုင်သော တည်ဆောက်မျဉ်းဖြောင့်များ ဆွဲပြီးလျှင် အကွာအဝေး c ဖြင့် ပိုင်းဖြတ်ပါ။ ထိုအခါ အမှတ်စက် A′,B′,C′ တို့ကို ရမည်။

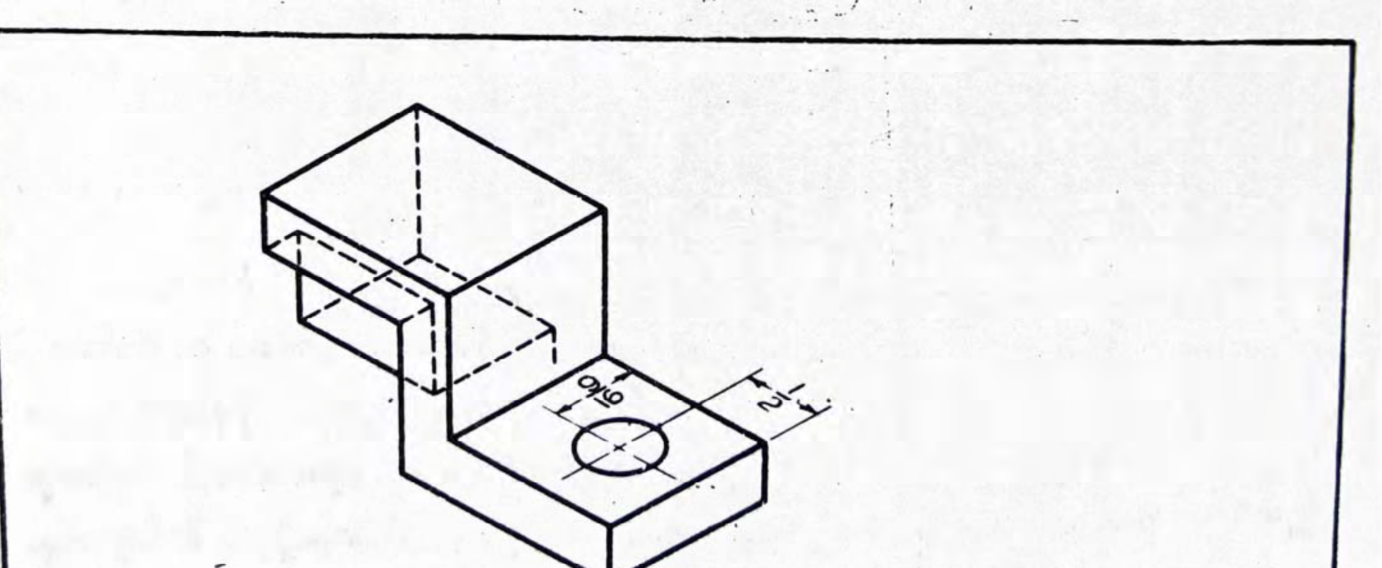
V. A′,B′,C′ အမှတ်တို့ကို ဖြတ်၍ တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် မျဉ်းကွေးကို မှိန်မှိန်ဆွဲပြီးမှ ခဲသားအပျော့ဖြင့် အထင်ထပ်ဆွဲပါ။

၇-၁၀။ စက်ဝိုင်းများကို သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲခြင်း

ပုဒ်ခွဲ (၇-၃) တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း စက်ဝိုင်းများကို သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲသည့်အခါ အီလစ်များ ရသည်။ ပုံ(၇-၁၂)တွင် ကိုဩဒိနိတ်ကို အသုံးပြုပြီး စက်ဝိုင်းများ၏ သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်း ဆွဲနည်းကို ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၇—၁၂။ စက်ဝိုင်းများကို သုံးဘက်မြင်ကွင်းဆွဲပုံ



ပုံ ၇—၁၃။ မျဉ်းကွယ်များ

ပုံ(၇—၁၂၊က)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပေးထားသော စက်ဝိုင်းပတ်လည်တွင် စတုရန်းကွက်နှင့် ထောင့်ဖြတ်မျဉ်းများကို ဆွဲပါ။ ထောင့်ဖြတ်မျဉ်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော စက်ဝိုင်းပေါ်ရှိ အမှတ်များမှ စတုရန်းနှင့် အပြိုင်မျဉ်းများ ဆွဲပါ။ a နှင့် b အကွာအဝေးတို့ကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် ရွှေ့၍ သုံးဘက်မြင်ပြင်ညီပေါ်တွင် ထိုမျဉ်းအစုံကို ဆွဲပါ။ ဤနည်းဖြင့် ဆွဲလျှင် အီလစ်ပေါ်ရှိ အမှတ်ရှစ်ခုကို ရှာ၍ရသည်။ မညီကွေး (ပြင်သစ်မျဉ်းကွေး) ကို အသုံးပြုပြီး လိုအပ်သော အီလစ်ကို ဆွဲနိုင်သည်။

ပိုမိုတိကျသော အီလစ်ကို ရနိုင်ရန် ပုံ (၇—၁၂၊ဂ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း စက်ဝန်းပေါ်တွင် အမှတ်များကို ရှစ်ခုထက် ပိုယူပြီး မျဉ်းပြိုင်များ ဆွဲပါ။ a, b, x နှင့် y အကွာအဝေးများကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် ရွှေ့ပြီး သုံးဘက်မြင်ပြင်ညီပေါ်တွင် ထိုအမှတ်တို့ကို ဖြတ်၍ ဝင်ရိုးတို့နှင့် ပြိုင်သော မျဉ်းများ ဆွဲပါ။ အောက်ပိုင်းမှ အီလစ်ပေါ်ရှိ အမှတ်များကို ရနိုင်ရန် အပေါ်အီလစ်တွင်ရှိသော အမှတ်များကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် ရွှေ့ပါ။ ရွှေ့ရမည့် အကွာအဝေးသည် အရာဝတ္ထု၏ အမြင့်နှင့် တူညီရမည်။

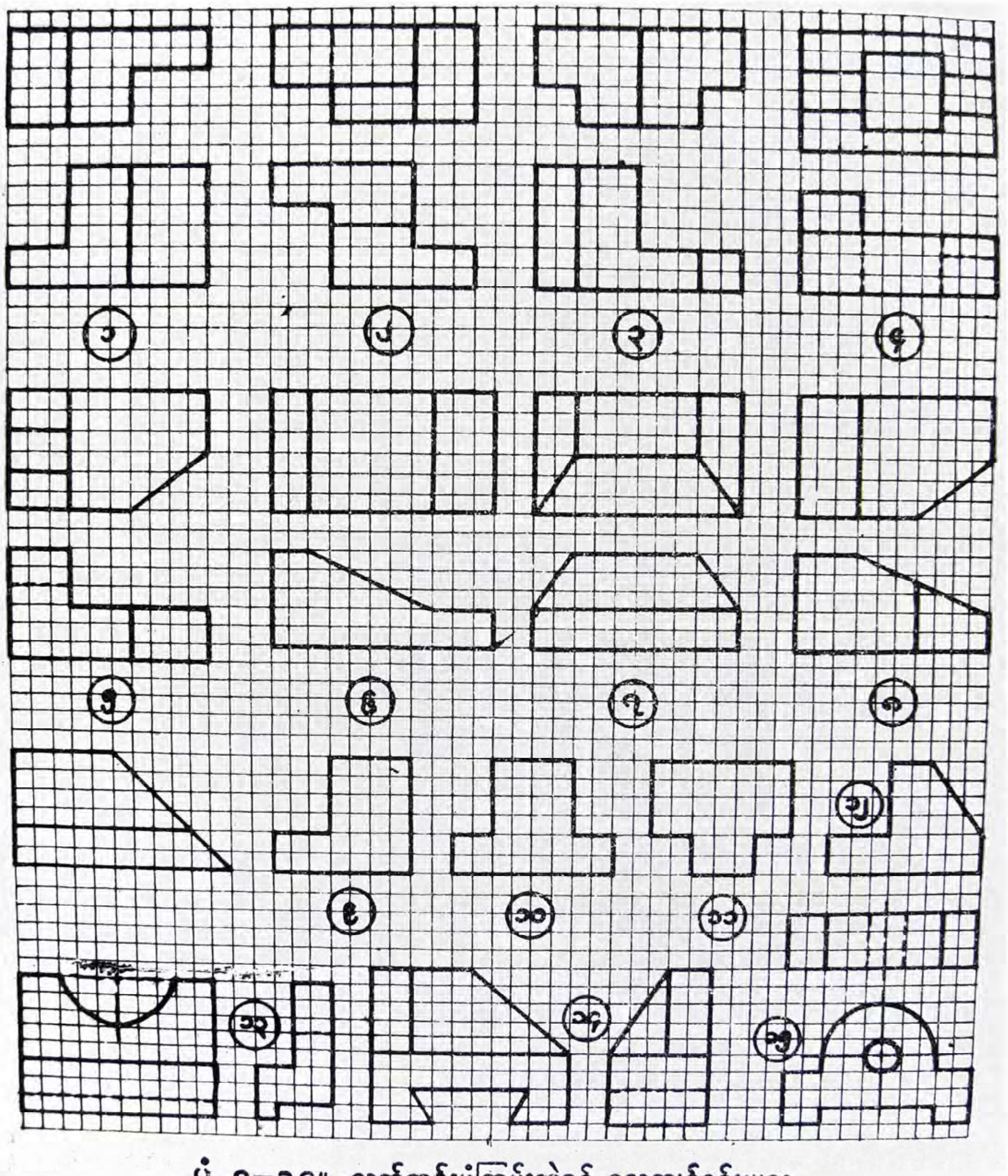
ရရှိသော အမှတ်များကို မညီကွေးကို အသုံးပြုပြီး အထင်ဆက်သွယ်လိုက်သည့်အခါ အီလစ်တပိုင်းသည် ကွယ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ သာမန်အားဖြင့် ယင်းသို့ ကွယ်နေသောအပိုင်းကို မျဉ်းကွယ်ဖြင့် ဆွဲသားဖော်ပြလေ့ မရှိပေ။

၇—၁၁။ မျဉ်းကွယ်များ

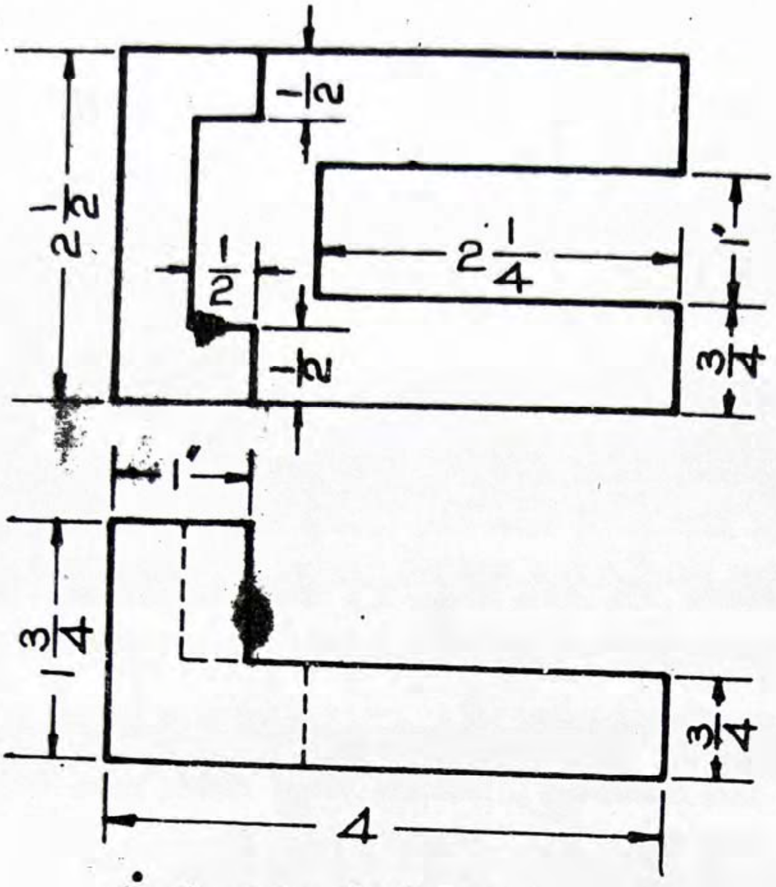
သုံးဘက်ပြပုံဆွဲခြင်းတွင် မျဉ်းကွယ်များကို အခြားသော ပုံရိပ်ချနည်းမှာတွင် အသုံးပြုသကဲ့သို့ ကွယ်နေသော အစိတ်အပိုင်းများ ဖော်ပြရာတွင် အသုံးပြုသည်။ သို့သော်လည်း သာမန်အားဖြင့် သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းတွင် မျဉ်းကွယ်များ ထည့်ဆွဲလေ့မရှိပေ။ အချို့ပုံစံများတွင် ပြတ်သားစွာ နားလည်ရန်ခက်ခဲသည့် အစိတ်အပိုင်းအချို့နေရာများတွင်သာ မျဉ်းကွယ်ကို ထည့်ဆွဲသည်။ ပုံ (၇—၁၃)တွင် မျဉ်းကွယ်ထည့်ဆွဲရသော နေရာပါဝင်သည့် သုံးဘက်ပြမြင်ကွင်းတခုကို ပုံစံအဖြစ် ဖော်ပြထားသည်။ လေ့လာပါ။

၇–၁၂။ လေ့ကျင့်ခန်းများ

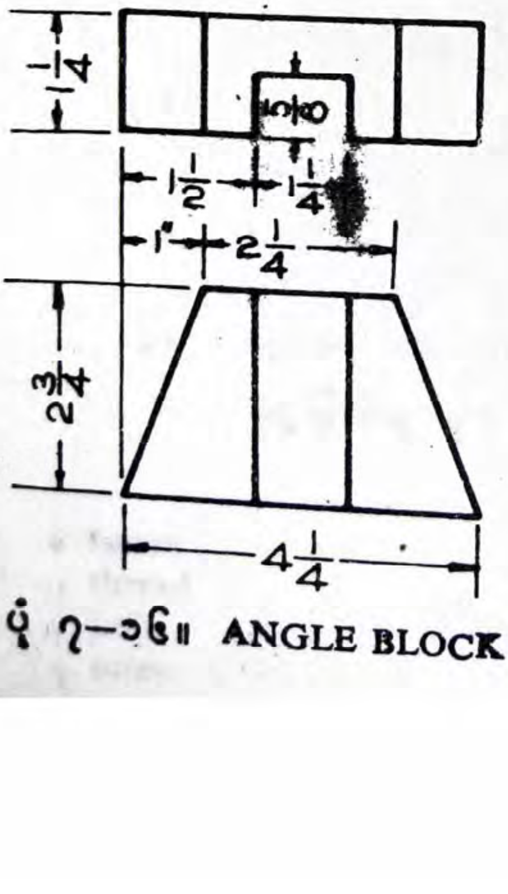
ပုံ(၇–၁၄)တွင် ဖော်ပြထားသော လေ့ကျင့်ခန်းများသည် လက်**တန်းပုံကြမ်းဆွဲ** လေ့ကျင့်ရန် ဖြစ်သည်။ ရိုးရိုးပုံဆွဲစက္ကူ သို့မဟုတ် သုံးဘက်မြင်ပုံစံကွက်ဖြင့် ဆွဲသားလေ့ကျင့်နိုင်သည်။ အခြား လေ့ကျင့်ခန်းများ ပုံ (၇–၁၅၊ ၇–၁၆၊ ၇–၁၇) တို့ကိုလည်း ဖော်ပြထားသည်။



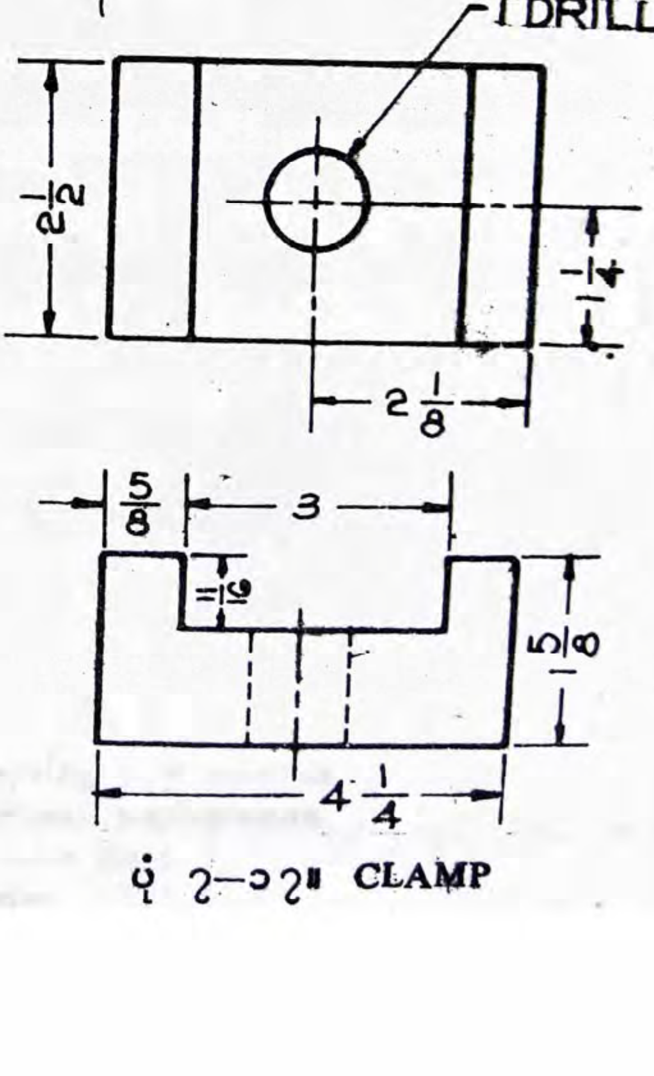
ပုံ ၇–၁၄။ လက်တန်းပုံကြမ်းဆွဲရန် လေ့ကျင့်ခန်းများ



ပုံ ၇–၁၅။ L.H.STOP



ပုံ ၇–၁၆။ ANGLE BLOCK



ပုံ ၇–၁၇။ CLAMP

အခန်း ၈

ဝက်အူရစ်များနှင့် တွယ်ဆက်ပစ္စည်း[၁] များ

၈–၁။ ဝက်အူရစ်[၂] များ

ပုံ (၈–၁၊ က) တွင် အပြင်ဝက်အူရစ်နှင့် အတွင်းဝက်အူရစ်တို့ကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဖြင့် ဖော်ပြထားသော ခာတ်ပုံကို ဝက်အူရစ်ဝေါဟာရများဖြင့် ယှဉ်တွဲ၍ ပြထားသည်။ (ခ) တွင်မူ အင်ဂျင်နီယာပုံဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲထားသော ပုံစံကို ဖော်ပြထားသည်။

ဝက်အူရစ်များကို အဓိကအားဖြင့် အောက်ဖော်ပြပါ အချက်သုံးချက်တို့အတွက် အသုံးပြုသည်။

၁။ ။အရာဝတ္ထု သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ တခုနှင့်တခု တွယ်ဆက်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။ပုံစံပြရလျှင် မူလီ[၃] ဝက်အူ[၄]စသည်တို့ဖြင့် ပူးတွဲခြင်း၊

၂။ ။တခုနှင့်တခု ညှိရာတွင်လည်းကောင်း၊ အထိန်းအဖြစ်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။ ပုံစံပြရလျှင် လေးကိုင်း စပရင်ကွန်ပါ[၅] တွင် အရစ်ဖြင့် ကွန်ပါ၏ အစိပ်အကျဲကို ညှိခြင်း၊ ထိန်းထားခြင်း၊

၃။ ။စွမ်းအားထုတ်ပေးခြင်း[၆]တွင် အသုံးပြုသည်။ ပုံစံပြရလျှင် အဆို့ရှင်တိုင်များ[၇] နှင့် ပြုတ်တူ[၈]များ

---

၁ fasten
၂ thread
၃ bolt
၄ screw
၅ spring bow compas
၆ power transmission
၇ valve stem
၈ vise

၈—၂။ အရစ်နှင့်ဆိုင်သောဝေါဟာရများကို အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်

ယေဘုယျအားဖြင့် အောက်ဖော်ပြပါ ဝက်အူရစ်ရှိ ဝေါဟာရများကို သိထားရန် လိုအပ်သည်။

အပြင်ဝက်အူရစ်။ ။စင်ရိုးတံတခု၏ အပြင်ဘက်မဏ်လည် မျက်နှာပေါ်တွင် ဖော်ထားသော ဝက်အူရစ် ဖြစ်သည်။

အတွင်းဝက်အူရစ်။ ။အပေါက်တခု၏ အတွင်းဘက်မျက်နှာပြင်တွင် ဖော်ထားသော ဝက်အူရစ် ဖြစ်သည်။

အချင်းရှည်။ ။ဝက်အူရစ်၏ အရှည်ဆုံးအချင်း ဖြစ်သည်။ အရစ်ထိပ်နှစ်ခုကြားရှိ အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။

အချင်းတို။ ။ဝက်အူရစ်၏ အတိုဆုံးအချင်း ဖြစ်သည်။ အရစ်၏ အခြေနှစ်ခုကြားရှိ အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။ အတွင်း၊ အပြင် ဝက်အူရစ် နှစ်မျိုးလုံးတွင် အသုံးပြုဖော်ပြနိုင်သည်။

ကြားကွာ[၁]။ ။ဝက်အူရစ် တခုပေါ်ရှိ အမှတ်တခုမှ ဒုတိယ ဝက်အူရစ် ပေါ်ရှိ သက်ဆိုင်ရာအမှတ်တခု ပေါ်သို့ ဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင်ဆွဲထားသော အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။ ကြားကွာ P သည် 1 ကို တလက်မတွင်ရှိသော အရစ်အရေအတွက် (t.p.i) ဖြင့် စားခြင်းနှင့် ညီမျှသည်။

$$\text{ကြားကွာ} \quad P = \frac{1}{t.p.i.} = \frac{1}{\text{တလက်မတွင်ရှိ အရစ်အရေအတွက်}}$$

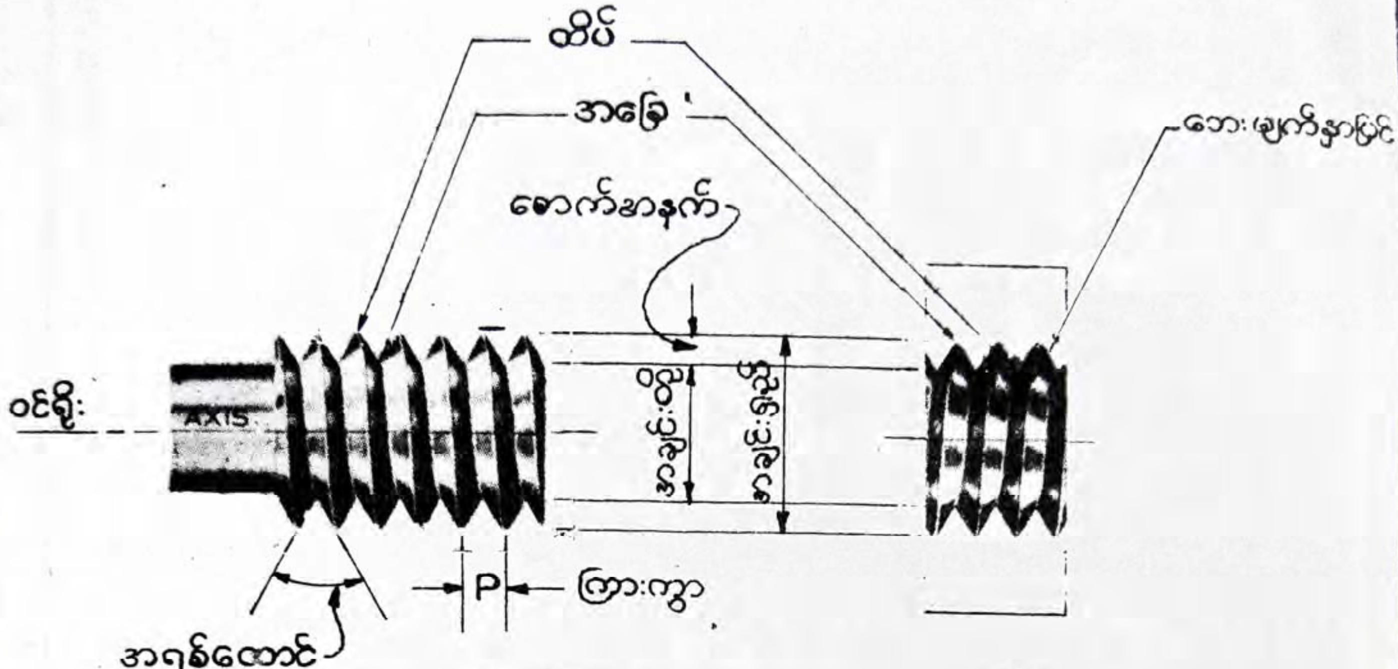
ဝက်အူရစ်အတိုး[၂]။ ။ဝက်အူရစ်ကို တပတ်လှည့်ခြင်းကြောင့် ဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင် ရှေ့သို့တိုးသော အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။

အရစ်ထောင့်[၃]။ ။ဝက်အူ၏ ဝင်ရိုးကိုဖြတ်သွားသော ပြင်ညီတခုတွင် အရစ်၏ ဘေးမျက်နှာပြင်နှစ်ခုအကြား တိုင်းယူရသော ထောင့်ဖြစ်သည်။

၁ pitch

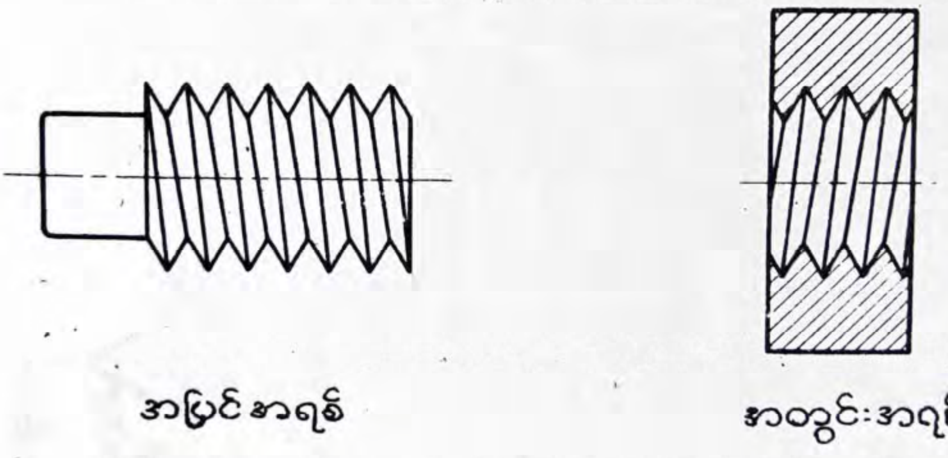
၂ lead

၃ thread angle



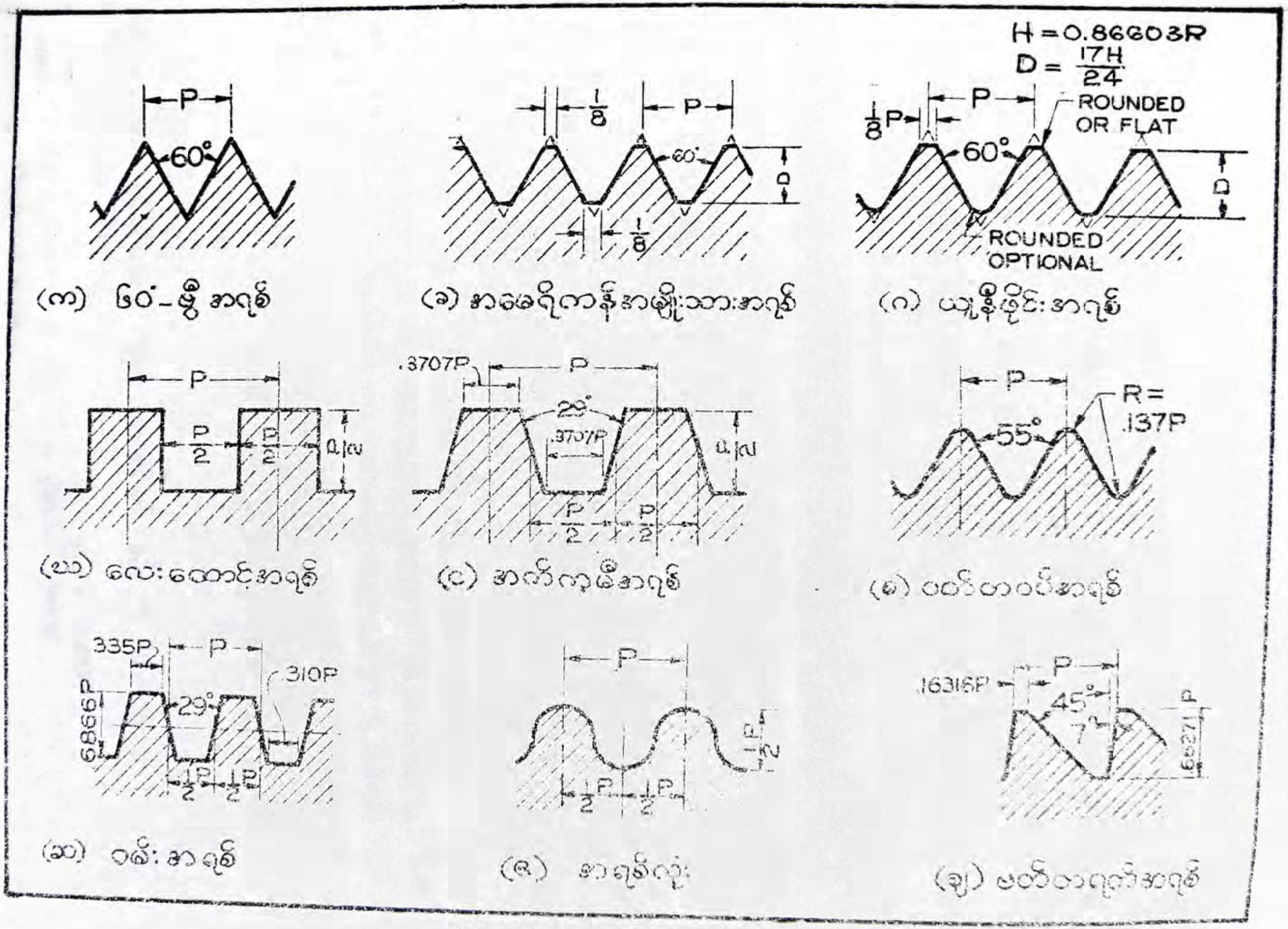
$$P = \text{ကြားကွာ} = \frac{၁}{\text{တ လက်မတွင်ရှိအရစ်အရေအတွက်}}$$

(က) ပုံမှန်အရစ်များ



(ခ) စက်မှုပုံဆွဲနည်းဖြင့် ဆွဲထားသောအရစ်များ

ပုံ ၈—၁။ ဝက်အူရစ်ဝေါဟာရများ



ပုံ ၈—၂။ အရစ်ပုံစံအမျိုးမျိုး

ထိပ်[၁]။ ။အရစ်၏ ဘေးမျက်နှာပြင်နှစ်ခု ဆုံရာ ထောင့်ထွတ်ထိပ် ဖြစ်သည်။

အခြေ[၂]။ ။အရစ်၏ ဘေးမျက်နှာပြင်နှစ်ခု ဆုံရာ အောက်ခြေ ဖြစ်သည်။

ဘေးမျက်နှာပြင်။ ။အရစ်၏ ထိပ်နှင့်အခြေ ကြားရှိ မျက်နှာပြင် ဖြစ်သည်။

ဝက်အူ၏ဝင်ရိုး။ ။ဝက်အူ၏ အလျားလိုက် ဆွဲထားသော ဗဟိုမျဉ်း ဖြစ်သည်။

အရစ်ပုံစံ။ ။ဝက်အူ၏ ဝင်ရိုးကို ဖြတ်သွားသော ပြင်ညီတခုဖြင့် ဝက်အူရစ်ကို ပိုင်းဖြတ်လိုက်သည့်အခါ တွေ့ရသော အရစ်၏ ကန့်လန့်ဖြတ်မြင်ကွင်း ဖြစ်သည်။

အရစ်၏စောက်အနက်။ ။ဝက်အူ၏ ဝင်ရိုးကို ထောင့်မှန်ကျသော ထိပ်နှင့် အခြေတို့၏ အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။

အရစ်ကိန်းစဉ်များ။ ။အချင်းအမျိုးမျိုးတို့ အတွက် စံပြုထားသော ထလက်မရှိ အရစ်စုစုပေါင်း ဖြစ်သည်။

၈—၃။ အရစ်ပုံစံများ

အရစ်ပုံစံ အမျိုးမျိုးကို ပုံ (၈—၂) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း တခုနှင့်တခု ဆက်တွဲရာတွင် **အမေရိကန် အမျိုးသားအရစ်**[၃] များကို ယခုအခါထိ အသုံးပြုဆဲဖြစ်သည်။ ယင်းသည် 60° V ပုံအရစ်အစား အသစ်ထွင်ထားသောပုံစံ ဖြစ်သည်။ အခြေနှင့်ထိပ်တို့ကို အပြန့်ပြုထားခြင်းကြောင့် 60° V ပုံအရစ်ထက် ပိုမိုအားကောင်းသည်ကို တွေ့ရသည်။

ပုံ (၈—၂၊ စ) တွင် ပြထားသည့် **ဝက်တဝမ်အရစ်**[၄] ကို အမေရိကန် အမျိုးသားအရစ်ကဲ့သို့ ဗြိတိသျှနိုင်ငံတွင် **အထွေထွေဆက်တွဲရာ၌** အသုံးပြုသည်။ ပုံ (၈—၂၊ ဂ) တွင် ဖော်ပြထားသော **ယူနီဖိုင်းအရစ်**[၅] သည် အမေရိကန်အမျိုးသား အရစ်နှင့် ဝက်တဝမ်အရစ်

---

၁ crest
၂ root
၃ American National thread
၄ Withworth thread
၅ Unified thread

ဘို့ကို ပေါင်းစပ် တည် ထွင် ထား သော အရစ် ဖြစ်သည်။ စစ်ဘက်ဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများတွင် အများဆုံးအသုံးပြုသည်။ အမေရိကန်စံပြုအရစ် ဖြစ်သည်။

လေးထောင့်ဝက်အူရစ်[၁]၊ အက်ကမီဝက်အူရစ်[၂] နှင့် ဗတ်တရက် ဝက်အူရစ်[၃] တို့ကို စမ်းအားထုတ်ပေးရသော ပြုတ်တူကဲ့သို့သောကိရိယာများတွင် အသုံးပြုပြီး ကြိုးလိမ်ရစ်[၄]ကို ကြိုးလိမ်ဂီယာတွင် သုံးသည်။ အရစ်လုံး[၅] ကို ပုလင်းထိပ်အရစ်များတွင် အများဆုံး အသုံးပြုသည်ကို တွေ့ရသည်။

ဂ–၄။ ဝက်အူရစ်ကြားကွာ

ဝက်အူရစ်တခု၏ ကြားကွာဆိုသည်မှာ အပြိုင်တိုင်းယူရရှိသောအရစ်၏ ဝင်ရိုးနှင့် အရစ်တခု၏ အမှတ်တနေရာမှ (ပုံစံ–ထိပ် သို့မဟုတ် အခြေ) နောက်အရစ်၏ သက်ဆိုင်ရာ အမှတ်တို့ကြားရှိ အကွာအဝေးကို ခေါ်သည်။ ပုံ(၇–၃)ကို လေ့လာပါ။ ကြားကွာသည် တလက်မတွင်ရှိသော အရစ်အရေအတွက် ဖြစ်သည်။ 1 ကို တလက်မတွင်ရှိသော အရစ် အရေအတွက်ဖြင့် စားလျှင် ကြားကွာ၏ တန်ဖိုးကို ရရှိသည်။ ပုံစံပြရလျှင် တလက်မတွင် အရစ် (4) ခုရှိသည်ဆိုပါစို့ (ပုံ ဂ–၃၊ က)။ ထိုအခါ ကြားကွာသည် $\frac{1}{4}$ ဖြစ်သဖြင့် အတော် အတန်ကြီးသော ဝက်အူရစ်များကို ရသည်။

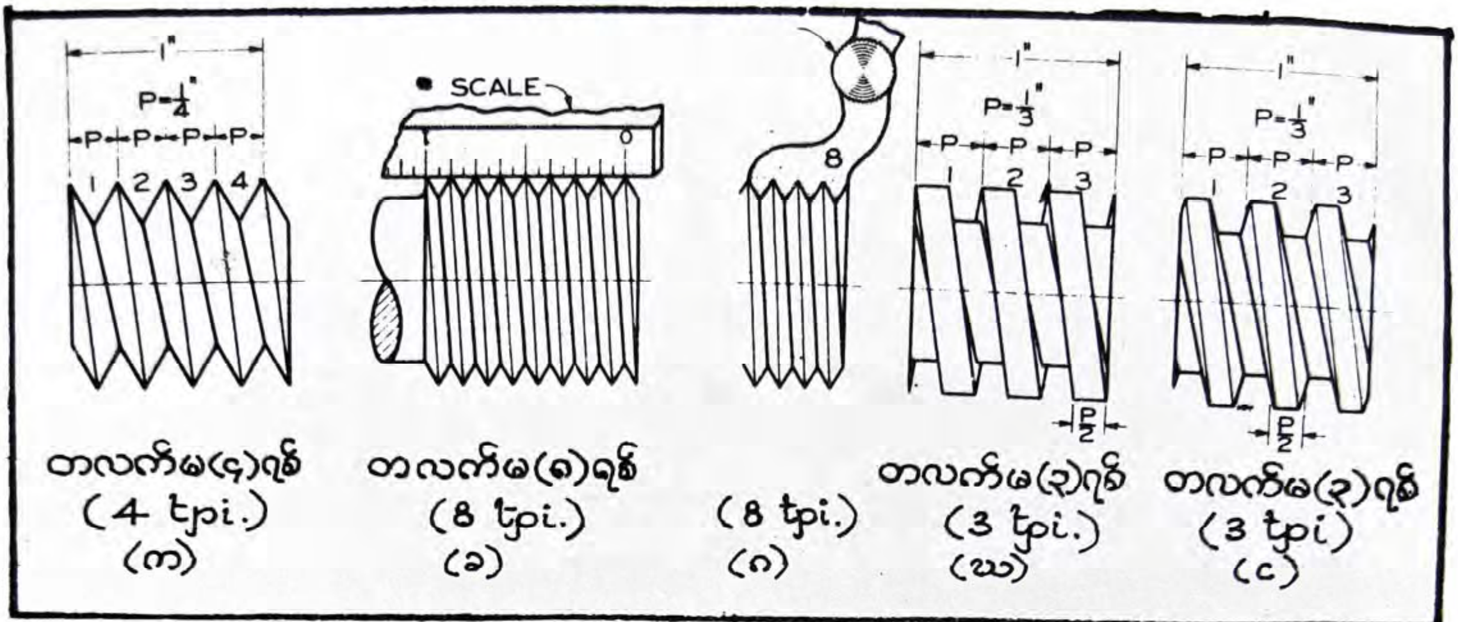
တလက်မတွင်ပါဝင်သော အရစ်အရေအတွက်ကို တိုင်းရာတွင် စကေး မျဉ်းတံ (ပုံဂ–၃၊ ခ) သို့မဟုတ် ဝက်အူရစ်ကြားကွာဂေ့ (ပုံဂ–၃၊ ဂ) ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပုံ(ဂ–ဂ၊ ဃနှင့်င) တွင် လေးထောင့်ဝက်အူရစ်နှင့် အက်ကမီဝက်အူရစ်တို့၏ ကြားကွာ ကို ပြထားသည်။

ဂ–၅။ လက်ယာ (RH) နှင့် လက်ဝဲ (LH) အရစ်များ

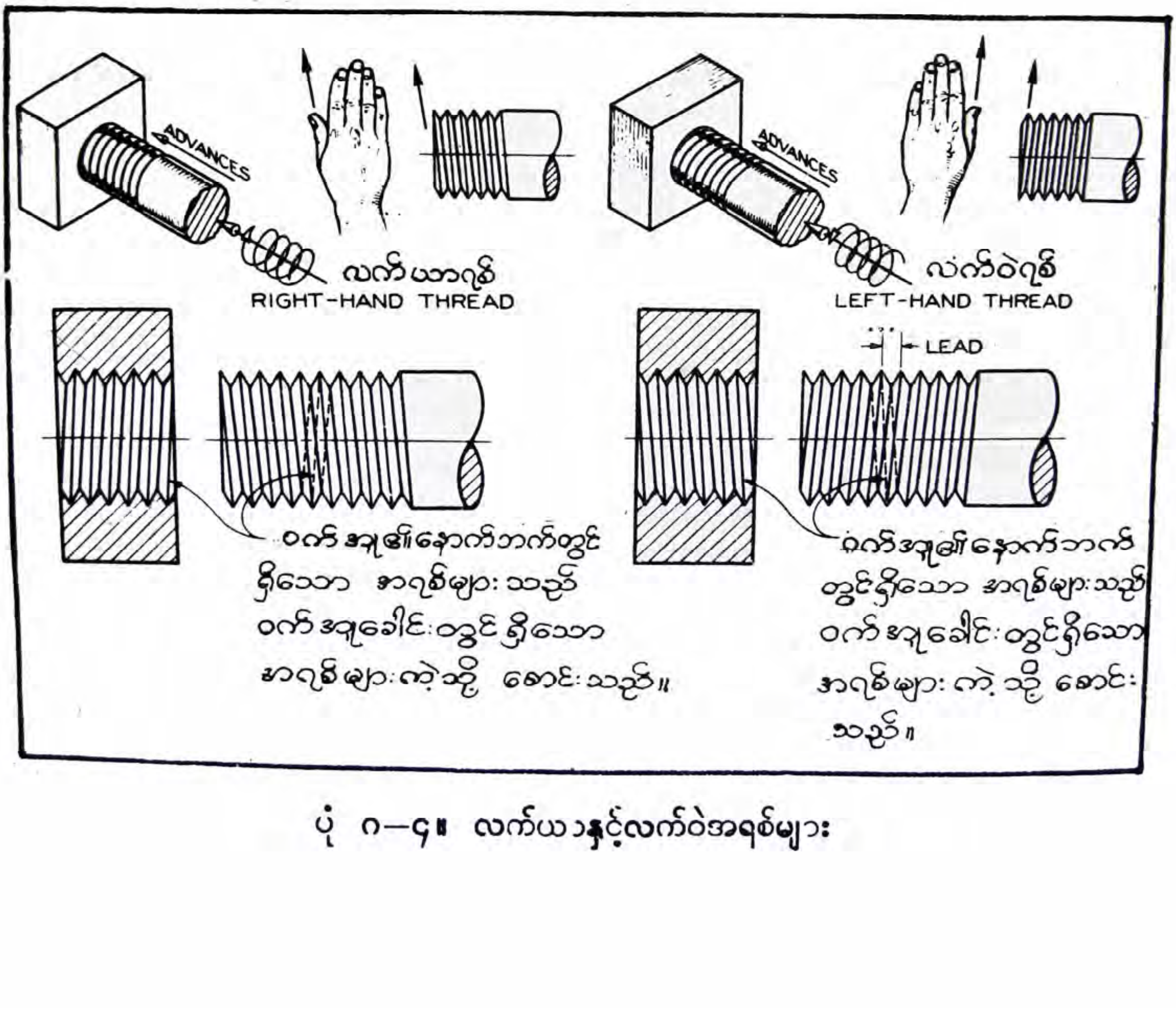
လက်ယာရစ် သို့မဟုတ် RH ဝက်အူရစ်များကို ဝက်အူခေါင်းတခုအတွင်းသို့ နာရီ လက်တံလည်သည့်အတိုင်း လှည့်ပေးသည့်အခါ ယင်းတို့သည် ရှေ့သို့တိုးဝင်သည်။ လက်ဝဲရစ်

---

[၁] square thread
[၂] acme thread
[၃] buttress thread
[၄] worm thread
[၅] knuckle



ပုံ ဂ—၃။ တလက်မရှိအရစ်ပေါင်း



ပုံ ဂ—၄။ လက်ယာနှင့်လက်ဝဲအရစ်များ

သို့မဟုတ် LH ဝက်အူရစ်များကို နာရီလက်တံလည်သည်နှင့် ဆန့်ကျင်ဘက် လှည့်ပေးလျှင် ယင်းတို့သည် ရှေ့သို့ တိုးဝင်သည်။ ပုံ (ဂ–၄) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း သင်၏ လက်ဖဝါးကို အရစ်နှင့် ယှဉ်၍ ချထားလျှင် သင်၏လက်မသည် အရစ်၏ လှည့်ပတ်ပုံကို ညွှန်ပြသည်။ လက်ယာလက်မ ညွှန်ပြသည့်အတိုင်း လည်သည့်အရစ်သည် RH ဖြစ်ပြီး လက်ဝဲလက်မ ညွှန်ပြသည့်အတိုင်း လည်သည့်အရစ်သည် LH ဖြစ်သည်။

အရစ်များကို မှတ်စုဖြင့် ရေးသားဖော်ပြရာတွင် မှတ်စု၌ မည်သည့်အမှတ်အသားမျှ မဝါဝင်ပါက အရစ်များသည် လက်ယာရစ် (RH) ဟု ယူဆရမည်။ အကယ်၍ လက်ဝဲရစ်ဖြစ်လျှင် မှတ်စုတွင် LH ဟု ရေးသားဖော်ပြရသည်။

ဂ–၆။ အရစ်အမျိုးမျိုး

အရစ်များတွင် တစရစ်[၁]၊ နှစ်စရစ်[၂]၊ သုံးစရစ်စသည်ဖြင့် အရစ်အမျိုးမျိုး ရှိသည်။ တစရစ်ဆိုသည်မှာ ပုံ (ဂ–၅၊ က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ထိပ်ဝအလုံးရှိသော တုတ်ချောင်းရှည်တခုတွင် ကြိုးတချောင်းကို တရစ်ပြီးတရစ် ထိကပ်စွာ ရစ်ထားသော ပုံစံမျိုးကို ခေါ်သည်။ ပုံ (ဂ–၅၊ ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း တုတ်ချောင်းတွင် ကြိုးနှစ်စကိုပူးပြီး ရစ်ထားသော ပုံစံမျိုးကို နှစ်စရစ်ဟု ခေါ်သည်။ ဤသို့ပင် ပုံ (ဂ–၅၊ ဂ) တွင် ရစ်ပြထားသည့်အတိုင်း သုံးစရစ်ကိုလည်း ရစ်ယူနိုင်သည်။

မှတ်သားရန်မှာ တစရစ်၏ လျှောစောက် S သို့မဟုတ် ထိပ်မျဉ်းများ၏ အယိုင်[၃]သည် ကြားကွာ၏ ထက်ဝက် သို့မဟုတ် $\frac{1}{2}$ P ဖြစ်သည်။ နှစ်စရစ်၏ လျှောစောက် S သည် ကြားကွာ သို့မဟုတ် P ဖြစ်သည်။ သုံးစရစ်၏လျှောစောက်သည် $1\frac{1}{2}$P ဖြစ်သည်။

ဂ–၇။ ဝက်အူရစ်အတိုး

ဝက်အူရစ်တခု၏ အတိုးဆိုသည်မှာ အရစ်ဖော်ထားသော ဝင်ရိုးကို တပတ်ပြည့်အောင် လှည့်ပြီး ရစ်သွင်းလိုက်သည့်အခါ ရှေ့သို့ တိုးသွားသော အကွာအဝေးပမာဏ ဖြစ်သည်။ အရစ်၏ ဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင်တိုင်းယူရသည်။

[၁] single–thread [၂] double–thread [၃] slant

10 U.P.R.303 . 2000 - 30 - 1 - 80 .

ထိုကြောင့်

တစရစ်တွင် အရစ်တိုး $L = P$

နှစ်စရစ်တွင် ။ $L = 2P$

သုံးစရစ်တွင် ။ $L = 3P$ ရှိသည်။ သို့ရာတွင် အရစ်၏ လျှောစောက်သည် အရစ်တိုး၏ ထက်ဝက် သို့မဟုတ် $S = \frac{1}{2}L$ ရှိခြင်းကြောင့်

တစရစ်တွင် လျှောစောက် $S = \frac{1}{2}L = \frac{1}{2}P$

နှစ်စရစ်တွင် လျှောစောက် $S = \frac{1}{2}L = \frac{2P}{2} = P$

သုံးစရစ်တွင် လျှောစောက် $S = \frac{1}{2}L = \frac{3P}{2} = 1\frac{1}{2}P$

ဖြစ်လေသည်။

တစရစ်နှင့် သုံးစရစ်တို့တွင် အရစ်တဘက်နှင့် တဘက်သည် ထိပ်နှင့် အခြေ မျက်နှာချင်းဆိုင်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ နှစ်စရစ်တွင်မူ ထိပ်ထိပ်ချင်း မျက်နှာချင်းဆိုင်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ အစေ့စများများပါဝင်သော အရစ်များကို အားများများသုံးရန်မလိုပဲ မြန်မြန်ရစ်သွင်းရန်သာလိုသော ဖောင်တိန်ခေါင်းဖုံးနှင့် အချို့ရှင်တိုင်များတွင် အသုံးပြုသည်။

၈—၈။ သင်္ကေတနည်း[၁] နှင့် အသေးစိတ်နည်း[၂] တို့ဖြင့်ဆွဲထားသည့် အရစ်ပုံစံများ

ဝက်အူရစ်ပုံတခုကို ဆွဲရာတွင် ဖြစ်နိုင်သရွေ့ အလွယ်ကူဆုံးနည်းဖြင့် ဖော်ပြဆွဲသားရသည်။ အလွယ်ကူဆုံးနည်းမှာ သင်္ကေတဖြင့် ဆွဲခြင်းနည်း ဖြစ်သည် (ပုံ ၈—၆၊ ကနှင့် ခ)။ ဤနည်းကို သေးငယ်သော အချင်းရှိသည့် အရစ်များတွင်သာ အသုံးပြုသည်။ (ပုံဆွဲစက္ကူပေါ်တွင် အချင်းတလက်မထက်ငယ်သည့် ဝင်ရိုးပေါ်တွင် အရစ်များကို ဆွဲသည့်အခါ၌ သုံးသည်)။ သင်္ကေတနည်းတွင်ပင် အရစ် သဘောပြပုံစံ[၃] နှင့် ရှင်းပြီးပုံစံ[၄] ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပြန်သည်။ ဤသင်္ကေတနည်းကို အသုံးပြုပြီး အရစ်ပုံစံအမျိုးမျိုး ဆွဲနိုင်သည်။

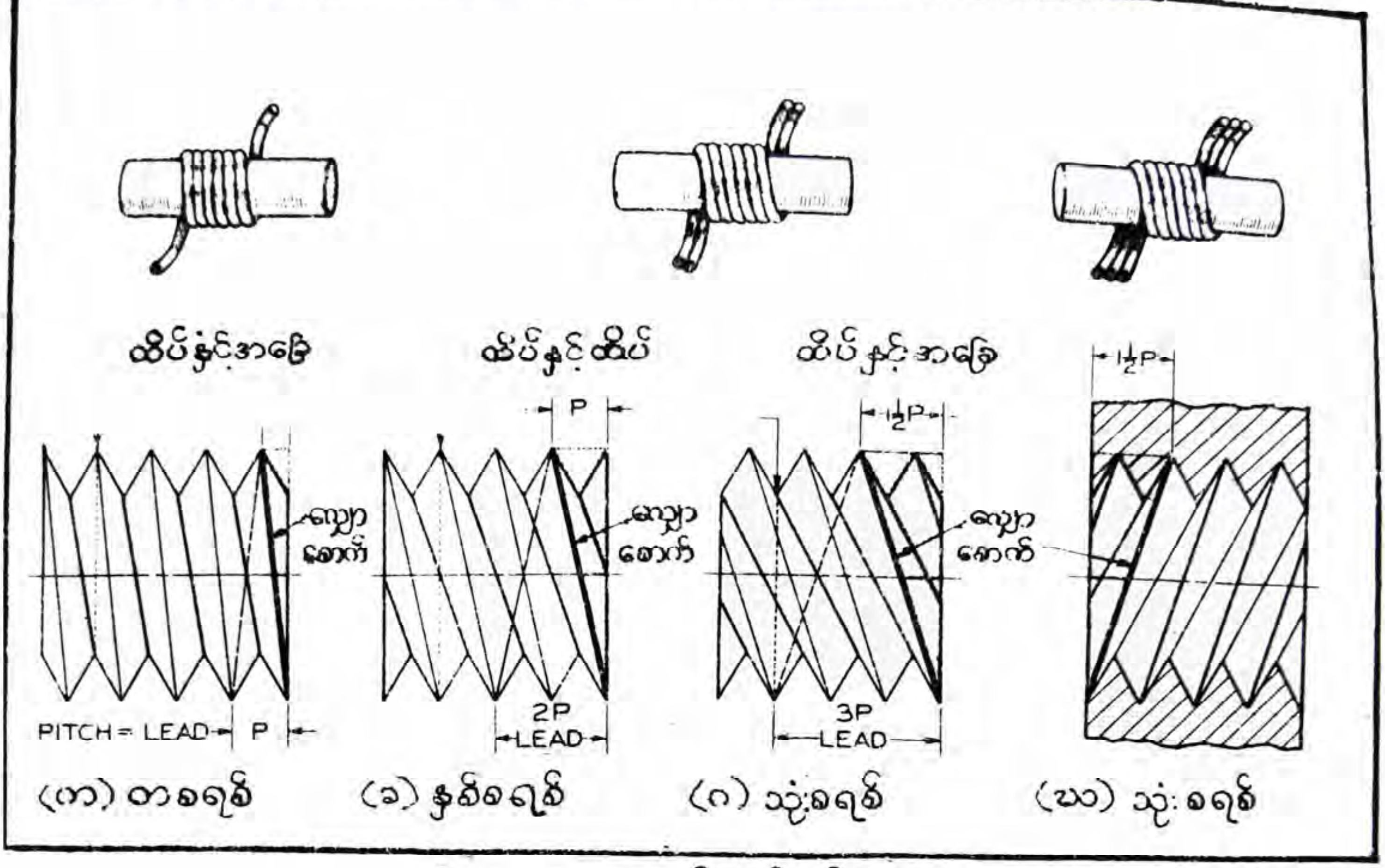
---

၁ symbolic method

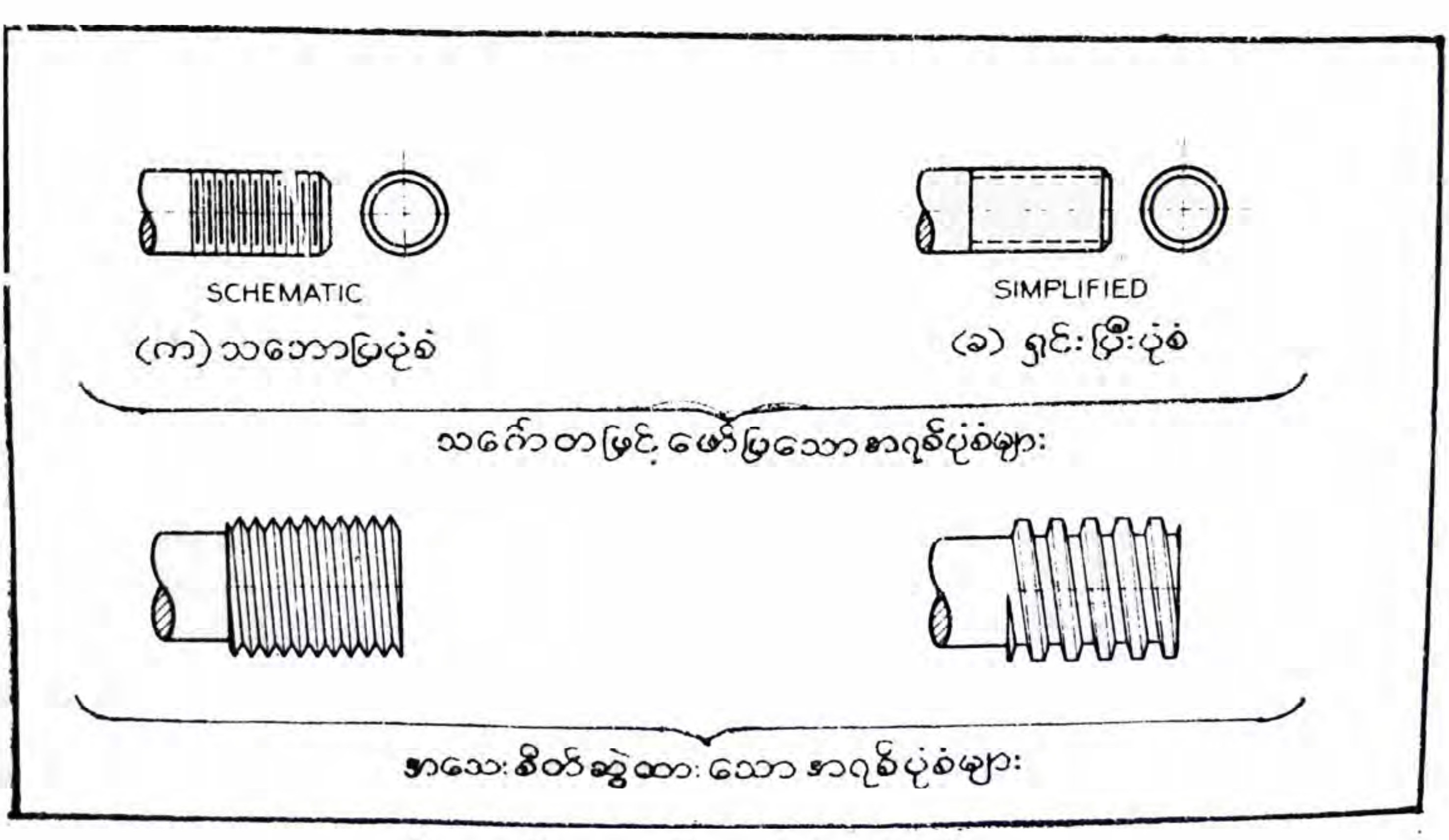
၂ detailed method

၃ schematic form

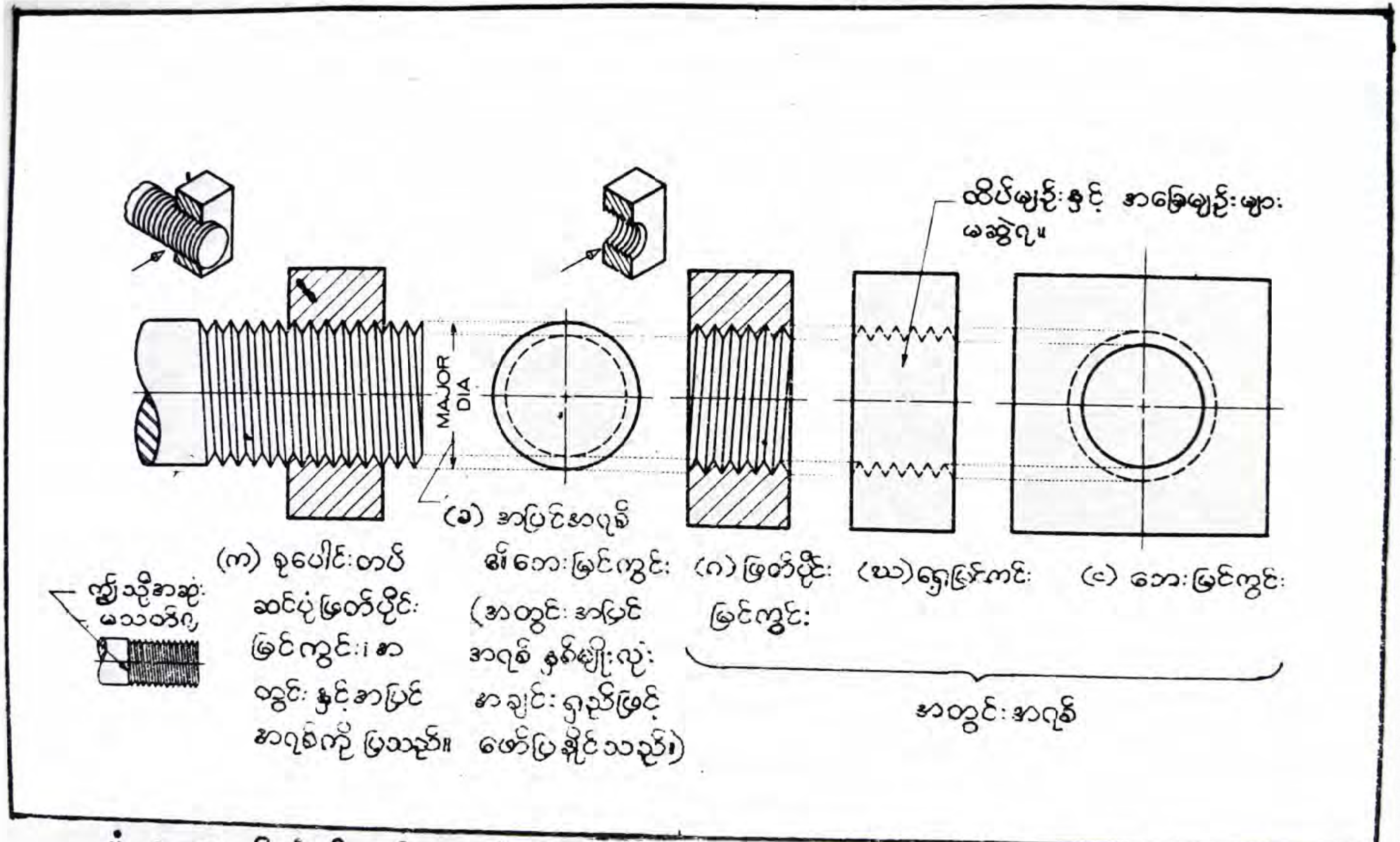
၄ simplified form



ပုံ ဂ—၅။ အရစ်အမျိုးမျိုး



ပုံ ဂ—၆။ အရစ်များဆွဲပုံအမျိုးမျိုး



ပုံ ၈—၇။ ၆၀°—ဗွီအရစ်၊ အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ်နှင့် ယူနီဖိုင်းအရစ်တို့၏ အသေးစိတ်ပုံစံများ

အသေးစိတ် ဆွဲသားဖော်ပြသောနည်းသည် အရစ်နှင့်တူအောင် အနီးစပ်ဆုံး ဆွဲထားခြင်း ဖြစ်သည် (ပုံ ၈-၆၊ ဂနှင့်ဃ)။ ဤတွင် ကြောင်လိမ်ခွေကဲ့သို့သော အကွေး များကို မျဉ်းဖြောင့်ဖြင့်သာ ဆွဲသားဖော်ပြသည်။ အသေးစိတ်ဆွဲနည်းကို အကြမ်းအားဖြင့် တလက်မနှင့် ယင်းထက်ကြီးသော အချင်းရှိသည့် ဝင်ရိုးများပေါ်တွင် အရစ်ဖော်သည့် ပုံစံများဆွဲရာ၌ အသုံးပြုသည်။ ပုံစံပြရလျှင် အချင်းရှည် $2\frac{1}{2}''$ ရှိသော အရစ်ကို စကေး ဝက်ဖြင့် ဆွဲလျှင် အချင်း $1\frac{1}{4}''$ မှာ $1''$ ထက်ကြီးသဖြင့် အသေးစိတ်ပုံစံဖြင့် ဆွဲနိုင်၏။

၈—၉။ 60°-ဗွီအရစ်၊ ယူနီဖိုင်းနှင့် အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ်တို့ကို အသေးစိတ်ဆွဲပုံ

ပုံ (၈—၂) တွင် ဖော်ပြထားသော အရစ်ပုံစံများကို ကြည့်လျှင် 60°-ဗွီအရစ်၊ ယူနီဖိုင်းအရစ်နှင့် အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ်တို့သည် အခြေများနှင့် ထိပ်များတွင် အပြန့်၊ အချွန်းနှင့် အလုံးပြုထားသည်မှလွဲ၍ ကျန်အားလုံးတူညီကြသည်ကို တွေ့ရမည်။ ဤကွာခြား မှုများကို ဖယ်ရှားပြီး ဆွဲလျှင် အရစ်သုံးမျိုးလုံး၏ အသေးစိတ်ဆွဲပုံသည် အတူတူဖြစ်သည်။

အပြင်အရစ်ကို ဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်ကဲ့သို့ ဆွဲရသည်ကိုလည်းကောင်း၊ ယင်း၏ ဘေးမြင်ကွင်း ဆွဲပုံကိုလည်းကောင်း ပုံ(၈—၇၊ က) တွင် အသေးစိတ် ဖော်ပြထားသည်။ ထို့အတူ ပုံ (၈—၇၊ ဂ၊ ဃနှင့်င) တို့တွင် ပြထားသော အတွင်းအရစ်၏ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း ဆွဲပုံကိုလည်းကောင်း၊ အတွင်းအရစ်၏ ရှေ့မြင်ကွင်းနှင့် ဘေးမြင်ကွင်း ဆွဲပုံကိုလည်းကောင်း သေချာစွာ လေ့လာပါ။

60°-ဗွီအရစ်၊ အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ်နှင့် ယူနီဖိုင်းအရစ်တို့၏ လက်ယာတစရစ် အသေးစိတ်ပုံစံ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၈—၈) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. ပထမ အရစ်ဝင်ရိုးကို ဆွဲပါ။ ထို့နောက် ပေးထားသော အရစ်အတွက် အချင်းရှည် နှင့် အလျားအရှည်ကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။ အရစ်ကြားကွာ P ကို တွက်ပါ။ နောက်ဆက်တွဲတွင် ဖော်ပြထားသော ဇယား(၁) သို့မဟုတ် ပုံ(၈-၃)ကို ပြန်ကြည့်ပြီး တွက်ပါ။ ပုံစံအားဖြင့် အချင်းရှည်သည် $3''$ ရှိသည် ဆိုပါစို့။ ဤတွင် တလက်မ၌ အရစ်လေးရစ် ရှိသည်ကို တွေ့ရမည်။

$$\therefore \quad P = \frac{1}{\text{တလက်မတွင်ရှိ အရစ်ပေါင်း}} = \frac{1}{4}''$$

တစရစ်ဖြစ်သဖြင့် အရစ်အတိုး L = P ဖြစ်သည်။

$\therefore$ ထိပ်မျဉ်း၏ လျှောစောက် $S = \frac{1}{2}L$

$$= \frac{1}{2}P$$

$$\therefore \quad S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}''$$

ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း **အလျား** $P = \frac{1}{4}''$ ကို မှတ်သား ပိုင်းဖြတ်ပါ။ $P = \frac{1}{4}''$ ဖြစ်ခြင်းကြောင့် စကေးပေတံဖြင့် အလွယ်တကူ ပိုင်းဖြတ်မှတ်သားနိုင်သည်။ အကယ်၍ စကေးပေတံကို အသုံးပြု၍မရပါက အပြိုင်မျဉ်းဆွဲ၍ ပိုင်းဖြတ်နည်းကို သုံးရသည်။

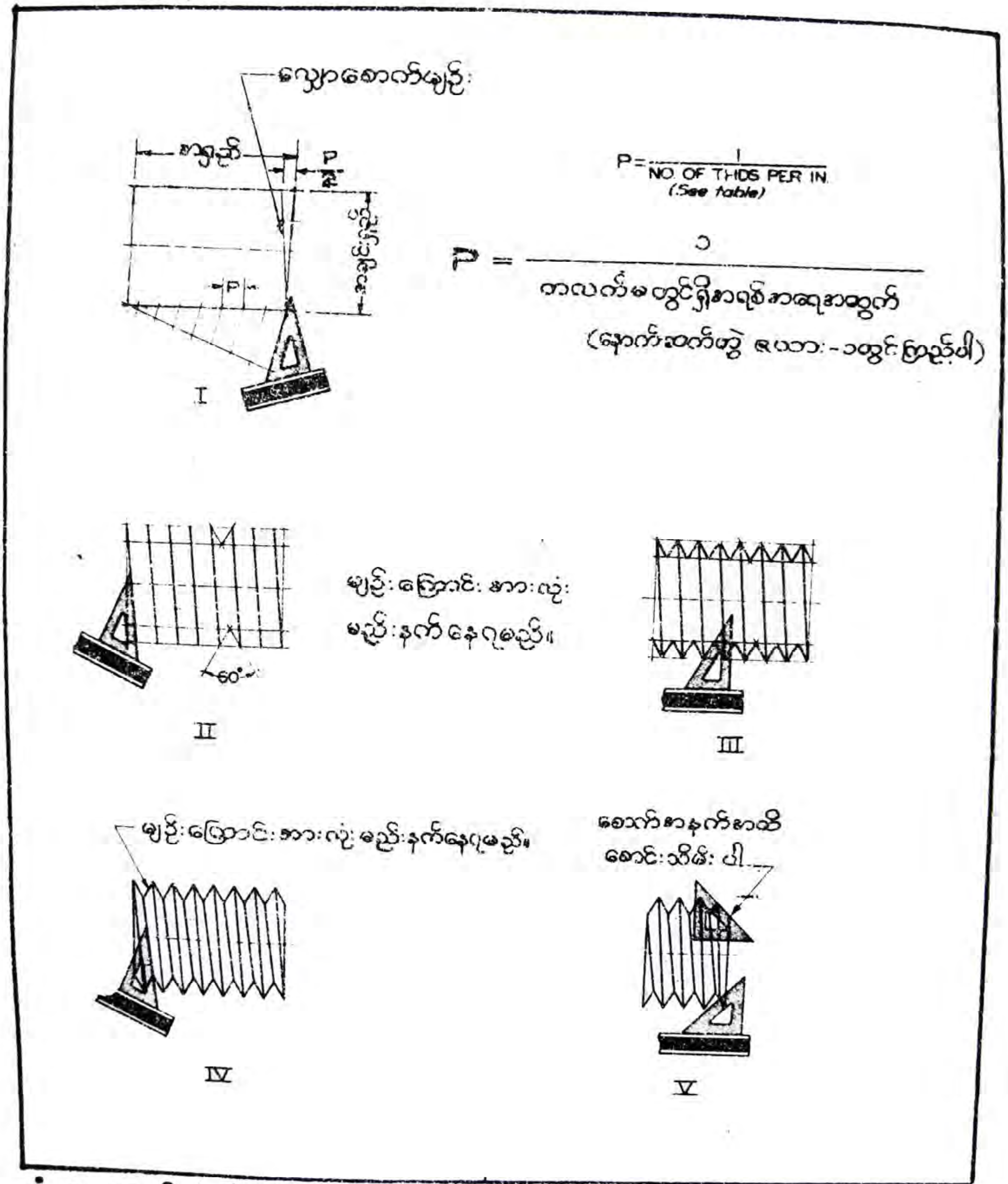
II. တီ–ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံကို **အသုံးပြုပြီး** အပြိုင်ထိပ်မျဉ်းများကို မျဉ်းထင်ဖြင့် တခါတည်း သေသပ်စွာ ဆွဲပါ။ထိပ်အမှတ်များတွင် ထောင့် 60° **ရှိသော** မျဉ်း**နှစ်ကြောင်း**ကို ဗွီ (V) ပုံများရအောင် ဆွဲပြီး အခြေအတွက် ဘောင်မျဉ်းကို မှိန်မှိန်ဆွဲပါ။

III. ဗွီ (V) ပုံသဏ္ဍာန်များကို 60° တြိဂံနှင့် တီ–ကျင်တွယ်ကို **အသုံးပြုပြီး** H ခဲတံဖြင့် **တခါ**တည်း အထင်ဆွဲပါ။

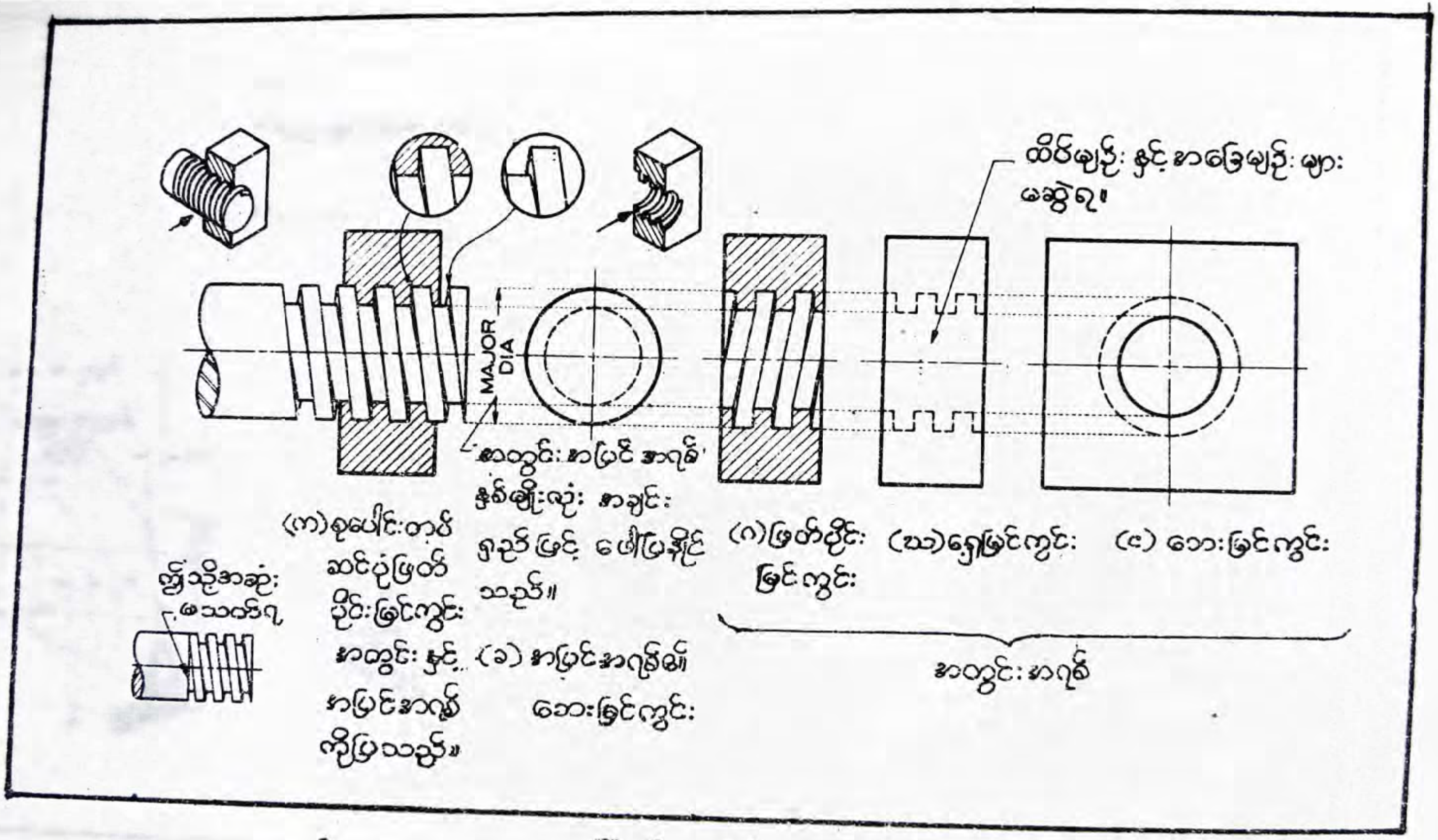
IV. **အခြေ**မျဉ်းများကိုလည်း တခါတည်း အထင်ဆွဲပါ။

V. **လိုအပ်လျှင် စောင်းသိမ်းခြင်း**[၁] ပြုပါ။ **စောင်းသိမ်းသည့်အခါ ထိပ်မျဉ်းကို အနည်း**ငယ် ပြောင်းဆွဲရသည်ကို မှတ်ပါ။

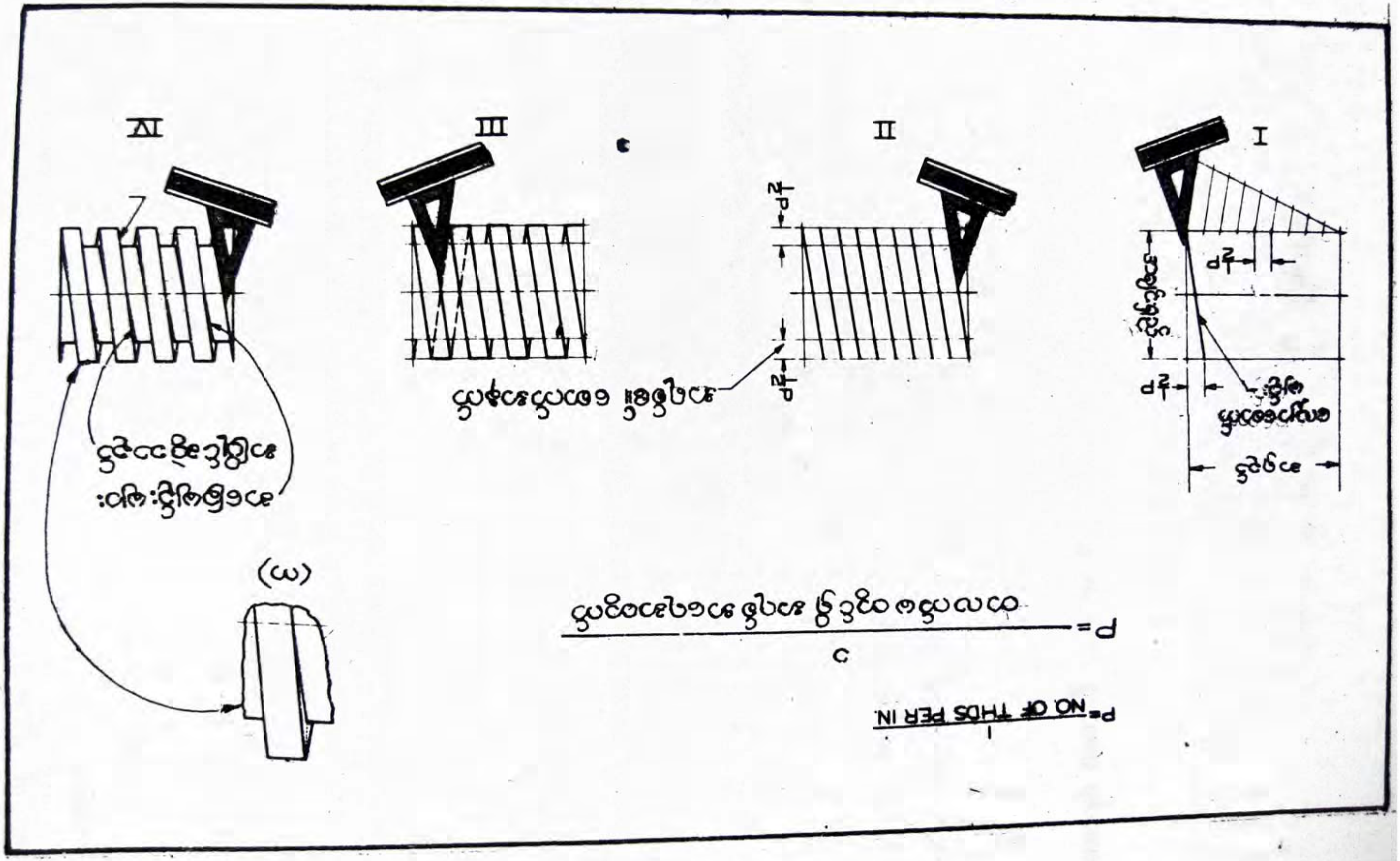
[၁] chamfer



ပုံ ၈—၈။ ၆၀°—ဗွီအရစ်၊ အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ်နှင့် ယူနီဖိုင်းအရစ်တို့၏ လက်ယာ၊ တစ၊ အပြင်ရစ် အသေးစိတ်ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ၈–၉။ လေးထောင့်ဝက်အူရစ်၏ အသေးစိတ်မြင်ကွင်းများ


I
II
III
IV
P = 1 / NO. OF THDS PER IN.

နောက်ဆုံး၌ မျဉ်းကြောင်းအားလုံးတွင် မည်းနက်သေသပ်သော မျဉ်းပါးများဖြင့် ဆွဲထားသည့် အရစ်ပုံစံကို ရသည်။ အခြေမျဉ်းကြောင်းများနှင့် ထိပ်မျဉ်းကြောင်းများ မပြိုင်ကြောင်း သတိပြု မှတ်သားပါ။

ဂ–၁၀။ လေးထောင့်ဝက်အူရစ်ကို အသေးစိတ်ဆွဲပုံ

လေးထောင့်ဝက်အူရစ်၏ အသေးစိတ် ဆွဲထားသော အရစ်ပုံစံများကို ပုံ (ဂ–၉၊ က) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အတွင်းအရစ်နှင့် အပြင်အရစ် ဆွဲပုံကွာခြားမှုကို သတိပြု မှတ်သားပါ(ပုံဂ–၉၊ က နှင့် ဂ) ။ထို့ပြင် ပုံ(က)၌ အပြင်အရစ်ချည်း ဆွဲပုံနှင့် အပြင်အရစ်ကို အတွင်းအရစ်တွင် စုပေါင်းတပ်ဆင်ပြီး ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲရာတွင် အရစ်ဆွဲပုံ ကွာခြားချက်များကိုလည်း သတိပြုမှတ်သားပါ။ စက်ဝိုင်းငယ်အတွင်းတွင် ပုံကြီးချဲ့၍ ဆွဲပြထားသည်။

လေးထောင့်ဝက်အူရစ် အသေးစိတ်ဆွဲပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (ဂ–၁၀) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

I. ပထမ ဗဟိုမျဉ်းကိုဆွဲပြီး အချင်းရှည်နှင့် အရစ်အရှည်ကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် နေရာချထားပါ။ နောက်ဆက်တွဲတွင် ဖော်ပြထားသော ဇယား (၂) ကို အသုံးပြုပြီး ပေးထားသော အချင်းဖြင့် ကြားကွာမည်မျှရှိသည်ကို တွက်ပါ။ ပုံစံအားဖြင့် $1\frac{1}{2}$ dia အချင်းအတွက် တလက်မတွင် အရစ်အရေအတွက် သုံးခုရှိသည်ကို တွေ့ရမည်။ ထို့ကြောင့်

$$P = \frac{1''}{3}$$

တစရစ် အတွက် $L = P$

$$S = \frac{1}{2} L$$

$$= \frac{1}{2} P$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1''}{6}$$ ဖြစ်သည်။

အောက်ဘက်ရှိ တည်ဆောက်မျဉ်းပေါ်တွင် အလျား $\frac{1}{2}$ P = $\frac{1''}{6}$ အရွယ် ပိုင်းဖြတ်မှတ်ပါ။ ဤနေရာတွင် မျဉ်းအပြိုင်ဆွဲ၍ အညီအမျှ ပိုင်းဖြတ်သောနည်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တလက်မကို ထောက်ကွန်ပါဖြင့် အပိုင်း ခြောက်ပိုင်း စမ်းသပ်ပိုင်းဖြတ်ပါ။ ထိုနောက် အရစ်၏ လျှောစောက်မျဉ်းကို ဆွဲပါ။

II. တီ-ကျင်တွယ်နှင့် တြိဂံကို အသုံးပြုပြီး ထိပ်မျဉ်းပြိုင်များကို မည်းနက်သော မျဉ်းပါးဖြင့် တခါတည်း အထင်ဆွဲပါ။ အရစ်စောက်အနက်ကို အကွာအဝေး ($\frac{1}{2}$ P = $\frac{1''}{6}$) တွင် တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။

III. အရစ်၏ ထိပ်ပိုင်းများကို ထင်ထင်ဆွဲပါ။ နောက်ကျောဘက်ရှိ ထိပ်မျဉ်းများကိုလည်း တခါတည်း အထင်ဆွဲပါ။

VI. အရစ်၏ အခြေမျဉ်းပြိုင်များကိုလည်း အထင်ဆွဲပါ။ အရစ်နှစ်ခုကြား ကွက်လပ်ကို လည်း အပြီးသတ်ဆွဲပါ။

မျဉ်းကြောင်းအားလုံးသည် သပ်ရပ်သော မျဉ်းပါးများ ဖြစ်ရမည်။ သို့သော် မည်းနက်ရမည်။

၈–၁၁။ အက်ကမီဝက်အူရစ်နှင့် ဗတ်တရက်ဝက်အူရစ်များ

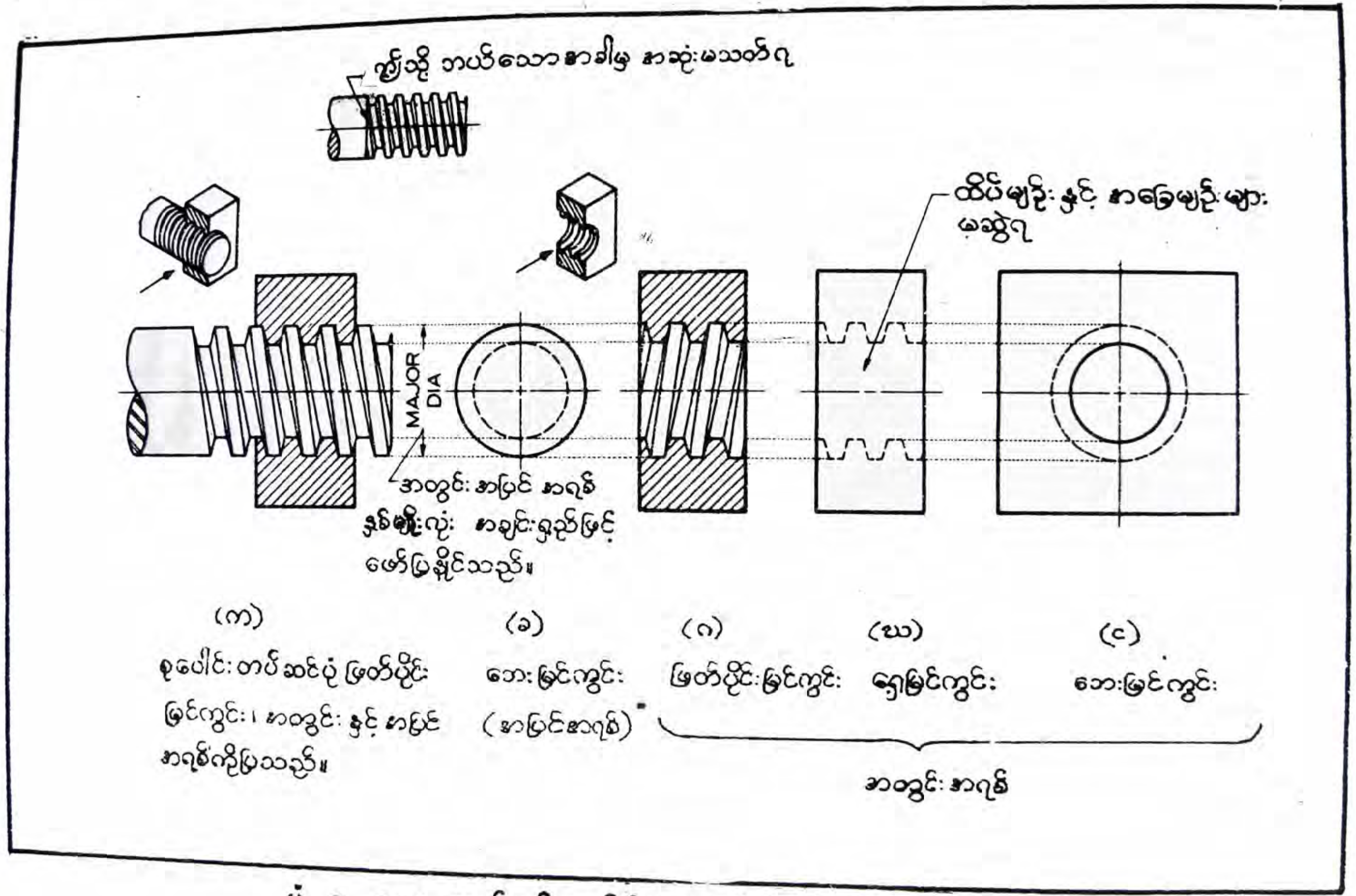
ပုံ(၈–၁၁)တွင် အက်ကမီဝက်အူရစ်၏ မြင်ကွင်းများကိုလည်းကောင်း၊ ပုံ(၈–၁၂) တွင် ဗတ်တရက်ဝက်အူရစ်၏ မြင်ကွင်းများကိုလည်းကောင်း ဆွဲသားဖော်ပြထားသည်။ အပြင်အရစ်၊ အ... အရစ် ဆွဲပုံကွာခြားမှု၊ စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း ဆွဲသားမှုနှင့် အတွင်းအရစ်၏ ဘေးမြင်ကွင်းများ အသီးသီး ကွာခြားချက်စသည်တို့ကို သတိပြု လေ့လာ မှတ်သားပါ။

၈–၁၂။ တက်[၁]နှင့်ဒိုင်တို့ဖြင့် အရစ်များဖော်ပုံ

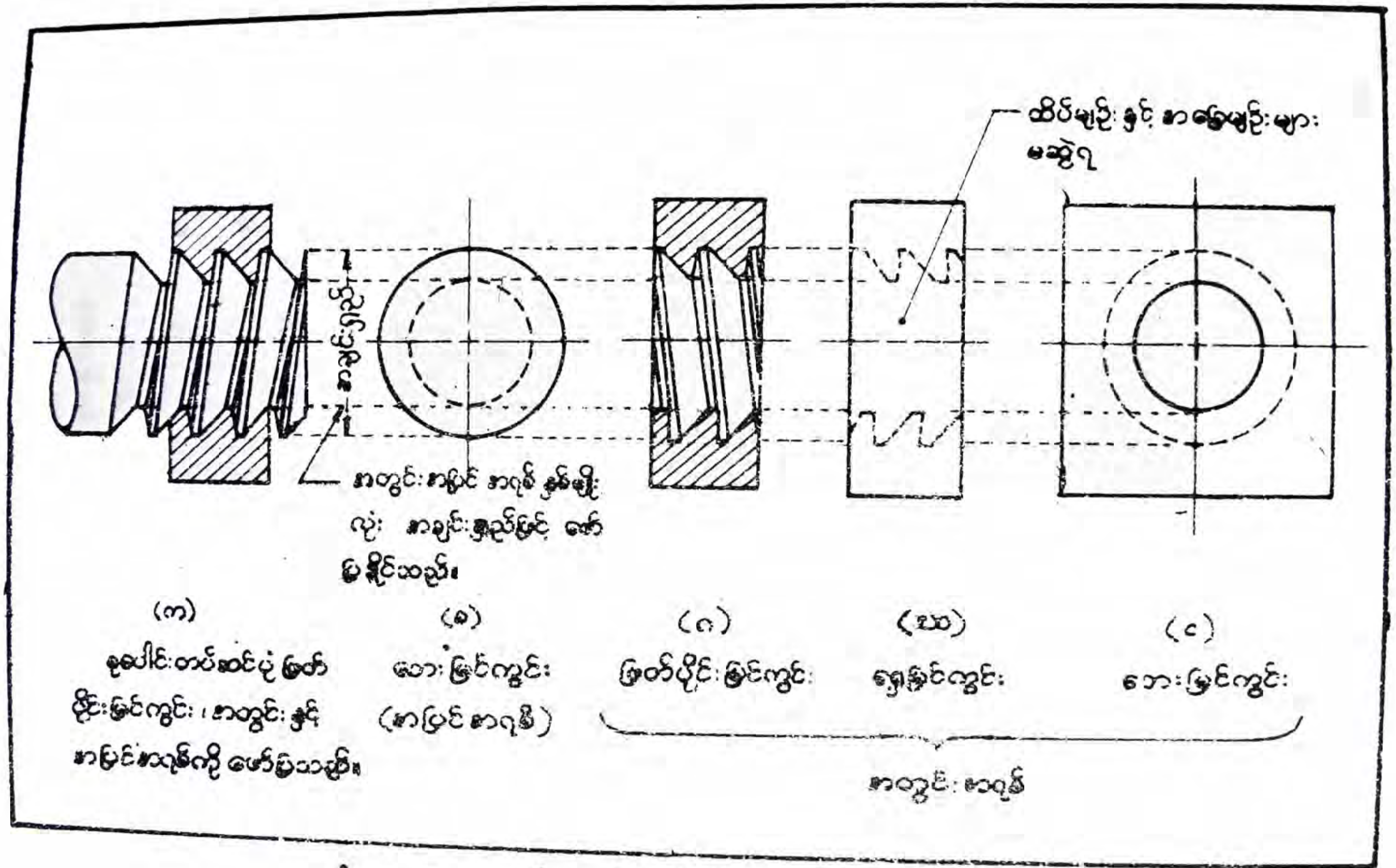
ယ်သော အပြင်အရစ်များကို ဖော်သည့်အခါ ဒိုင်[၂]ကို အသုံးပြုကြသည်။ ပုံ(၈–၁၃၊က) တွင် ဒိုင်တခုကို ပုံကြီးချဲ့၍ ဆွဲပြထားသည်။ ယင်းဒိုင်ကို ဒိုင်လက်ကိုင်တွင်

၁ tap

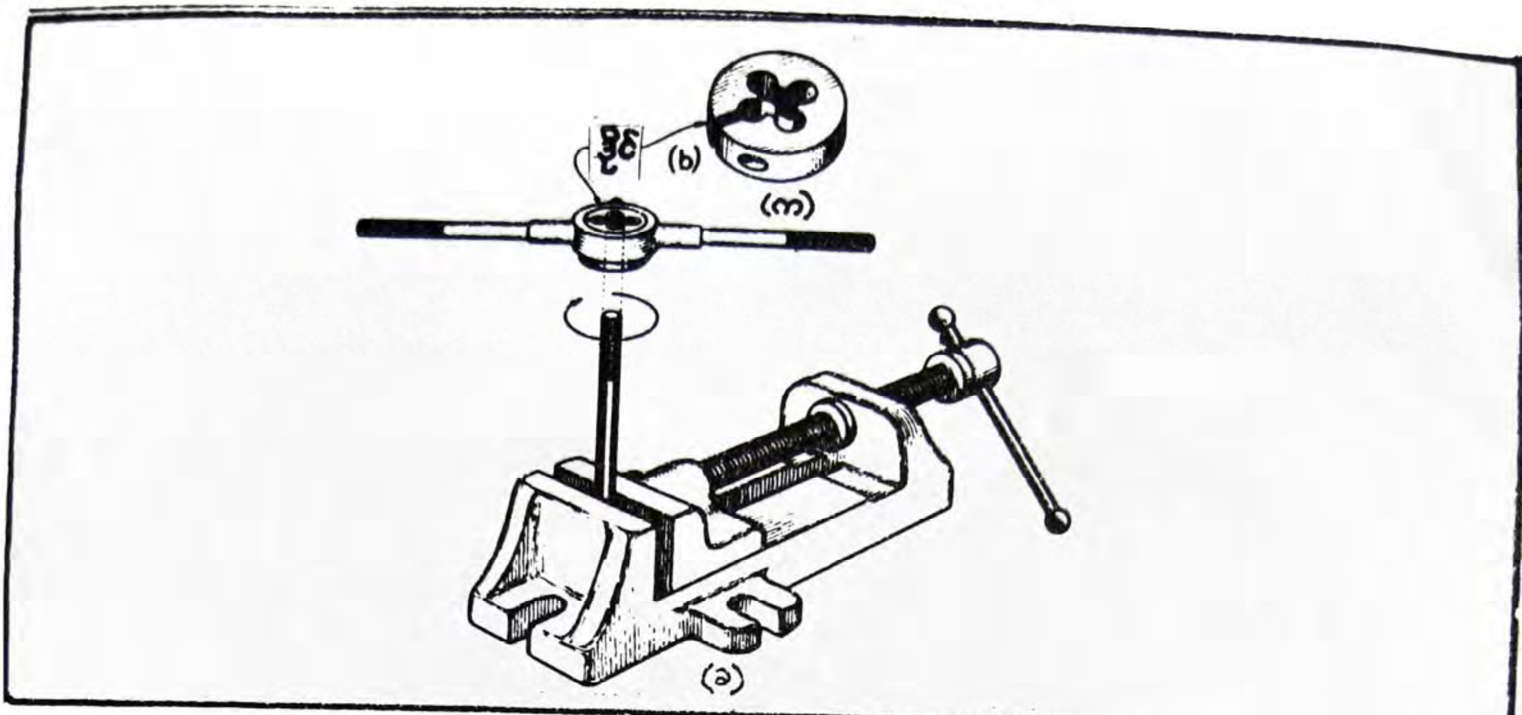
၂ dies



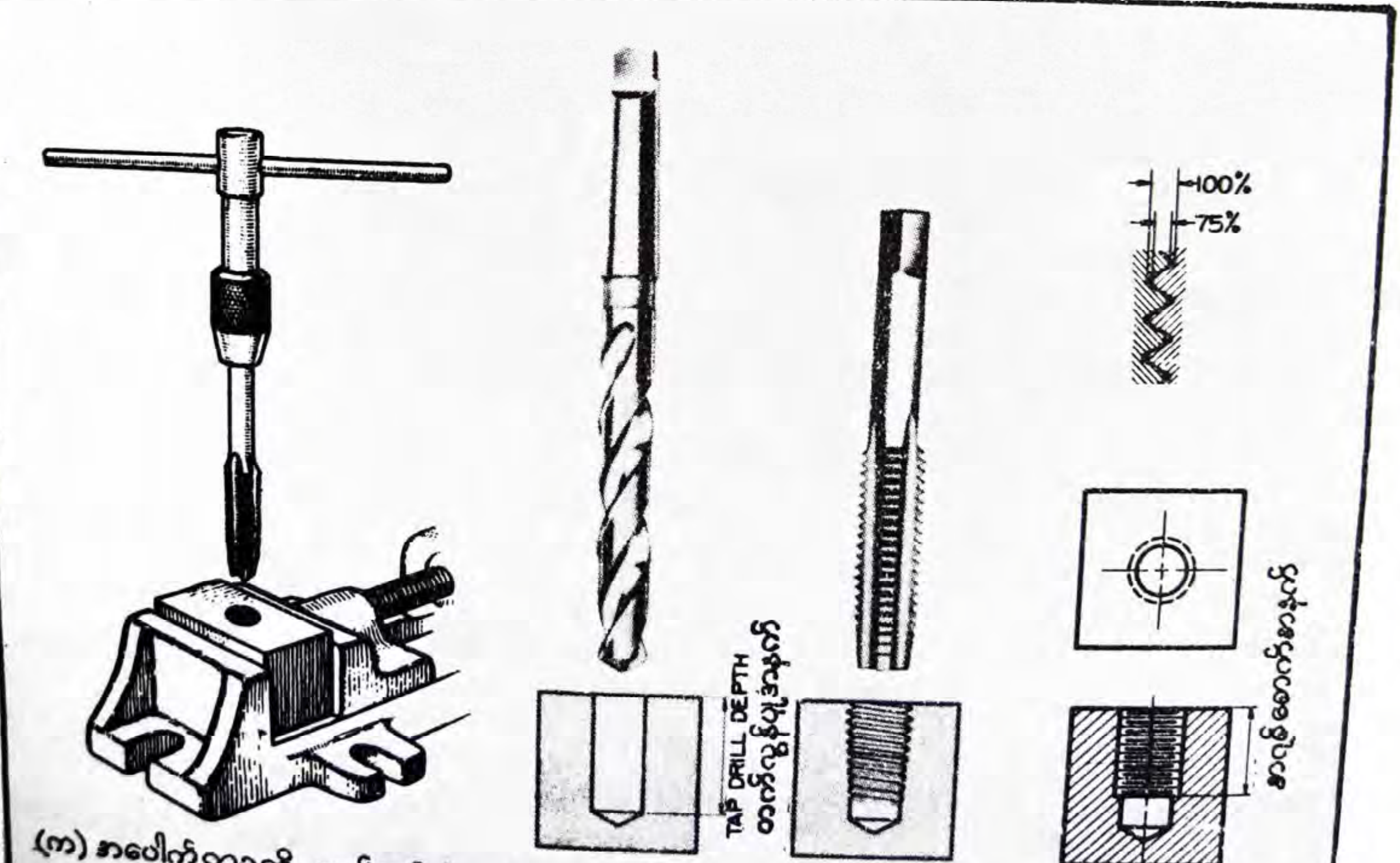
ပုံ ၇—၁၁။ အက်ကမီအရစ်၏အသေးစိတ်မြင်ကွင်းများ



ပုံ ၈-၁၂။ ဗက်ထရက်အရစ်၏အသေးစိတ်မြင်ကွင်းများ



ပုံ ဂ—၁၃။ ဒိုင်ဖြင့်အရစ်ဖော်ပုံ



ပုံ ဂ—၁၄။ သေးငယ်သောအပေါက်တွင် အရစ်ဖော်ပုံ

တပ်ဆင်ပါ။ ထို့နောက် အရစ်ဖော်ပါ။ ထိုသို့ အရစ်ဖော်ရာတွင် လက်ကိုင်ကို အပြန်အလှန် လှည့်ပေးခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အရစ်အရှည်အထိရအောင် ဖော်ပေးရသည်။ ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်သည့်အခါတွင် ဒိုင်ကို **တွင်ခုံ**[၁] သို့မဟုတ် **လွန်ပူဖောက်စက်**[၂] တွင် တပ်ဆင်ပြီး ရစ်ယူရ၏။ တွင်ခုံ ခုတ်သွားဖြင့်လည်း အရစ်ဖော်နိုင်သည်။

ငယ်သောအပေါက်များတွင် အတွင်းအရစ်ဖော်ယူသည့်အခါ တက်ကို အသုံးပြုလေ့ ရှိသည်။ ယင်း အပေါက်များကို **တက်ပက်ဟိုး**[၃] များဟု ခေါ်သည်။ တက်ဆိုသည်မှာ **ကွက်ဖြတ်ဖြတ်သွား**[၄] တခုပင် ဖြစ်သည်။ အသွားများသည် **ထက်**မြက်ပြီး ယင်းဖြင့် **လို**အပ်သောအရစ်ကို **စား**ယူနိုင်သည်။ မူလအပေါက် (ခ) ကို လွန်ပူဖြင့် ဖောက်ရသည်။ လွန်ပေါက်၏ အနက်ကို ယင်းလွန်ပေါက်အတွင်း၌ လိုအပ်သော အရစ်အရေအတွက်ထက် ပိုဖောက်ရသည်။ တက်၏ ထိပ်ပိုင်းနှင့် အရစ် ရစ်ရာမှ ထွက်လာသော သတ္တုစအမှုန်များ ကျရန်အတွက် လွန်ပေါက်ကို ပို၍ဖောက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ လွန်ပေါက်ကို ဖောက်ရာတွင် အရစ်၏အခြေအချင်း သို့မဟုတ် အချင်းတို့ထက် အနည်းငယ်ကြီးပြီး ဖောက်ရသည်။ သို့မှသာ အရစ်ချင်းဆက်စပ်သည့်အခါ ဆက်စပ်မှုအခြေအနေ ကောင်းမည်။

အရစ်စောက်အနက်အပြည့်၏ 75%အထိ ထိကပ်သည်ကို တွေ့ရသည်။ တက်လွန်ပူ အရွယ်အစားကို ဇယား (၁) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းသည် ယူနီဖိုင်းအရစ်အတွက် ဖြစ်သည်။ တက်လွန်ပူအရွယ်အစားကို အရစ်အတွက်မှတ်စုတွင် ထည့်ရေးပေးလျှင် အလွန် ကောင်းသည်။ သို့သော် မရေးပဲ ထားတတ်ကြသည်။ အလုပ်ရုံမကြာင်းနစ်များသည် ဇယား (၁) သို့မဟုတ် တက်လွန်ပူဇယားကို အသုံးပြုကြရသည်။

ပစ္စည်းများများ ထုတ်လုပ်သောအခါတွင်မူ တွင်ခုံ သို့မဟုတ် လွန်ပူဖောက်စက်တွင် တက်လွန်ပူ တပ်ဆင်၍ အသုံးပြုကြရသည်။

---

၁ lathe machine
၂ drill press
၃ tapped hole
၄ fluted cutting tool

၈–၁၃။ အရစ်များကို သင်္ကေတဖြင့် ဆွဲခြင်း

သင်္ကေတဖြင့် ဆွဲသောနည်းကို ပုံဆွဲစက္ကူပေါ်၌ တလက်မ အချင်းထက် ငယ်သော အရစ်များ ဆွဲသည့်အခါတွင် အသုံးပြုသည်။ အတွင်း အပြင် အရစ်နှစ်မျိုးလုံးတွင် ယင်းနည်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဤသင်္ကေတနည်းကို အရစ်ပုံစံအားလုံးအတွက် သုံးသည်။

သင်္ကေတဖြင့်ဆွဲသော နည်းနှစ်နည်း ရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ သဘောပြပုံစံနှင့် ရှင်းပြီး ပုံစံတို့ ဖြစ်သည်။ သင်္ကေတဖြင့်ဆွဲသော အပြင်အရစ်ပုံစံများကို ပုံ (၈–၁၅) တွင် ပြထားသည်။ မှတ်သားရန်မှာ သဘောပြပုံစံဖြင့် . အရစ်ကို ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲလိုလျှင် အရစ်ပုံသဏ္ဍာန်အမှန်ကို ဆွဲရမည် (ပုံ ၈–၁၅၊ က)။ ရှေ့မြင်ကွင်း (ပုံ၈–၁၅၊ ခ) ဆွဲလျှင်မူ ထိပ်မျဉ်းများကို မျဉ်းပါးအရှည်ဖြင့် ဆွဲရပြီး အခြေမျဉ်းများကို မျဉ်းထူအတိုများဖြင့် ဆွဲရသည်။ မျဉ်းကြောင်းအားလုံးသည် ဝင်ရိုးကို ထောင့်မှန်ကျသည်။

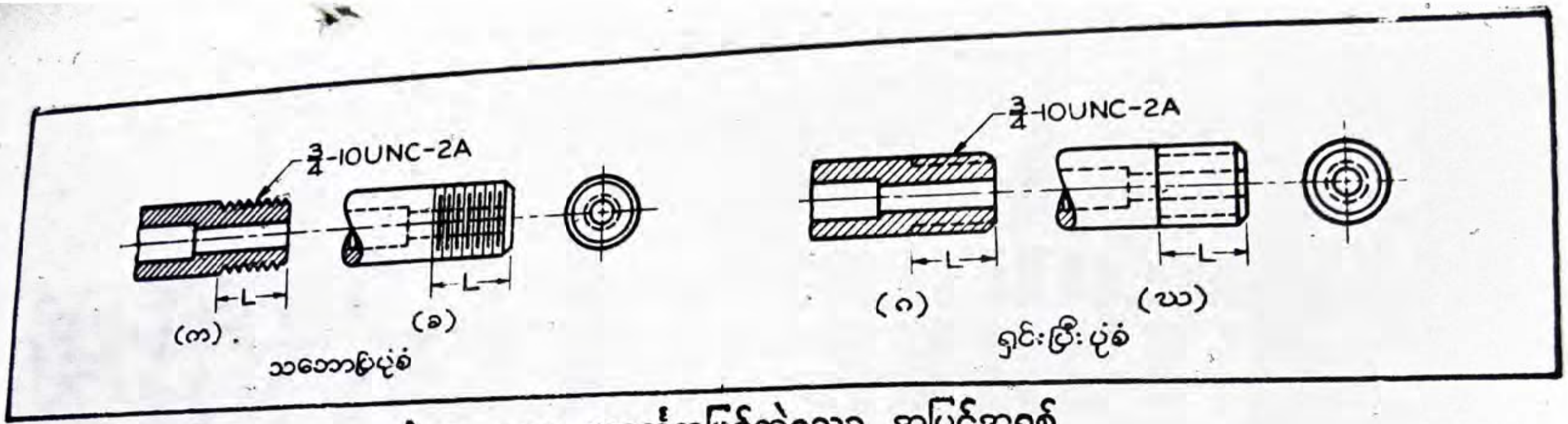
ပုံ (၈–၁၅၊ ဂ နှင့် ဃ) တွင် အရစ်များကို ရှင်းပြီးပုံစံဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။ အရစ်အခြေအတွက် မျဉ်းကွယ်များကို အရစ်၏ စောက်အနက်အကွာအဝေးတွင် ဝင်ရိုးနှင့် အပြိုင်ဆွဲရသည်။

သင်္ကေတနည်းဖြင့်ဆွဲသော အတွင်းအရစ်ပုံစံများကို ပုံ(၈–၁၆)တွင် ပြထားသည်။ ဤမြင်ကွင်းများကို ကြည့်ပါက ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းမှလွဲလျှင် သဘောပြပုံစံနှင့် ရှင်းပြီးပုံစံတို့ကို အတူတူပင် ဆွဲထားကြောင်း တွေ့ရမည်။ ကောင်းစွာ မှတ်သား လေ့လာပါ။

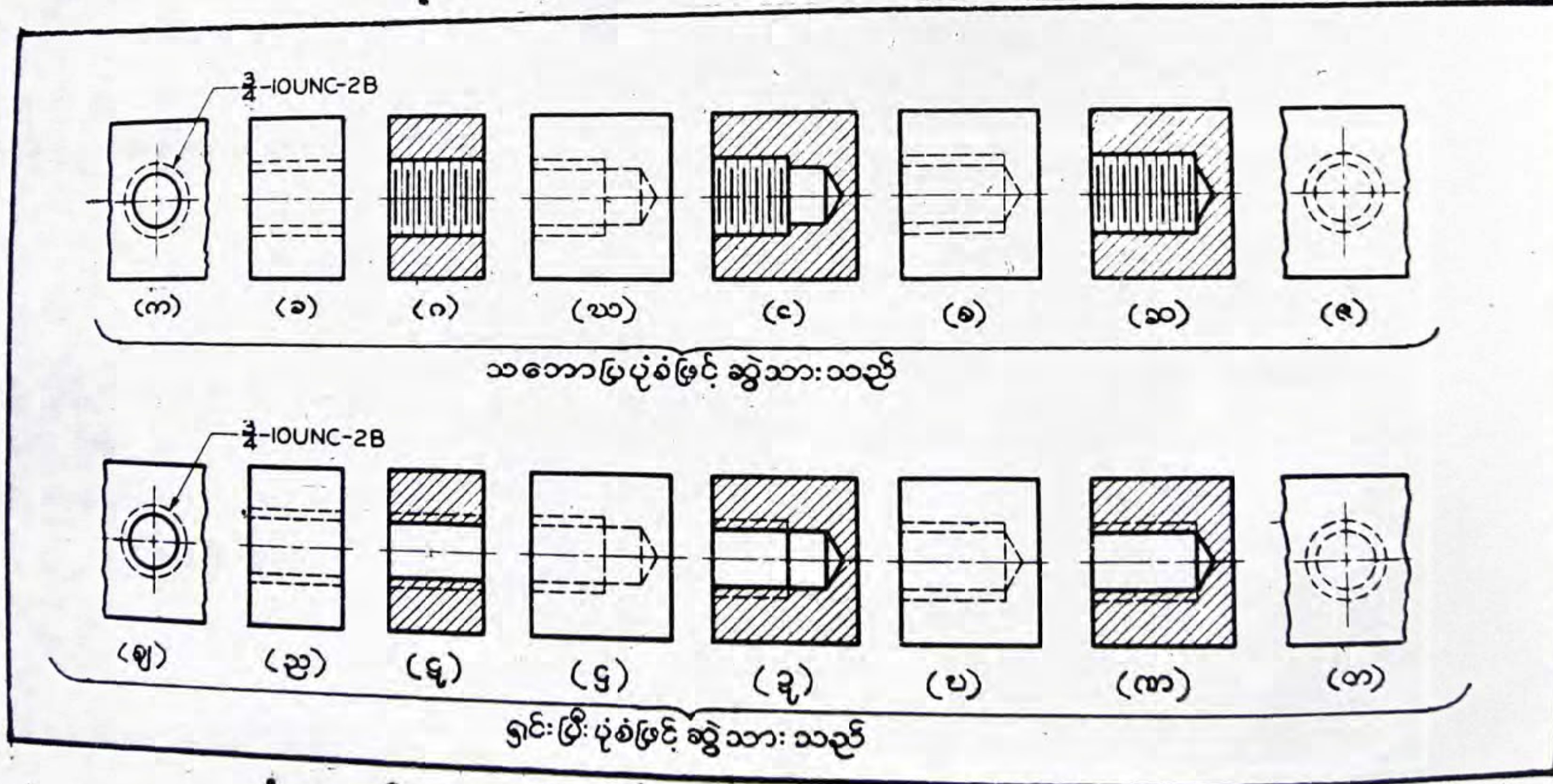
၈–၁၄။ သဘောပြအပြင်အရစ်ပုံစံ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

သဘောပြ အပြင်အရစ်ပုံစံများ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၈–၁၇) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ သင်္ကေတနည်းဖြင့် တိတိကျကျ ပုံစံပေါ်အောင် ဆွဲနိုင်ရန် အရစ်၏စောက်အနက်နှင့် ကြားကွာတို့ကို အရှိအတိုင်းယူရန် မလိုပေ။ အရှိအတိုင်း ယူ၍ ဆွဲမည်ဆိုပါက တိုင်းရခက်သည်။ ထို့ကြောင့် တိုင်းတာ၍ အရနိုင်ဆုံးသော အနီးစပ်ဆုံး အရစ်၏စောက်အနက်နှင့် ကြားကွာတို့ကို ဇယား (၈–၁) ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

• actual thread



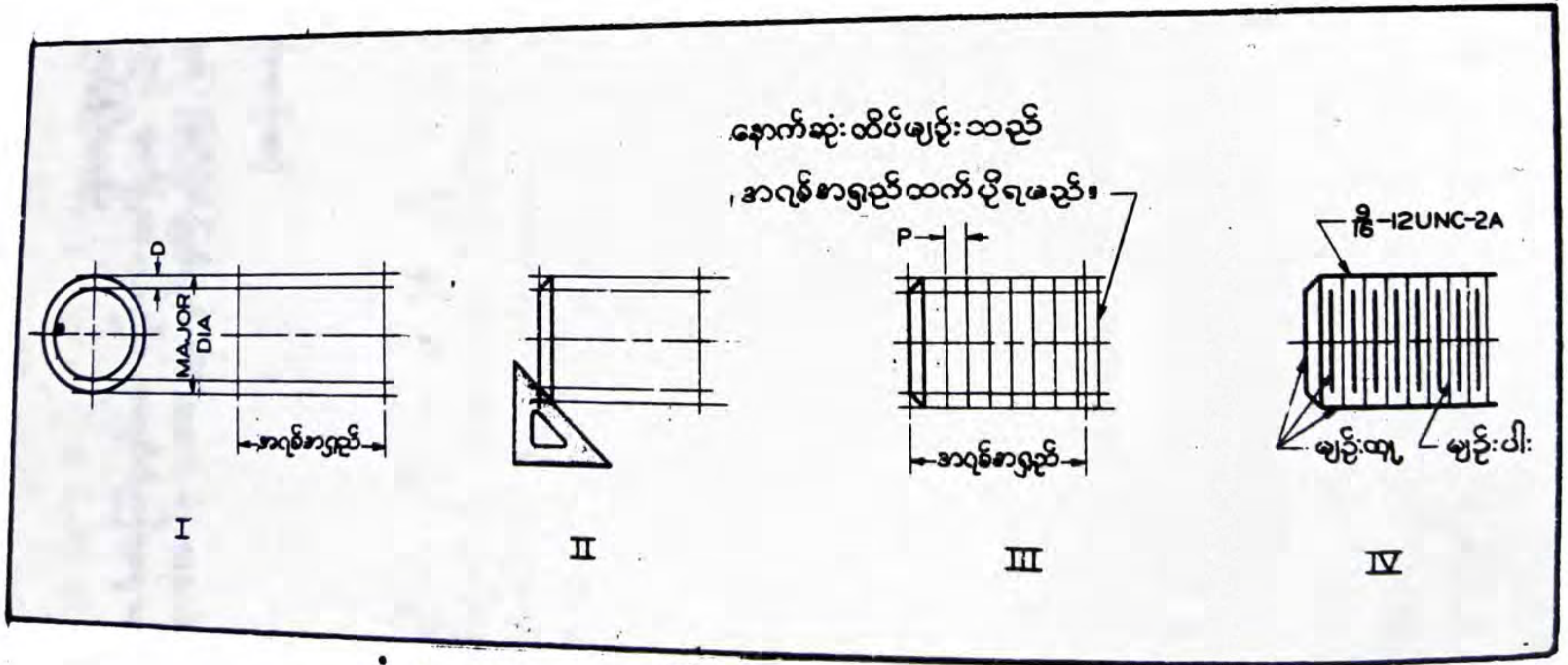
ပုံ ၈-၁၅။ သင်္ကေတဖြင့်ဆွဲသော အပြင်အရစ်



ပုံ ၈-၁၆။ အစည်ပြုသင်္ကေတနည်းဖြင့်ဆွဲသော အတွင်းအရစ်ပုံစံများ

ဇယား (၈-၁)

MAJOR DIAMETER	#5 (.125) TO #12 (.216)	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	1
DEPTH, D	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{64}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$
PITCH, P.	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$



ပုံ ၈-၁၇။ သင်္ကေတပြအပြင်အရစ်ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

I. အချင်းရှည်ကို နေရာချထားပါ ($\frac{9}{16}''$ ရှိသည် ဆိုပါစို့) ။ လိုအပ်သော အရစ် အရှည်ကိုလည်း တည်ဆောက်ပါ။ ဇယား(ဂ–၁)တွင် အချင်း $\frac{9}{16}''$ အတွက် စောက်အနက် D ၏ တန်ဖိုးကို ရှာလျှင် $\frac{1}{16}''$ ရှိသည်ကို တွေ့ရမည်။ စက်ဝိုင်းအကြီး၏ အချင်းဝက်ထက် $\frac{1}{16}''$ ငယ်သော အချင်းဝက်ဖြင့် အတွင်း စက်ဝိုင်းငယ်ကို ဆွဲပါ။ အရစ်၏ စောက်အနက်အတွက် ဘောင်ထိန်းမျဉ်းကို ပြထားသည့်အတိုင်း ဆွဲပါ။

II. 45° စောင်းသည့် ဖြတ်မျဉ်းများကို တခါတည်း အထင်ဆွဲပါ။

III. ကြားကွာ P နှင့် ညီမျှသော အကွာအဝေး ဇယား(ဂ–၁)အရ $P = \frac{3}{32}''$ ကို ယူပြီး မည်းနက်သော မျဉ်းပါးဖြင့် ထိပ်မျဉ်းရှည်များကို ဆွဲပါ။ သတိပြုမှတ်သား ရန်မှာ နောက်ဆုံးထိပ်မျဉ်းကို အရစ်အရှည်ထက် အနည်းငယ် ပိုဆွဲရမည်။

IV. ထိပ်မျဉ်းနှစ်ကြောင်း၏ အလယ်တည့်တည့်တွင် မည်းနက်သော မျဉ်းထူများဖြင့် အခြေမျဉ်းများကို ဆွဲပါ။ ထိပ်မျဉ်းပါးနှင့် အခြေမျဉ်းထူတို့၏ ပြတ်သား ကွာခြားမှုကို ဂရုပြု ဆွဲသားပါ။

ပုံဆွဲသည့်အခါ စကေးကို လျှော့ဆွဲမည်ဆိုပါစို့။ ဤအခါမျိုးတွင် လျှော့ထားသော အချင်းဖြင့် ဇယား (ဂ–၁) တွင် ကြားကွာ P နှင့် စောက်အနက် D ကို ရှာယူရမည်။ ပုံစံ– 1″ အချင်းရှိသော အရစ်ပုံစံကို သင်္ကေတနည်းဖြင့် စကေးဝက် ဆွဲမည်ဆိုလျှင် ဇယား (ဂ–၁) တွင် $\frac{1}{2}''$ အချင်းအတွက် $P = \frac{3}{32}''$ နှင့် $D = \frac{1}{16}''$ ရသည်ကို တွေ့ရမည်။ ယင်းဖြင့် ဆွဲပါ။

ဂ–၁၅။ သဘောပြအတွင်းအရစ်ပုံစံ ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

အရစ်ဖော်ထားသော အပေါက်တခု၏ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းကို သဘောပြ သင်္ကေတ နည်းဖြင့် ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (ဂ–၁ဂ) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အရစ်၏ကြားကွာနှင့် စောက်အနက်ကို ဇယား (ဂ–၁) မှ ဖတ်ယူရရှိနိုင်သည်။

အခြေခံစက်မှုပုံဆွဲအတတ်ပညာ

I. အချင်းရှည် ($\frac{3}{8}''$ ဆိုပါစို့) နှင့်ညီမျှသော မျဉ်းကွယ်စက်ဝိုင်းကိုဆွဲပါ။ မျဉ်းကွယ်စက်ဝိုင်း၏ အချင်းဝက်ထက် ($D = \frac{3}{64}''$) ငယ်သော အချင်းဝက်ဖြင့် စက်ဝိုင်း အထင်တခု ဆွဲပါ။ တက်လှန်ပူစောက်အနက်၏ ထောင့်မှန် စတုဂံပုံ မြင်ကွင်းကို တည်ဆောက်မျဉ်းပါးဖြင့် ဆွဲပါ။ အကယ်၍ အရစ်မှတ်စုတွင် တက်လှန်ပူစောက်အနက်ကို ပေးမထားပါက အရစ်အရှည်ထက် ကြားကွာအတော်များများ ပို၍ ယူရမည်။တက်လှန်ပူစောက်အနက်ကို $\frac{7}{8}''$ ဟုပေးထားသည်။ ကတော့ပုံသဏ္ဍာန် အပေါက်နေရာအထိ လှန်ပူစောက်အနက်မပါသည်ကို သတိပြု မှတ်သားပါ။

II. ပေးထားသော အချင်းပမာဏအရ $P = \frac{1}{16}''$ စီကွာခြားသော မည်းနက်သည့် ထိပ်မျဉ်းပါးများကို တခါတည်း ဆွဲပါ။

III. မည်းနက်သော အခြေမျဉ်းထူများကို ထိပ်မျဉ်းနှစ်ခုအကြား ·အလယ်တည့်တည့်တွင် ဆွဲပါ။ ကျန်မျဉ်းအားလုံးကိုလည်း အပြီးသတ် အထင်ဆွဲပါ။ ထိပ်မျဉ်းပါး အရှည်နှင့် အခြေမျဉ်းထူအတိုတို့ကို ကွဲပြားခြားနားအောင် ဆွဲပါ။

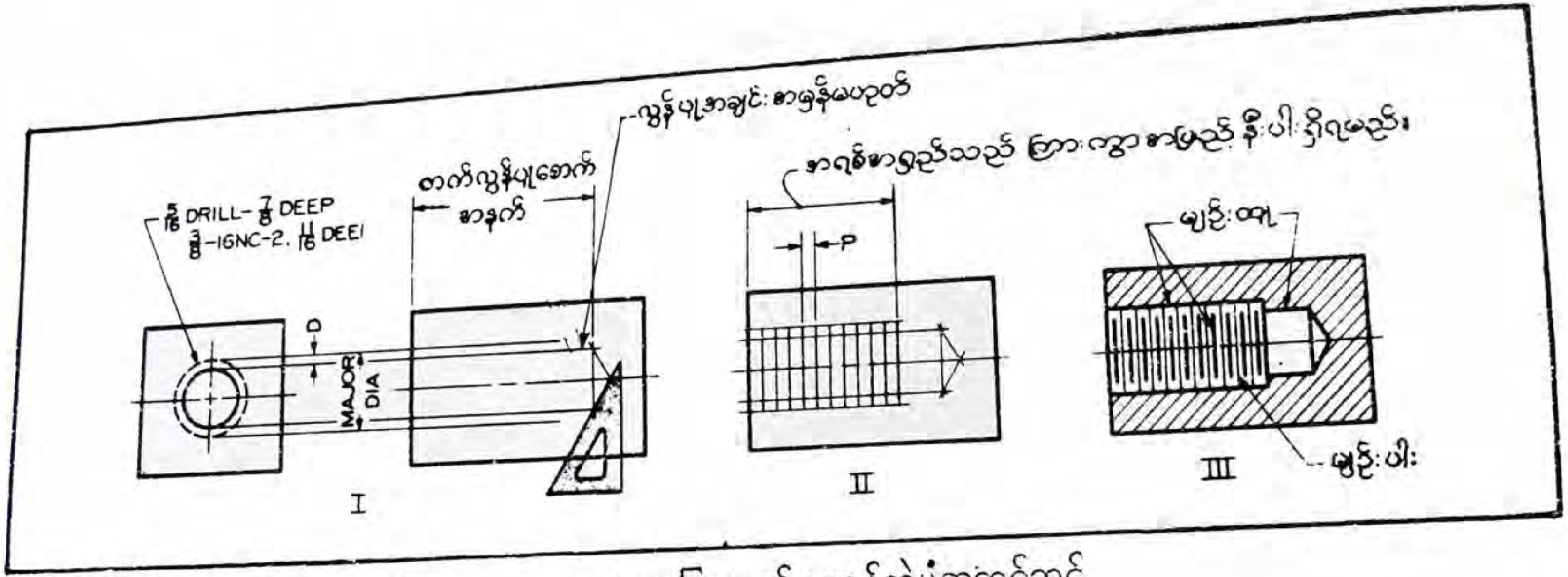
၈—၁၆။ အရစ်မှတ်စု

အရစ်များအတွက် မှတ်စုရေးပုံကို နမူနာပုံစံအဖြစ် ပုံ (၈—၁၉) နှင့် (၈—၂၀) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အတွင်းအရစ်ကို စက်ဝိုင်းပုံမြင်ကွင်းတွင်လည်းကောင်း ပုံ (၈—၁၉)၊ အပြင်အရစ်ကို ဘေးမြင်ကွင်းတွင်လည်းကောင်း ညွှန်း၍ဖော်ပြရသည်။ မှတ်စုတွင် မဖော်ပြသော်လည်း မှတ်ထားရမည့် အကြောင်းနှစ်ရပ်တို့မှာ—

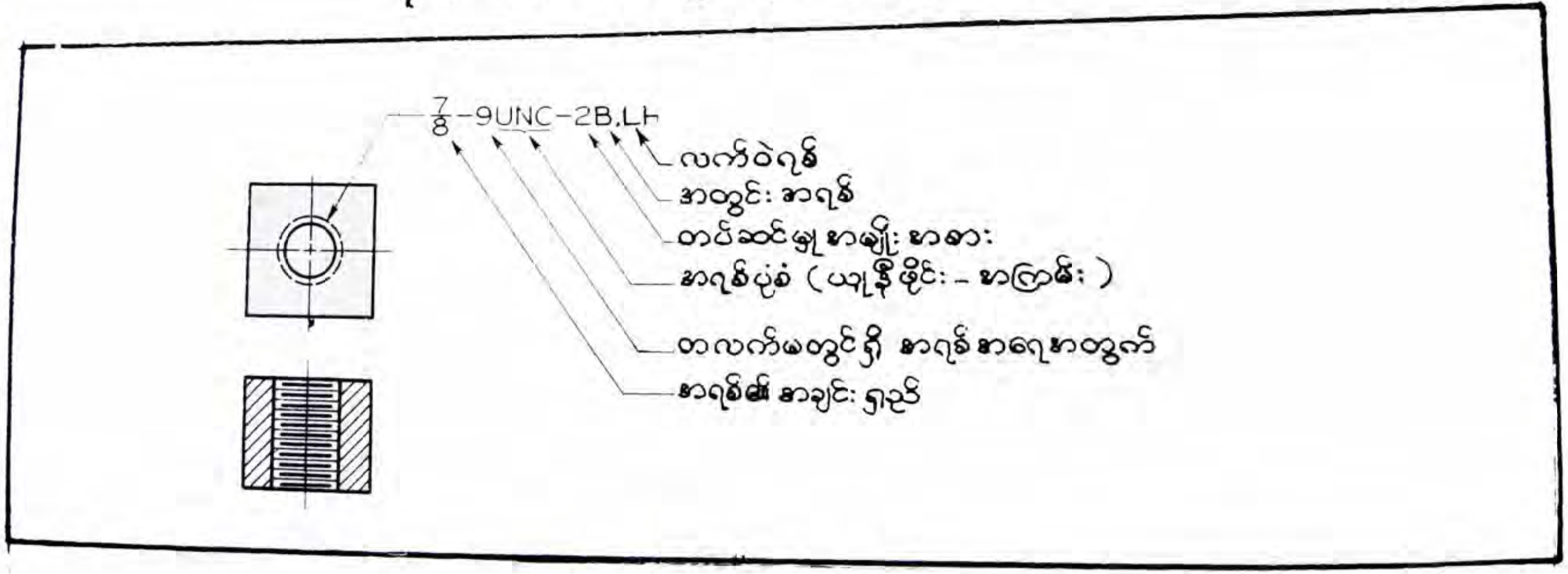
(၁) မည်သို့မျှ မဖော်ပြလျှင် အမြဲတမ်း တစရစ်ဖြင့် ဆွဲရမည်။

(၂) မည်သို့မျှ မဖော်ပြလျှင် အမြဲတမ်း လက်ယာရစ်ဖြင့် ဆွဲရမည်။

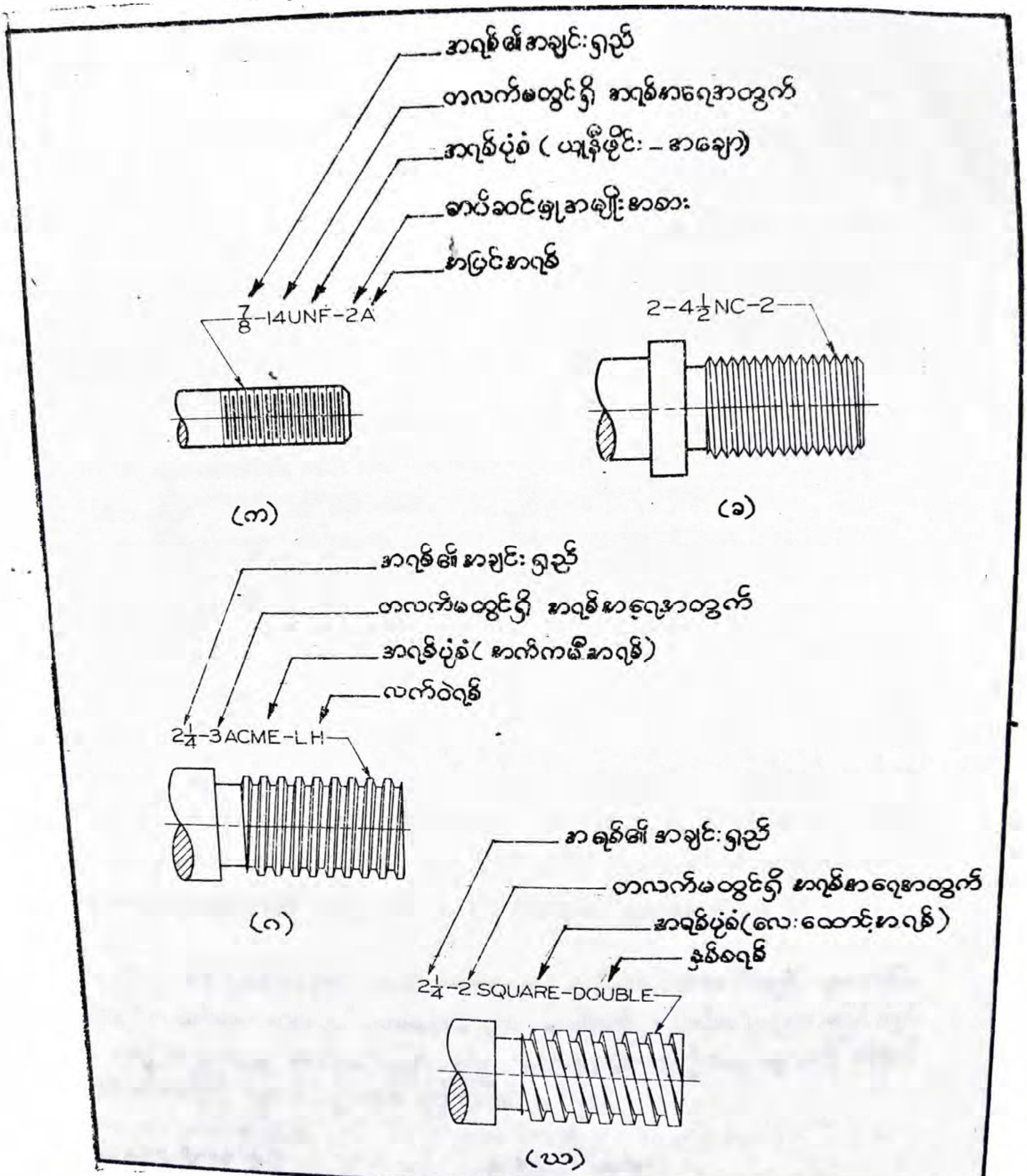
အကယ်၍ တစရစ် မဟုတ်လျှင် DOUBLE, TRIPLE စသည်ဖြင့် ဖော်ပြရမည်။ **လက်ဝဲရစ်ဆွဲလျှင်** LH ဟု ရေးသား ဖော်ပြရမည်။



ပုံ ဂ−၁ဂ။ သဘောပြအတွင်းအရစ်ဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ဂ−၁၉။ အရစ်မှတ်စု



အရစ်၏ အချင်းရှည်
တလက်မတွင်ရှိ အရစ်အရေအတွက်
အရစ်ပုံစံ (ယူနီဖိုင်း – အချော)
အပ်ခဝင်မှုအမျိုးအစား
အပြင်အရစ်
7/8-14UNF-2A
2-4½NC-2
(က)
(ခ)
အရစ်၏ အချင်းရှည်
တလက်မတွင်ရှိ အရစ်အရေအတွက်
အရစ်ပုံစံ(အက်ကမီအရစ်)
လက်ဝဲရစ်
2¼-3ACME-LH
(ဂ)
အရစ်၏ အချင်းရှည်
တလက်မတွင်ရှိ အရစ်အရေအတွက်
အရစ်ပုံစံ(လေးထောင့်အရစ်)
နှစ်ခရစ်
2¼-2 SQUARE-DOUBLE
(ဃ)

ပုံ ၈–၂၀။ အရစ်မှတ်စု

၈–၁၇။ မူလီနှင့်ဝက်အူခေါင်းများ

ပုံ (၈–၂၁) တွင် မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ အနေအထားဖြင့် တပ်ဆင်ပြီး ဆွဲထားသော မြင်ကွင်းများကို ပြထားသည်။ စံပုံစံနှစ်မျိုးရှိသည်။ ပုံ (က) တွင် လေးထောင့်နှင့် ပုံ (ခ) တွင် ခြောက်မြှောင့်တို့ ဖြစ်သည်။ လေးထောင့်ခေါင်းမူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ ထိပ်တွင် 25° စောင်းဖြတ်ထားပြီး ခြောက်မြှောင့်ခေါင်းမူလီ[၁] နှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ ထိပ်တွင်မူ 30° စောင်းဖြတ်ထား၏။

ပုံမှန်[၂] မူလီနှင့်ဝက်အူခေါင်းများကို အထွေထွေတပ်ဆင်မှုများတွင် အသုံးပြုသည်။ ပိုမိုခံနိုင်အားရှိသော မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများသည် ပုံမှန်ထက် အနည်းငယ်ကြီးပြီး ဝန်အားကို ပိုမိုခံနိုင်စွမ်းရှိသည်။ လေးထောင့်ခေါင်းမူလီများသည် ပုံမှန် အရွယ်သာရှိသည်။ ခြောက်မြှောင့်ခေါင်းမူလီ၊ ခြောက်မြှောင့်ဝက်အူခေါင်းနှင့် လေးထောင့်ဝက်အူ ခေါင်းတို့သည် ပုံမှန်နှင့် ဝန်ပိုထိန်းအရွယ်[၃] နှစ်မျိုးလုံးရှိသည်။

လေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့သည် အကြမ်း သို့မဟုတ် အချောမကိုင်ရသေးသော အနေအထားအတိုင်း ရှိကြသည်။ ခြောက်မြှောင့်မူလီနှင့်ဝက်အူခေါင်းမှာမူ အချောကိုင်ပြီးနှင့်အချောမကိုင်ရသေးသော ပုံစံနှစ်မျိုးလုံးရှိသည်။ အချောကိုင်ပြီးသားနှင့်အချောမကိုင်ရသေးသော ခြောက်မြှောင့်ခေါင်းတို့တွင် ဝါရှာ[၄] မျက်နှာပြင်ပါဝင်ခြင်းနှင့် မပါဝင်ခြင်းသာ ကွာခြားသည်။ ဝါရှာမျက်နှာပြင်အတွက် အထုသည် $\frac{1}{64}''$ ရှိသော်လည်း ပြတ်သားစွာ ပေါ်လွင်စေရန်အတွက် $\frac{1}{32}''$ ဖြင့် ဆွဲရသည်။ မူလီ၏ အရစ်ဖော်ထားသောထိပ်ဘက်တွင် အရစ်စောက်အနက်အထိ အမြဲတမ်း စောင်းသိမ်းခြင်း ပြုပေးရမည်။

မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ အချိုးအဆများကို မူလီ၏အချင်းပေါ်တွင် မူတည်ပြီး ယူထားသည်။ ယင်းမှာ ဆွဲရလွယ်ကူစေရန်အတွက် အချိုးကို ခန့်မှန်းခြေယူထားခြင်းဖြစ်သည်။ အချို့အချိုးမှာမူ အတိအကျဖြစ်သည်။ အတိကျဆုံး အချိုးအဆများကို လိုအပ်လျှင် နောက်ဆက်တွဲ ဇယား (၄) တွင် ကြည့်ပါ။

---

၁ hexagon head bolt
၂ regular
၃ heavy series
၄ washer

D = မူလီ၏အချင်း

W = အပြန့်မျက်နှာပြင်အကျယ်

H = မူလီခေါင်းအမြင့်

T = ဝက်အူခေါင်းအထူ

ပုံမှန်ခြောက်မြှောင့်၊ လေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများ

$$W = 1\frac{1}{2}D \ , \ H = \frac{2}{3}D \ , \ T. = \frac{7}{8}D$$

ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသောခြောက်မြှောင့်၊ လေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများ

$$W = 1\frac{1}{2}D + \frac{1}{8} \ , \ H = \frac{2}{3}D \ , \ T = D$$

မူလီ၏အရစ်အရှည်

မူလီအရှည် 6″ အထိ............အတိုဆုံးအလျား $= 2D + \frac{1}{4}$

မူလီအရှည် 6″ အထက်............အတိုဆုံးအလျား $= 2D + \frac{1}{2}$

မှတ်ချက်။ ။အထက်ဖော်ပြပါ ပုံသေနည်းများတွင်ထက် မူလီအရှည် တိုခဲ့လျှင် မူလီခေါင်းအထိ အရစ်ဖော်ရသည်။

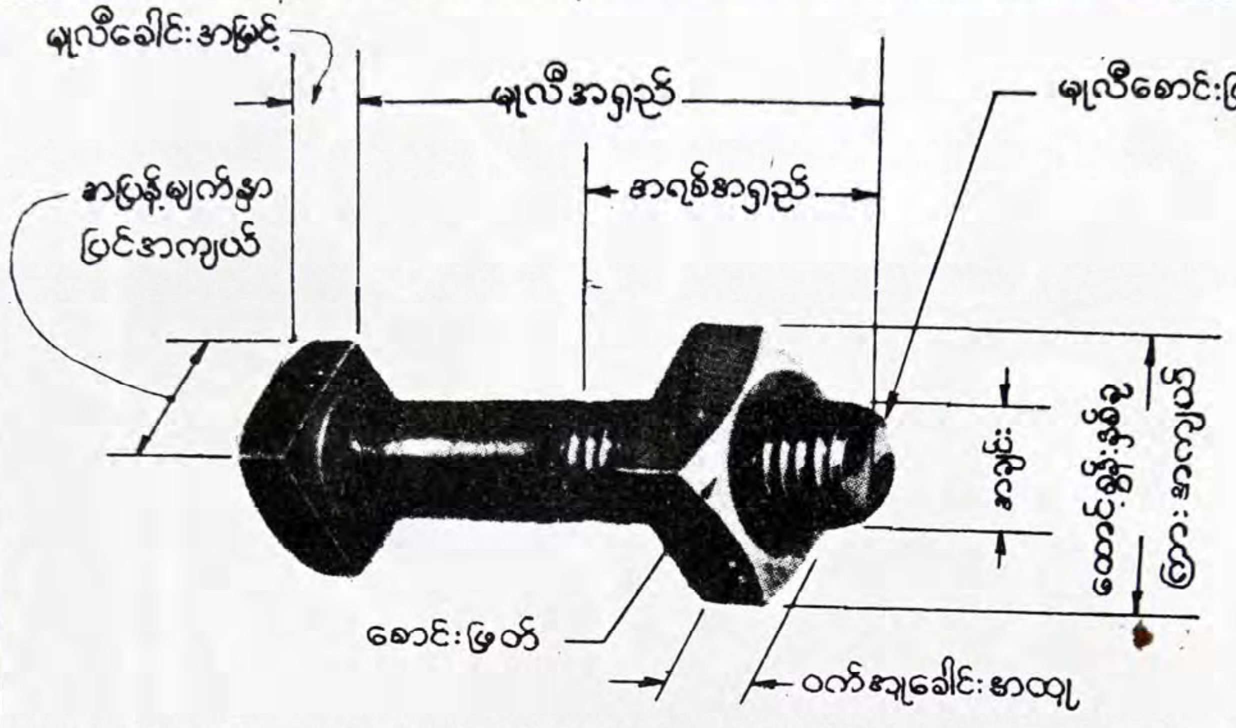
မူလီ၏အရှည်ကိုမူ စံပြုထားခြင်းမရှိပေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် **အသုံးပြုရာတွင် အခြေအနေအရ** အတိုအရှည်ကြည့်၍ ရွေးချယ်ရသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ထုတ်လုပ်သူများ ကက်တလောက်တွင် မူလီအရှည်ကို အောက်ဖော်ပြပါအဆင့်အတိုင်း **ခွဲခြားထားသည်။**

လေးထောင့်ခေါင်းမူလီ

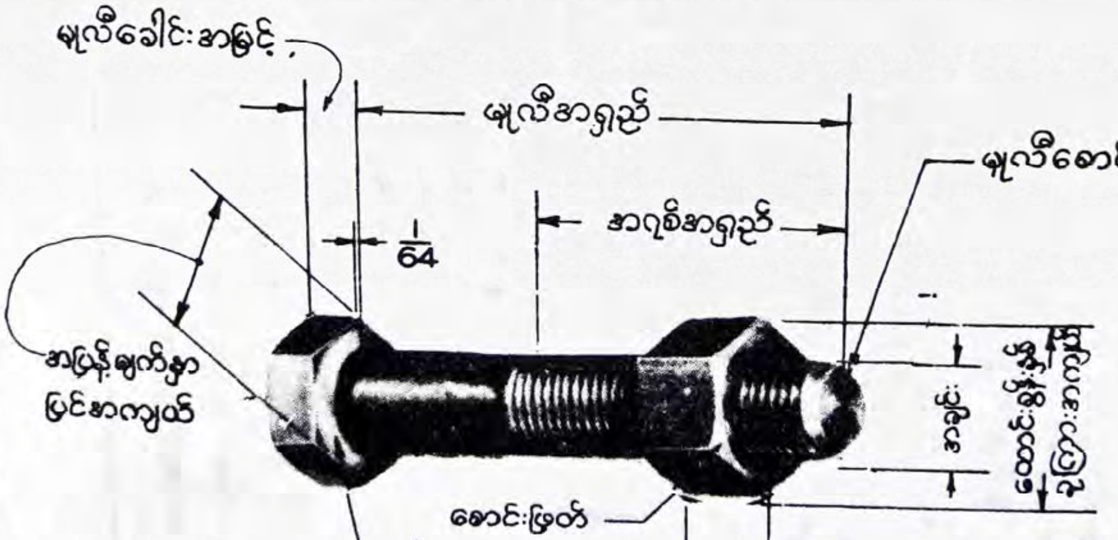
အလျား $\frac{3}{4}''$ မှ $1\frac{1}{2}''$ **အထိ**............$\frac{1}{4}''$ **စီ တိုးသည်။**

အလျား 2″ မှ 10″ **အထိ**............$\frac{1}{2}''$ **စီ တိုးသည်။**

အလျား 11″ မှ 30″ **အထိ** .... 1″ **စီ တိုးသည်။**

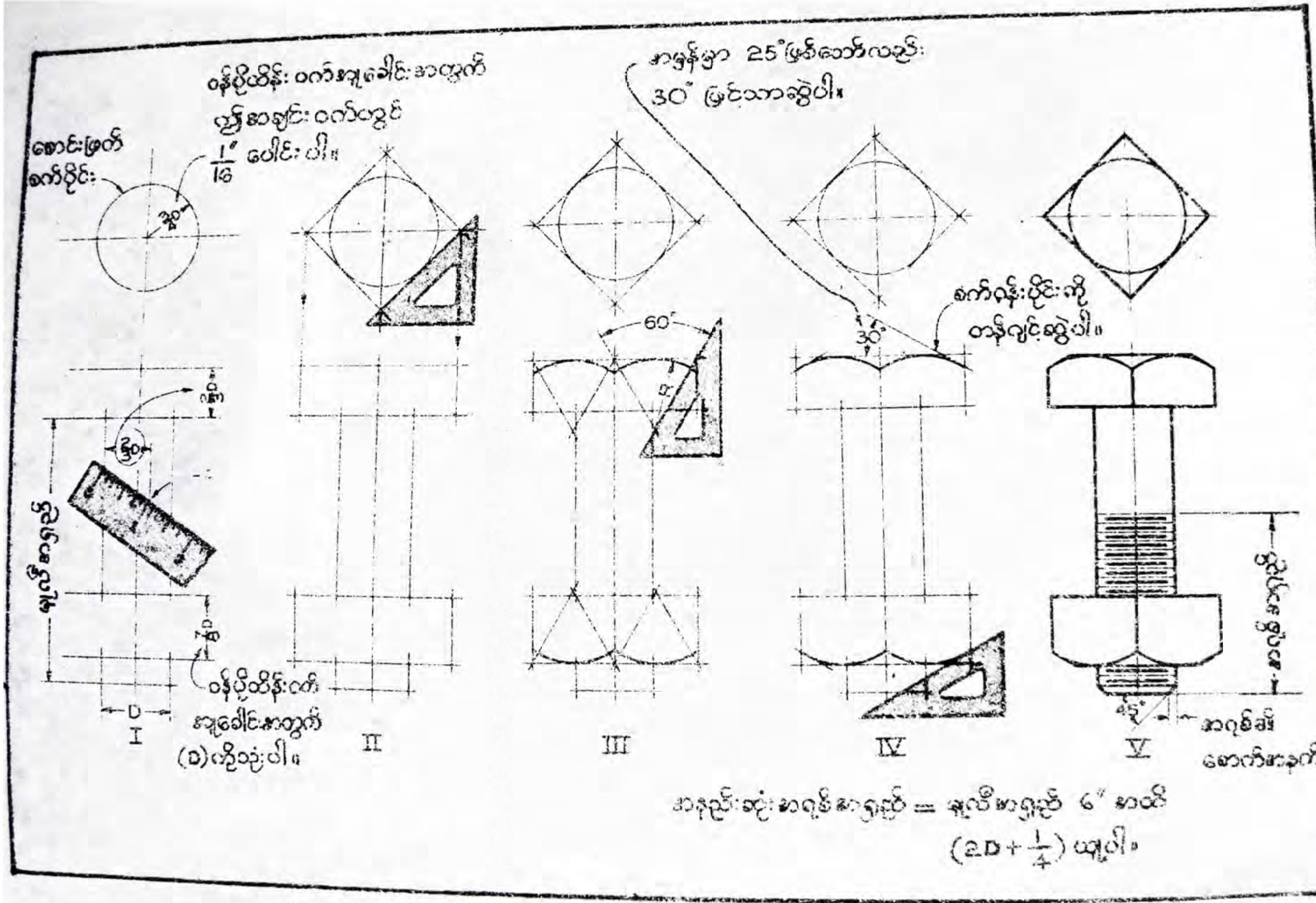


(က) လေးထောင့်မူလီနှင့်ဝက်အူခေါင်း

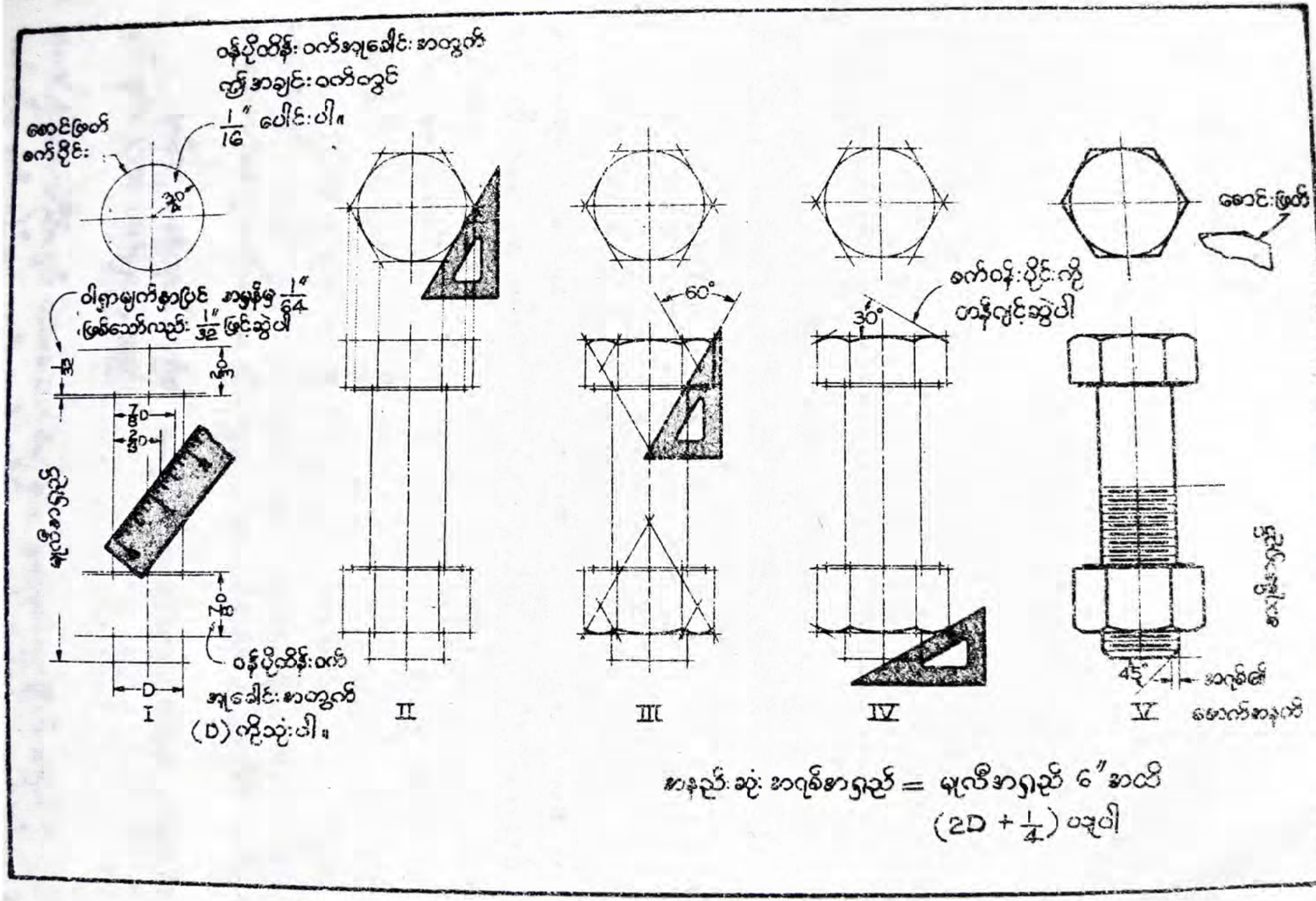


(ခ) ခြောက်ထောင့်မူလီနှင့်ဝက်အူခေါင်း

ပုံ ၈—၂၁။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းဝေါဟာရများ



ပုံ ၈—၂၂။ လေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်



ပုံ ၈—၂၃။ မြောက်မြှောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်

ခြောက်မြှောင့်ခေါင်းမူလီ

အလျား $\frac{3}{4}''$ မှ $8''$ အထိ..............$\frac{1}{4}$ စီ တိုးသည်။

အလျား $8\frac{1}{2}''$ မှ $20''$ အထိ..............$\frac{1}{2}''$ စီ တိုးသည်။

အလျား $21''$ မှ $30''$ အထိ..............$1''$ စီ တိုးသည်။

၈–၁၈။ စံပြုမူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်း ဆွဲပုံ

စံပြုလေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၈–၂၂) တွင် လည်းကောင်း၊ စံပြုခြောက်မြှောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းဆွဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပုံ (၈–၂၃) တွင် လည်းကောင်း ဖော်ပြထားသည်။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ အနီးစပ်ဆုံးအတိုင်းအတာကိုမူ မူလီ၏ အချင်းပေါ်တွင်မူတည်ပြီး ယူထားသည်။ အကယ်၍ အတိအကျ အတိုင်းအတာဖြင့် ဆွဲလိုပါက ဇယားကွက် (၄) ကို အသုံးပြုရမည်။

I. မူလီ၏အချင်း D နှင့် အရှည် L (မူလီခေါင်း၏အောက်ခြေမှ အရစ်ပါသောထိပ်စွန်းအထိ) ကို နေရာချထားပါ။ မူလီခေါင်းအမြင့်နှင့် ဝက်အူခေါင်း အထူတို့ကိုလည်း တည်ဆောက်ပါ။ အပေါ် မြင်ကွင်းတွင် D အချင်းဖြင့် စောင်းဖြတ် စက်ဝိုင်းကို ဆွဲပါ။ အချောကိုင်ပြီးသား မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတွင် ဝါရှာမျက်နှာပြင်ကိုလည်း ထည့်ဆွဲပါ။ (အမှန်အားဖြင့် $\frac{1}{64}''$ သာ ထူသော်လည်း $\frac{1}{32}''$ ဖြင့် ဆွဲရသည်။) ပုံ (၈–၂၃) တွင် ကြည့်ပါ။ ဝါရှာ၏အထူသည် မူလီခေါင်းအမြင့်နှင့် ဝက်အူခေါင်း အထူအတွင်း တည်ရှိကြောင်း မှတ်သားပါ။ လေးထောင့်မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့ကို အမြဲတမ်း အချောမကိုင်ရပေ။ ထို့ကြောင့် ဝါရှာမျက်နှာပြင်မပါသည်ကို သတိပြုပါ။

မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ အချိုး အဆ များ လွယ်ကူ စွာ ရှာယူနည်းကို မြင်ကွင်းတွင်ပင် ဖော်ပြထားသည်။

II. စောင်းဖြတ်စက်ဝိုင်းတွင် လေးထောင့်စတုရန်း သို့မဟုတ် ဥသျှိုညီ ဆဋ္ဌဂံကို ဆွဲပါ။ ယင်းတို့မှ မူလီခေါင်းနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ ထောင့်စွန်းအနားများကို ပုံရိပ်ချပါ။

III. 30° × 60° တြိဂံဖြင့် ပုံတွင် ပြထားသည့်အတိုင်း စက်ဝန်းပိုင်းတို့၏ ဗဟိုကို ရှာပြီး စက်ဝိုင်းပိုင်းများကို တပါးတည်း အထင်ဆွဲပါ။

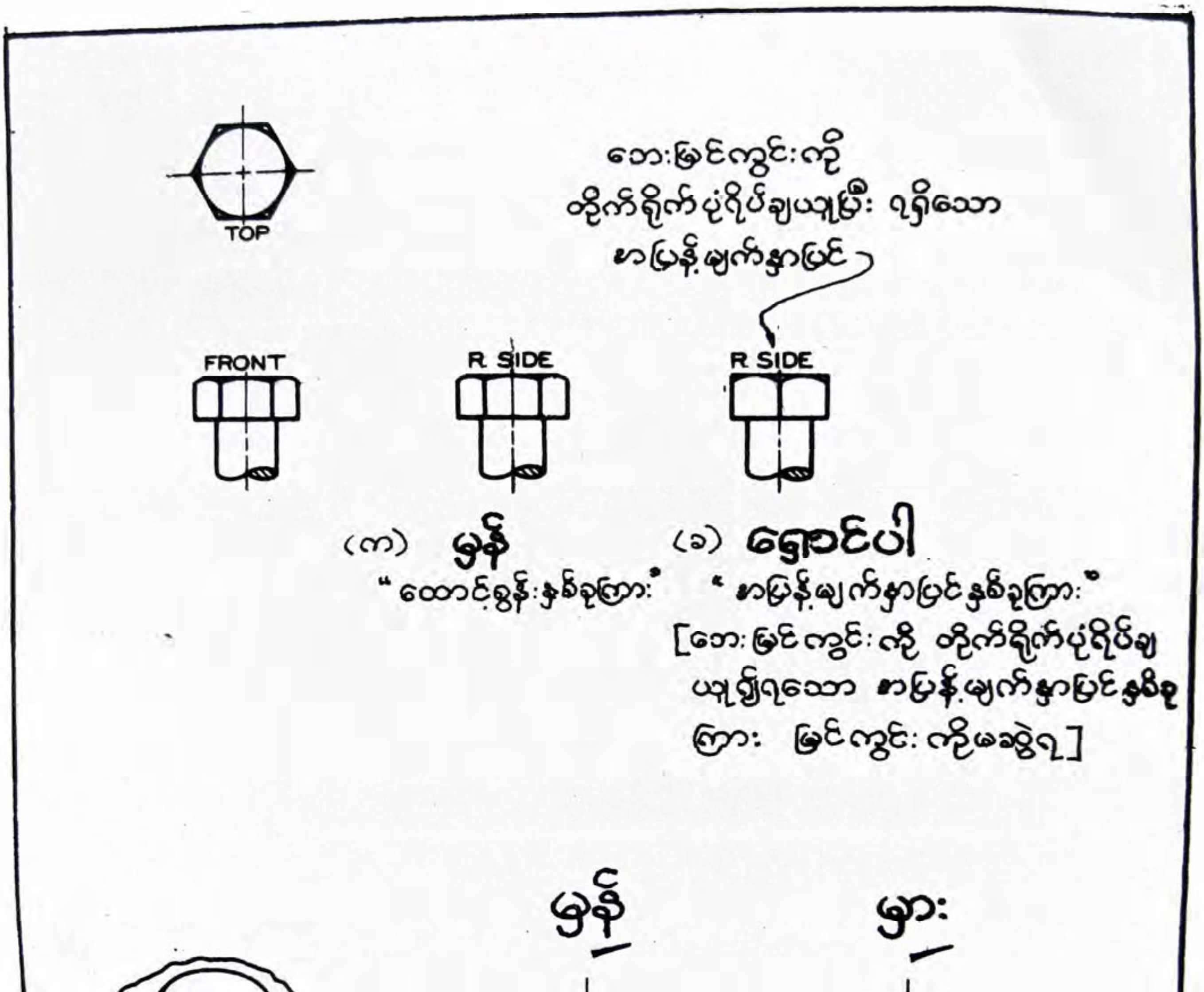
IV. စက်ဝန်းပိုင်းများကိုတန်းဂျင့်ကျသော 30° စောင်းဖြတ်မျဉ်းများဆွဲပါ။

V. အရစ်ဖော်ရမည့်အလျား (အရှည်) ကို မှတ်ပါ။ အရစ်ကို မူလီခေါင်း၏ အခြားထိပ်တဘက်မှ စရစ်ပါ။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း 45° စောင်းဖြတ်မျဉ်းကို အရစ်စောက်အနက်အထိ ဆွဲပါ။ မျဉ်းကြောင်းအားလုံးကို လိုအပ်သလို အထင် ဆွဲလိုက်လျှင် မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်း တပ်ဆင်ထားသော မြင်ကွင်းများကို ရသည်။

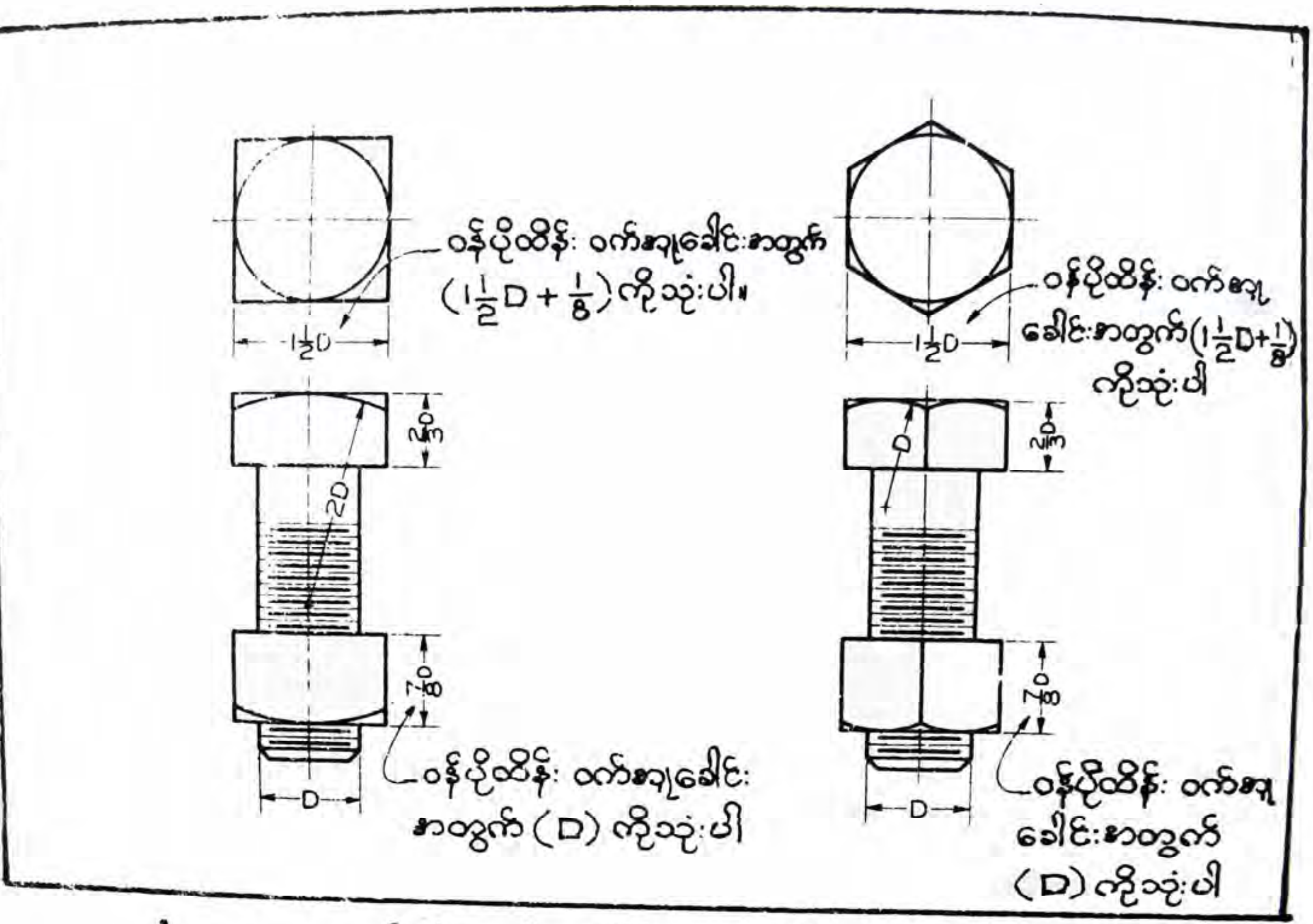
မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့၏ မြင်ကွင်းများကိုဆွဲရာတွင် မျက်နှာပြင်အများဆုံး ဖော်ပြနိုင်မည့် ထောင့်စွန်းနှစ်ခုကြား အကျယ်ဘက်မှ ကြည့်၍ဆွဲလျှင် ကောင်း၏။ ပုံ (၁–၂၄) တွင် ခြောက်မြှောင့်မူလီခေါင်း၏ အပေါ်မြင်ကွင်းကို နေရာမှန်ကန်စွာ ဆွဲပြထားသည်။ သို့မှသာ ရှေ့မြင်ကွင်းဆွဲသည့်အခါ ထောင့်စွန်းနှစ်ခုကြားအကျယ်ကို တွေ့ရမည်။ သို့သော် ဘေးမြင်ကွင်းကို ဆွဲသည့်အခါတွင် တိုက်ရိုက်ပုံရိပ်ချ၍ရသော အပြန့်ကျယ်ကို ပြသည့် မြင်ကွင်းမဆွဲသင့်ပေ (ပုံ ၁–၂၄၊ ခ)။ အဘယ်ကြောင့် ဆိုသော် ယင်းမြင်ကွင်းသည် လေးထောင့်မူလီခေါင်းကို ထောင့်စွန်း နှစ်ခုကြား အကျယ်ဘက်မှ ကြည့်၍ဆွဲထားသော မြင်ကွင်းနှင့် ဆင်ဆင် တူနေသောကြောင့် လွဲမှားမည်စိုး၍ ဖြစ်သည်။

သို့သော် တခါတရံ၌ စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ ဆွဲရာတွင် မလွဲမရှောင်သာဆွဲရန်အကြောင်း ပေါ်လာပါက ယင်း အပြန့်မျက်နှာပြင်ဘက်မှပင် ဆွဲနိုင်သည်။ ထိုအခါ ပုံ (၁–၂၅) တွင် ပြထားသော အတိုင်းအတာအတိုင်း ဆွဲရမည်။

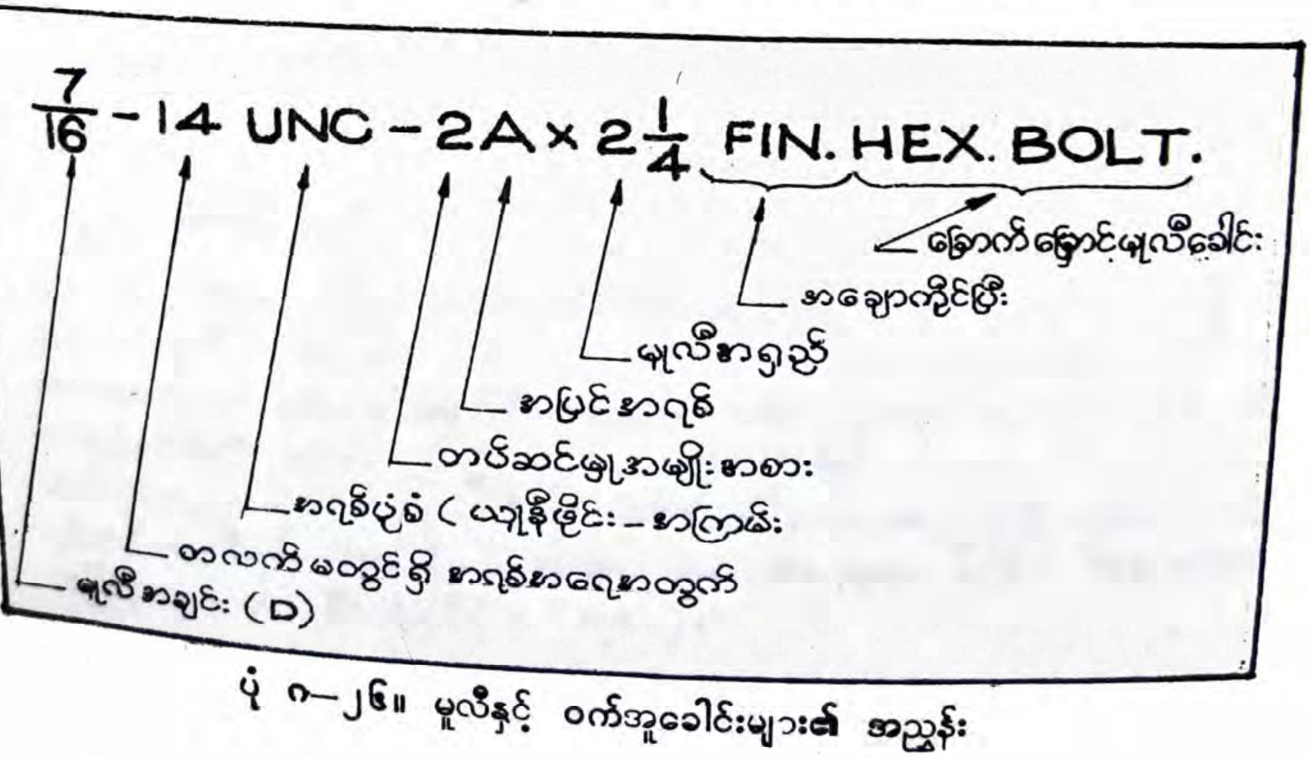
စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းဆွဲရာတွင် မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းကို ဖြတ်ပိုင်း ဆွဲခြင်းမပြုပေ (ပုံ ၁–၂၄၊ ဂ နှင့် ဃ)။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် မြင်ကွင်းကို ရှင်းလင်း ပြတ်သားစွာ မြင်တွေ့နိုင်ရန်အတွက် ဖြတ်ပိုင်းမဆွဲခြင်း ဖြစ်သည်။ ပုံ (၁–၂၄၊ င) ကဲ့သို့ ဖြတ်ပိုင်း ဆွဲလျှင် မှားသည်။ ယင်းဥပဒေသကို ဝက်အူများ၊ အခြားတူညီသော တွယ်ဆက် ပစ္စည်းများဆွဲရာတွင်လည်း လိုက်နာရမည်။



ပုံ ၈—၂၄။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းအနေအထား



ပုံ ၈—၂၅။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများ အပြန့်အကျယ်မှုကြည့်ဆွဲပုံ



ပုံ ၈—၂၆။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများ၏ အညွှန်း

၈–၁၉။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းတို့အတွက် သတ်မှတ်ဖော်ပြချက်အညွှန်းများ

မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းများ၏ အညွှန်းကို တခါတရံတွင် စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံစက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း ဇယား၌ ထည့်သွင်းဖော်ပြကြသည်။ သို့မဟုတ် အခြားနည်းဖြင့်ဖော်ပြသည်။ စံပြု သတ်မှတ်ဖော်ပြချက် အညွှန်းအချို့ကို ပုံစံအဖြစ် အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည် ပုံ (၈–၂၆)။

နမူနာပုံစံ (အပြည့်အစုံ)

$\frac{7}{16}$ – 14 UNC – 2A × $2\frac{1}{4}$ FIN. HEX. BOLT.

နမူနာပုံစံ (အတိုကောက်)

$\frac{7}{16}$ × $2\frac{1}{4}$ FIN. HEX. BOLT.

နမူနာပုံစံ (အပြည့်အစုံ)

$\frac{3}{4}$ – 10 UNC – 2 A. HEAVY SQ. NUT.

နမူနာပုံစံ (အတိုကောက်)

$\frac{3}{4}$ HEAVY SQ. NUT.

၈–၂၀။ နှစ်ဘက်ရစ်မူလီ

အတံတခု၏ ထိပ်နှစ်ဘက်စလုံးပေါ်တွင် အရစ်များ ဖော်ထားသော ပစ္စည်းကို နှစ်ဘက်ရစ်မူလီ• ဟုခေါ်သည် (ပုံ ၈–၂၆)။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အဓိက စက် အစိတ်အပိုင်းတွင် နှစ်ဘက်ရစ်မူလီကို အသေ တင်းတင်း ကျပ်ကျပ် တပ်ဆင်ပါ။ ထို့နောက် အင်ဂျင်ခေါင်းကို အပေါ်မှစွပ်ချပြီးလျှင် ဝက်အူခေါင်းဖြင့် တင်းအောင်ကျပ်ပေးပြီး ဆက်တွဲရသည်။ ပုံ (၈–၂၇၊ က) တွင် စုပေါင်းတပ်ဆင်ထားသည့်ပုံကို ဆွဲပြထားသည်။ နှစ်ဘက်ရစ်မူလီတွင် စံပြုသတ်မှတ်ချက်မရှိ။ အသေးစိတ်ဆွဲထားပုံတွင်မူ အတိုင်းအတာ အပြည့်အစုံကို ဖော်ပြနိုင်သည် (ပုံ ၈–၂၇၊ ခ)။

• stud or stud bolt

၈–၂၁။ အမေရိကန်စံပြု စက်သုံးဝက်အူများ

အမေရိကန်စံပြု စက်သုံးဝက်အူများသည် ခေါင်းပုံစံပေါ် မူတည်ပြီးအမျိုးမျိုးရှိသည်။ ခေါင်းပုံစံ ရှစ်မျိုးကို စံပြုထားသည်။ ယင်းတို့အနက် အသုံးများသော ပုံစံ လေးမျိုးကို ပုံ (၈–၂၈) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ စက်သုံးဝက်အူများကို ပါးသောသတ္တုပစ္စည်းများ အား ဝက်အူတွယ်ရာတွင် အထူးသဖြင့် အသုံးပြုသည်။

ပုံ (၈–၂၈) တွင် ဝက်အူတို့၏ အချိုးအစားကို အချင်း D ပေါ်တွင် မူတည်၍ သတ်မှတ် ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းအချိုးအဆဖြင့် အတိကျဆုံး ဝက်အူပုံစံများကိုဆွဲနိုင် သည်။ စက်သုံးဝက်အူတို့၏ အရွယ်ပမာဏ အစစ်အမှန်များကို နောက်ဆက်တွဲ ဇယား (၅) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အရှည် 2″ အောက်ရှိသော ဝက်အူများကို အရစ် ဖော်သည့် အခါ ခေါင်းအထိ ဖော်ရပြီး၊ 2″ ထက်ရှည်သော စက်သုံးဝက်အူများကို အရစ်ဖော်ရာတွင် အနည်းဆုံး $1\frac{3}{4}''$ အထိ အရစ်ဖော်ရ၏။ အရစ်ပုံစံများမှာ အမေရိကန်အမျိုးသားအရစ် အကြမ်း သို့မဟုတ် အချော ပုံစံများ ဖြစ်သည်။ တပ်ဆင်မှုအမျိုးအစားမှာ 2 ဖြစ်၏။ စက်သုံးဝက်အူကို အသုံး ပြုရန်အတွက် အပေါက်နှင့် နှုတ်ခမ်းချဲ့လွန်ပေါက်များကို ဖောက်သည့်အခါ ဝက်အူအရွယ် ထက် အနည်းငယ်ကြီးပြီး ဖောက်ရသည်။

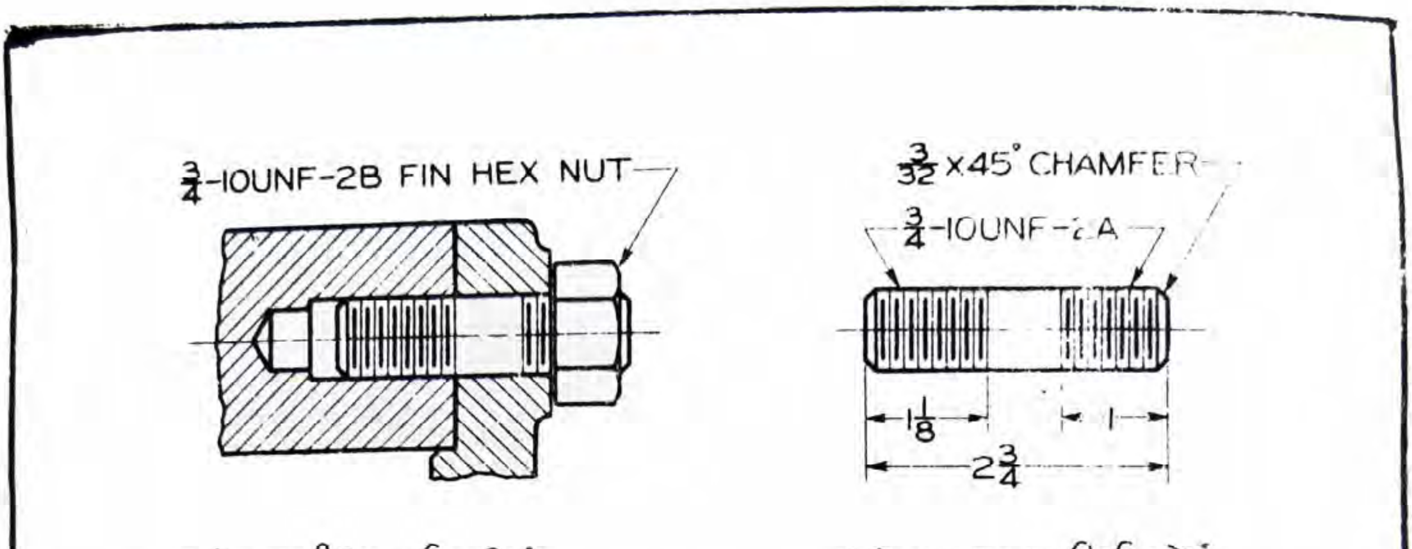
စက်သုံးဝက်အူအတွက် မှတ်စုရေးသားပုံကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

နမူနာပုံစံ (အပြည့်အစုံ)

No. 5 (.125) × 40 UNC × $1\frac{1}{2}$ FILLISTER HEAD MACHINE SCREW.

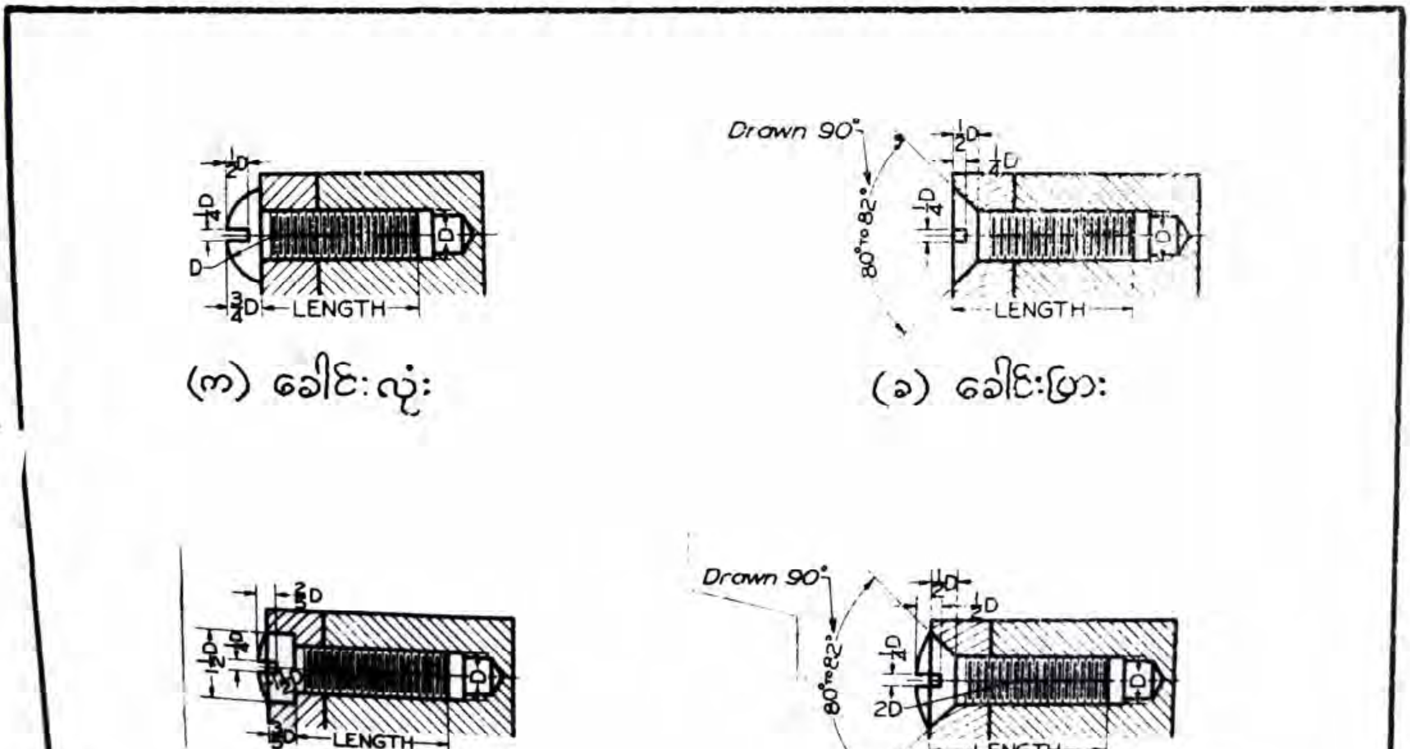
နမူနာပုံစံ (အတိုကောက်)

No. 5 (.125) × $1\frac{1}{2}$ FILLISTER HEAD MACHINE SCREW.



(က) စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံ (ခ) အသေးစိတ်ဆွဲပုံ

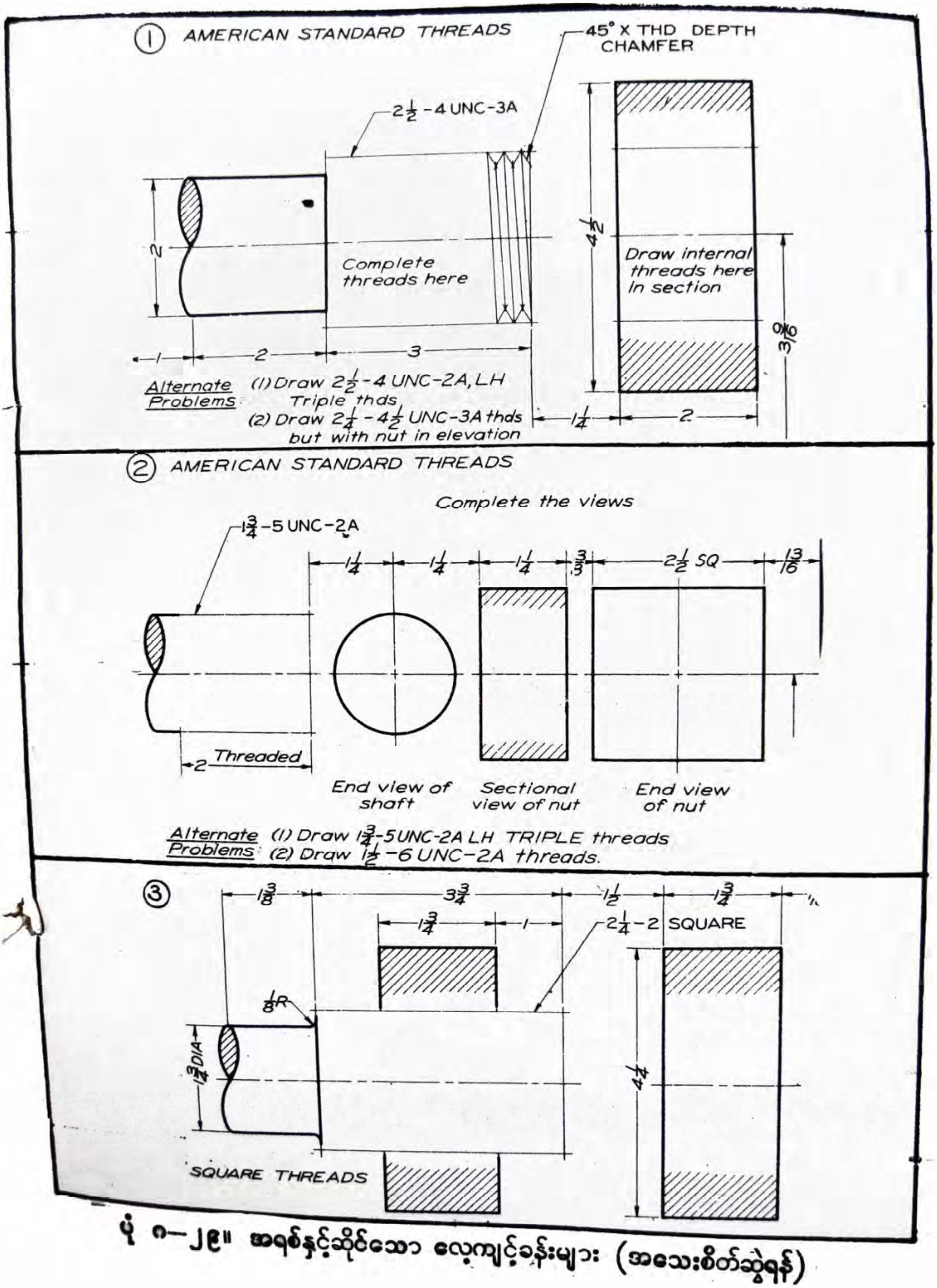
ပုံ ၈—၂၇။ နှစ်ဘက်ရစ်မူလီအသုံးပြုပုံနှင့် အရွယ်ပမာဏပြပုံ



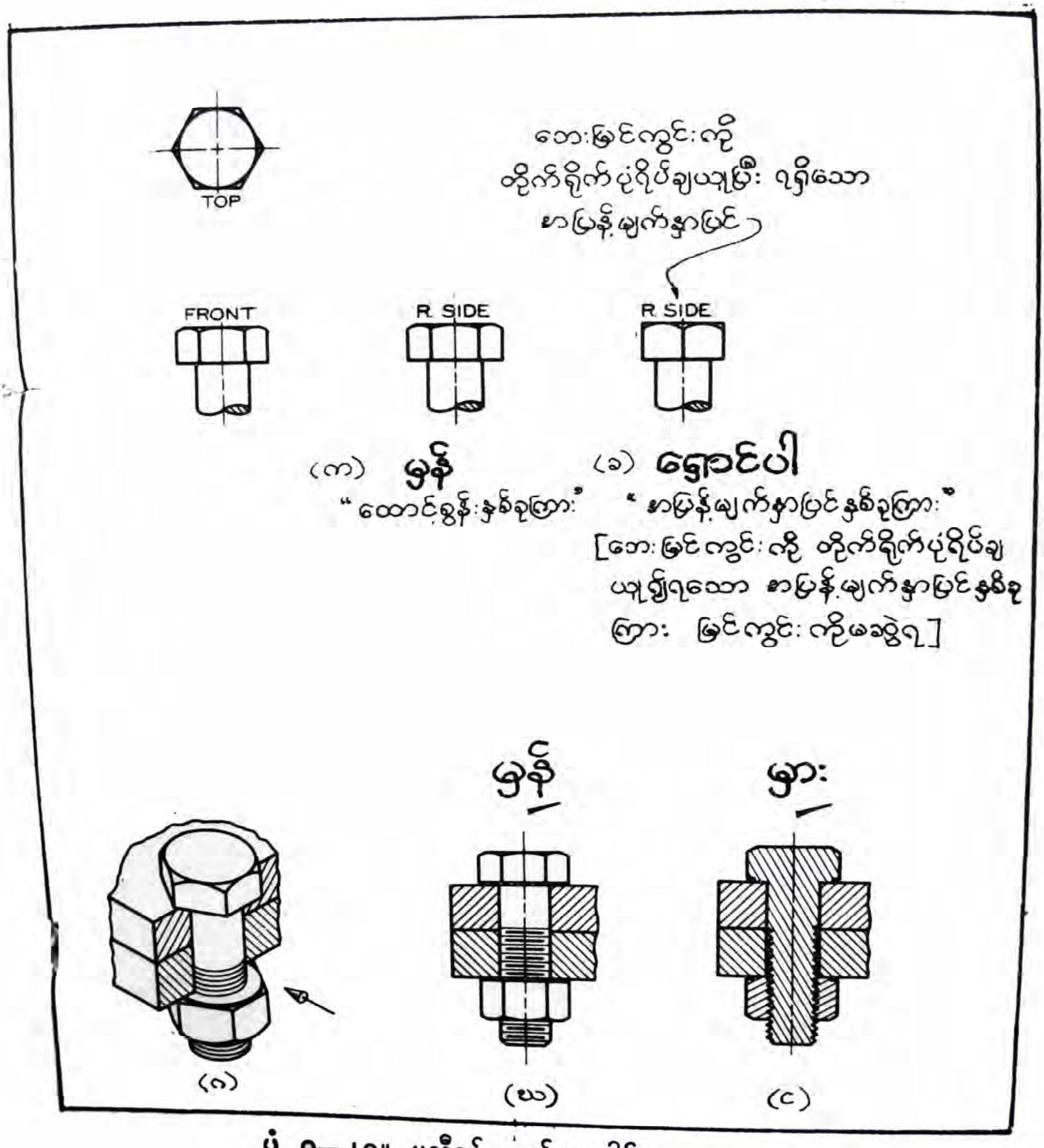
(က) ခေါင်းလုံး (ခ) ခေါင်းပြား

(ဂ) ဖိလစ်စတာခေါင်း (ဃ) အိုဗယ်ခေါင်း/ဘဲဥပုံခေါင်း

ပုံ ၈—၂၈။ အမေရိကန်စံပြု စက်သုံးဝက်အူများ



ပုံ ၈—၂၉။ အရစ်နှင့်ဆိုင်သော လေ့ကျင့်ခန်းများ (အသေးစိတ်ဆွဲရန်)



ပုံ ၈—၂၄။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းအနေအထား

၇—၂၂။ လှေကျင့်ခန်းများ

ပုံ (၇—၂၇၊ ၂၈) တွင် ဖော်ပြထားသော ပုစ္ဆာများရှိ အရစ်ပုံစံများသည် သင်္ကေတနည်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ အသေးစိတ်ဆွဲနည်းဖြင့် လည်းကောင်း၊ ဆွဲသားလေ့ကျင့်ရန် ဖြစ်သည်။ မူလီနှင့် ဝက်အူခေါင်းပုံများကို ဆွဲသား လေ့ကျင့်ရန် အတွက်လည်း ဖော်ပြထားသည်ပုံ (၇—၂၉၊ ၇—၃၀၊ ၇—၃၁၊ ၇—၃၂)။

အခန်း ၉

ပုံစံဖတ်ခြင်း

၉–၁။ နိဒါန်း

ပုံစံကို ဖတ်တတ်ခြင်းဖြင့် (၁) ထောင့်မှန်ပုံရိပ်ချခြင်းဆိုင်ရာ နိယာမများနှင့် အကျွမ်းတဝင် ရှိစေသည်။ (၂) အစိတ်အပိုင်းများ ထုတ်လုပ်ရာတွင် လိုအပ်သော လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့် လမ်းညွှန်ချက်များကို သိနိုင်သည်။ (၃) ဒီဇိုင်းထုတ်လုပ်သူ၏ လိုအပ်ချက်များကို သိနိုင်သည်။

အင်ဂျင်နီယာ အတတ်ပညာရပ်အလိုက် ပုံစံအမျိုးမျိုး ရှိသည်။ ဤအခန်းတွင် စက်အစိတ်အပိုင်းများ၏ ပုံစံများ ဖတ်နည်းကို ရေးထားသည်။ ဤနည်းကို သိခြင်းဖြင့် စက်အစိတ်အပိုင်း တခုကို အလုပ်ရုံတွင် လက်တွေ့ပြုလုပ်နိုင်ရန် ပုံစံတွင် မည်သို့ ဖော်ပြထားသည်ကို သိနိုင်သည်။ ဆိုလိုသည်မှာ ပစ္စည်းထုတ်လုပ်ရာတွင် မည်သည့် ကိရိယာ လိုအပ်သည်၊ မည်သည့်စက်ကို အသုံးပြုရမည်၊ လုပ်ငန်းအတွက် မည်သည့် တိုင်းတာမှု ကိရိယာများကို အသုံးပြုရမည်၊ အတိုင်းအတာ (အရွယ်အစား) မည်မျှမည်မျှ ရှိသည် စသည်တို့သည် ပုံစံတွင်ပါသဖြင့် ပုံစံဖတ်တတ်ခြင်းဖြင့် လိုအပ်ချက်များကို သိနိုင်သည်။

၉–၂။ အညွှန်း

ပုံစံတခုတွင်ပါသော အညွှန်းသည် အဓိကအားဖြင့် အောက်ပါတို့ ဖြစ်သည်။

ပုံ၏အမည်နှင့် အသေးစိတ်အမှတ်၊ အသေးစိတ်တခုတွက် ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သော အရေအတွက်၊ သတ္တုအမျိုးအစား၊ အကြမ်းထည်အရွယ်အစားများ ဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် ပုံစံတွင် အပူပေးပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် နည်းများ၊ ကျောက်စက်ဖြင့် အချောစားရန် လိုအပ်ခြင်း၊ အပြားခတ်ခြင်း၊ ဆေးရေးရန်လိုအပ်ခြင်း စသည်များကို လိုအပ်သလို ဖော်ပြ

ရသည်။ ပုံစံပြရသော် ပေးထားသော ပုံစံဘခုတွင် အောက်ပါအတိုင်း အညွှန်းပါလျှင်

DET. 6 — PUNCH, 2 — HIGH SPEED STEEL, STK $\frac{3}{8}'' \times \frac{5}{8}''$,
HARDEN AND GRIND, ROCKWELL C–62.

ဖော်ပြပါပုံ၏ အသေးစိတ်အမှတ်သည် (6) ဖြစ်ပြီး ပုံ၏ အမည်မှာ PUNCH ဖြစ်သည်။ အရေအတွက် 2 လိုအပ်ပြီး ယင်းကို HIGH SPEED STEEL ဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။ အကြမ်းထည်၏ အရွယ်သည် $\frac{3}{8}'' \times \frac{5}{8}''$ ထောင့်မှန်စတုဂံ ထောင့်ဖြတ်ပုံအချောင်းဖြစ်သည်။ ယင်းကို အပူပေးပြုပြင်ခြင်းဖြင့် မာစေပြီး အမာသတ္တိမှာ ROCKWELL C-62 ဖြစ်သည် ဟု ဆိုလိုခြင်းဖြစ်သည်။

၉—၃။ သံမဏိအမျိုးအစား

သံမဏိကို အကြမ်းအားဖြင့် ရိုးရိုးကာဗွန်သံမဏိနှင့် သတ္တုစပ်သံမဏိဟူ၍ နှစ်မျိုး ခွဲခြားထား၏။

ရိုးရိုးကာဗွန်သံမဏိတွင် ကာဗွန်နည်းလျှင် ပျော့ပြီး၊ ကာဗွန်များလျှင် မာ၍ ပိုမို ခိုင်ခံ့သည်။

သတ္တုစပ်သံမဏိများတွင် အမျိုးပေါင်း မြောက်မြားစွာ ရှိသည်။ သံမဏိတွင် သတ္တုတမျိုးတည်း ထည့်စပ်လျှင် ယင်း၏ ဂုဏ်သတ္တိသည် အနည်းနှင့်အများ ညွှတ်သွားတတ်၏။ ထို့ကြောင့် အသုံးပြုမည့် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းပေါ် မူတည်၍ သတ္တုများကို ရောစပ် အသုံးပြုတတ်ကြသည်။

သံမဏိထုတ်လုပ်သူများသည် သံမဏိအမျိုးအစားကို ရာခိုင်နှုန်းများပေါ် မူတည်၍ ပါဝင်သောသတ္တုစပ်များ၏ သင်္ကေတဖြင့် ခွဲခြားကြသည်။ "မော်တော်ယာဉ် အင်ဂျင်နီယာများအသင်း" သည် နံပါတ်စနစ်ကို အသုံးပြုပြီး နံပါတ်ရှေ့တွင် SAB ဟူ၍ ဖော်ပြကြ၏။ ပုံစံပြရလျှင် တဘက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

	ပါဝင်သောဒြပ်စင်ရာခိုင်နှုန်း			
သင်္ကေတ	ကာဗွန်	မဂ္ဂနီဆီယမ်	ခရိုမီယမ်	ဗနေဒီယမ်
SAE 6135	.30 — .40	.60 — .90	.80 — 1.10	.15
SAE 1095	.95 —1.05	.25 — .50	—	—
SAE 1020	.15 — .25	.30 — .60	—	—

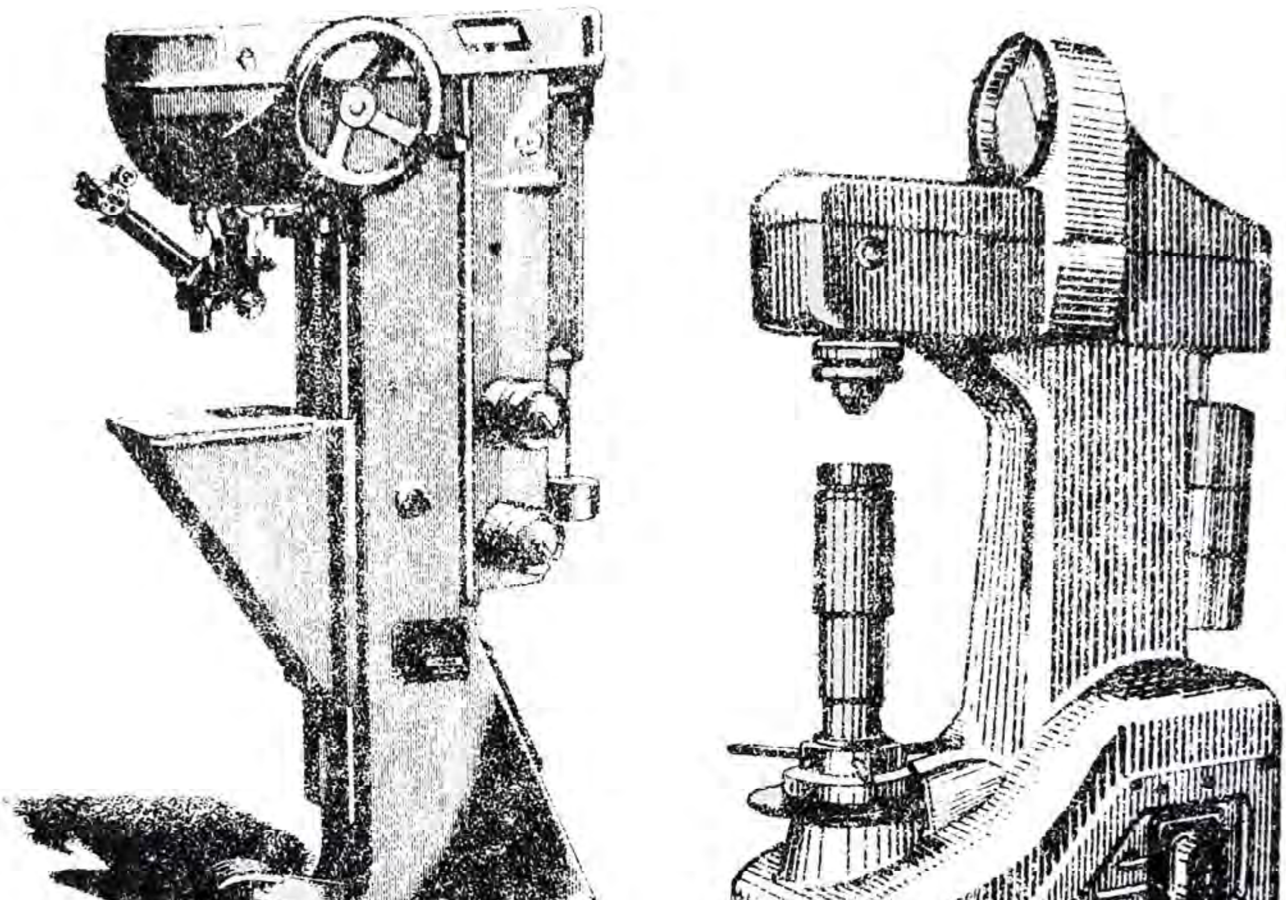
၉–၄။ အပူပေးမှုပြင်ခြင်း

စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းအများစုကို ထုတ်လုပ်ရာတွင် အပူပေးပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။ သံမဏိများအတွက် ပို၍ လိုအပ်သည်။ အပူပေးပြုပြင်ခြင်းသည် သံမဏိမာစေရန် အတွက်သာ ပြုလုပ်ခြင်းမဟုတ်ပဲ မာနေသောသံမဏိကို ပျော့စေရန်လည်း ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ သို့မှသာ ယင်းသံမဏိကို စက်ဖြင့်စား၍ လွယ်ကူမည်။ ဤသို့ အပူပေးပြုပြင် ခြင်းကို "မီးပြန်ခြင်း"ဟု ခေါ်၏။ သံမဏိကို မီးပြန်ခြင်းဖြင့် သတ္တုချောင်းတခုရှိ ထုခြင်း၊ တောင်းခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အတွင်းဒဏ်ကို လျော့နည်းစေသည်။

သတ္တုကို မီးပြန်ရန် အခြေပြောင်းအပူချိန်ထက် အနည်းငယ် အပူပို၍ ပေးရသည်။ ထိုနောက် တဖြည်းဖြည်းအေးစေရ၏။ သံမဏိတမျိုးနှင့်တမျိုးတွင် အခြေပြောင်းအပူချိန် မတူကြပေ။

သံမဏိကို မာစေရန် အပူပေးပြီးနောက် လျင်မြန်စွာ အအေးခံရ၏။ အပူပေးခြင်း သည် သံမဏိအတွင်းရှိ မာစေမည့် ဒြပ်စင်များကို ပုံမှန်ဖြစ်လာအောင် ပြုလုပ်ပေးခြင်း ဖြစ်၏။ သံမဏိကို လျင်မြန်စွာ အအေးခံရာတွင် ရေ၊ ဆီ၊ ဆားရည် သို့မဟုတ် အရည်တခုခု ထဲတွင် ထည့်၍ အမြန်အအေးခံခြင်း ဖြစ်သည်။

အချို့ သံမဏိသည် အပူပေးပြီး အအေးခံခြင်းဖြင့် အမာသတ္တိ ဖြစ်ပေါ်မလာချေ။ အကြောင်းမှာ ယင်းတွင် မာစေသော ဒြပ်စင်များ မပါခြင်းကြောင့်သော်လည်းကောင်း၊ လုံလုံလောက်လောက် မရှိခြင်းကြောင့်သော်လည်းကောင်း ဖြစ်သည်။



ရော့ဝယ် အမာသတ္တိတိုင်းစက်

(က)

ဘလင်နဲ အမာသတ္တိ တိုင်းစက်

(ခ)

ပုံ(၉-၁) အမာသတ္တိတိုင်းစက်များ

ယင်းကဲ့သို့သော သံမဏိကို မာစေရန် သီးသန့်နည်းစဉ်ဖြင့် ပြုလုပ်ရသည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်ခြင်းကို "ကာဗွန်သွင်းခြင်း" ဟု ခေါ်၏။ ယင်းမှာ သံမဏိကို ကာဗွန်များစွာပါသော ဝတ္ထု (ပုံစံ– မီးသွေး) ထဲတွင် အချိန်ကြာမြင့်စွာ (၂၄ နာရီမှ ၄၈ နာရီအထိ) အပူပေးရ၏။ ဤသို့ဖြင့် ကာဗွန်အချို့သည် သတ္တု၏ မျက်နှာပြင်အတွင်းသို့ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်သွား၏။ ကာဗွန်ကို လိုသလောက်အထူရသည်အထိ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်စေပြီးနောက် ယခင်နည်းအတိုင်း အအေးခံရသည်။

အမာဒီဂရီများစွာ မလိုသော သံမဏိကို ဆိုင်ယာနိုဒ်တွင် အပူပေးရ၏၊ ဤသို့ အပူပေးခြင်းဖြင့် မျက်နှာပြင်ကိုသာ မာစေသည်။ ယင်းကို "မျက်နှာပြင်မာစေခြင်း" ဟု ခေါ်၏။

အချို့သောသံမဏိကို မာစေရန် ပြုလုပ်သောအခါ ကြွပ်ဆတ်လာတတ်သည်။ ဤကဲ့သို့ မဖြစ်ရန် "မီးသခြင်း" လုပ်ရ၏။ မီးသခြင်းသည် မာစေရန် အအေးခံထားသော သံမဏိကို ကြိုတင် သတ်မှတ်ထားသော အပူချိန်အထိ ပြန်၍ အပူပေးပြီး ရေထဲတွင် အမြန် အအေးခံခြင်း ဖြစ်သည်။ စပရင် များနှင့် အလွန်သေးငယ်သော အစိတ်အပိုင်းများကိုမူ လေတွင်ပင် အအေးခံရ၏။ သို့မှသာ ယင်း အစိတ် အပိုင်း တို့ကို အသုံးပြုသော အခါ အက်ခြင်း၊ ကျိုးပဲ့ခြင်းမှ ကင်းဝေးမည်။ မီးသခြင်း ပြုလုပ်ရခြင်း၏ အဓိက ရည်ရွယ်ချက်သည် ကြွပ်ဆတ်မှုကို ဖယ်ရှားရန် အပူပြန်ပေးခြင်းဖြစ်သဖြင့် အမာသတ္တိအားလုံး ဆုံးရှုံးမည် မဟုတ်ပေ။

၉–၅။ အမာသတ္တိ သတ်မှတ်ခြင်း

လိုအပ်သော အမာသတ္တိကို သတ်မှတ်ထားပြီး စက်ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်းတခုကို မာစေပြီးနောက် ယင်းပစ္စည်း မည်မျှမာသည်ကို စမ်းသပ်ရသည်။ အမာသတ္တိကို "ရော့ဝယ်" အမာတိုင်းစက် (ပုံ ၉–၁၊က) သို့မဟုတ် "ဘလင်နဲ" အမာတိုင်းစက် (ပုံ ၉–၁၊ခ) ဖြင့် တိုင်းနိုင်သည်။ စက်တမျိုးနှင့်တမျိုးတွင် အမာပမာဏကို ဖော်ပြသည့် ကိန်းဂဏန်းများ မတူသဖြင့် ပုံများတွင် မည်သည့်စက်မျိုးကို သုံး၍ ရှာဖွေသတ်မှတ်သည်ကို ဖော်ပြရ၏။

၉–၆။ စကေးအတိုင်းအတာများအတွက် ခွင့်ပြုချက်

အကြမ်းလည်တခုကို လိုသောအရွယ်ရအောင် စားပစ်ရာတွင် တိကျမှု ဒီဂရီ အတိုင်းအတာတရပ်အထိ ထိန်းသိမ်းရ၏။ လုပ်ငန်းအမျိုးအစားပေါ် မူတည်၍ ခွင့်ပြုချက် စံတမျိုးစီ ရှိသည်။ ပုံစံ– သံမဏိ အဆောက်အအုံများအတွက် အတိုင်းအတာများကို $\frac{1}{16}''$ သို့မဟုတ် $\frac{1}{8}''$ အထိ ခွင့်ပြုတတ်ကြ၏။ အလုပ်ရုံအတွင်း ထုတ်လုပ်သော တွင်စက်၊ ရွှေစက် စသည့် ပစ္စည်းများအတွက် တိကျမှု ပိုမိုရှိရမည်။ မည်သို့မျှ ဖော်ပြထားခြင်းမရှိလျှင် ဒသမစနစ်အတွက် 0.01″ အထိ တိကျရန် လိုပြီး အပိုင်းဂဏန်းစနစ်အတွက် $\frac{1}{64}''$ အထိ တိကျရန် လိုသည်။ အတိုင်းအတာပို၍တိကျစေရန်မှု အသေးစိတ်တိုင်းကိရိယာများကို အသုံးပြုရမည်။

၉–၇။ အသေးစိတ်အတိုင်းအတာများအတွက် ခွင့်ပြုချက်

အသေးစိတ်အတိုင်းအတာများကို နှစ်နည်းဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သည်။ ပထမနည်းသည် အခြေခံ (မူလ) အတိုင်းအတာကို ခွင့်ပြုသော အတိုင်းအတာဖြင့် ပေါင်းခြင်း၊ နုတ်ခြင်းဖြင့် ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်၏။ ပုံစံပြရလျှင် ပုံ (၉–၂) တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ ဖြစ်သည်။ ပုံအရ ဝတ္ထု၏ အရွယ်အကြီးဆုံးကို (1.250 + 0.002) သို့မဟုတ် 1.252″ အထိ ခွင့်ပြုပြီး အငယ်ဆုံးကို (1.250 – 0.001) သို့မဟုတ် 1.249″ အထိ ခွင့်ပြုခြင်းပင် ဖြစ်၏။

ဒုတိယနည်းမှာ အသေးစိတ်အတိုင်းအတာ၏ ခွင့်ပြုချက်ကို ဒွိအတိုင်းအတာ ဖော်ပြနည်းဖြင့် ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်၏ (ပုံ ၉–၃)။ ဤသို့ ဖော်ပြထားသောပစ္စည်း ထုတ်လုပ်မည့်ပုဂ္ဂိုလ်အနေဖြင့် ခွင့်ပြုသော အတိုင်းအတာရအောင် ပေါင်းခြင်း၊ နုတ်ခြင်း ပြုလုပ်ရန် မလိုတော့ချေ။ ထို့ကြောင့် မှားယွင်းခြင်း နည်းစေသည်။

၉–၈။ လေ့ကျင့်ခန်းများ

ပုံစံဖတ်ခြင်းဆိုင်ရာ လေ့ကျင့်ခန်းများကို အခန်း (၄) မှ အခန်း (၉) အထိ ဖော်ပြထားသည်။ အများအားဖြင့် ဝင်သော သို့မဟုတ် သက်ဆိုင်သော မေးခွန်းများ ပါဝင်သည်။ သင်ကြားပြီးခဲ့သော သင်ခန်းစာများနှင့် အကျုံး

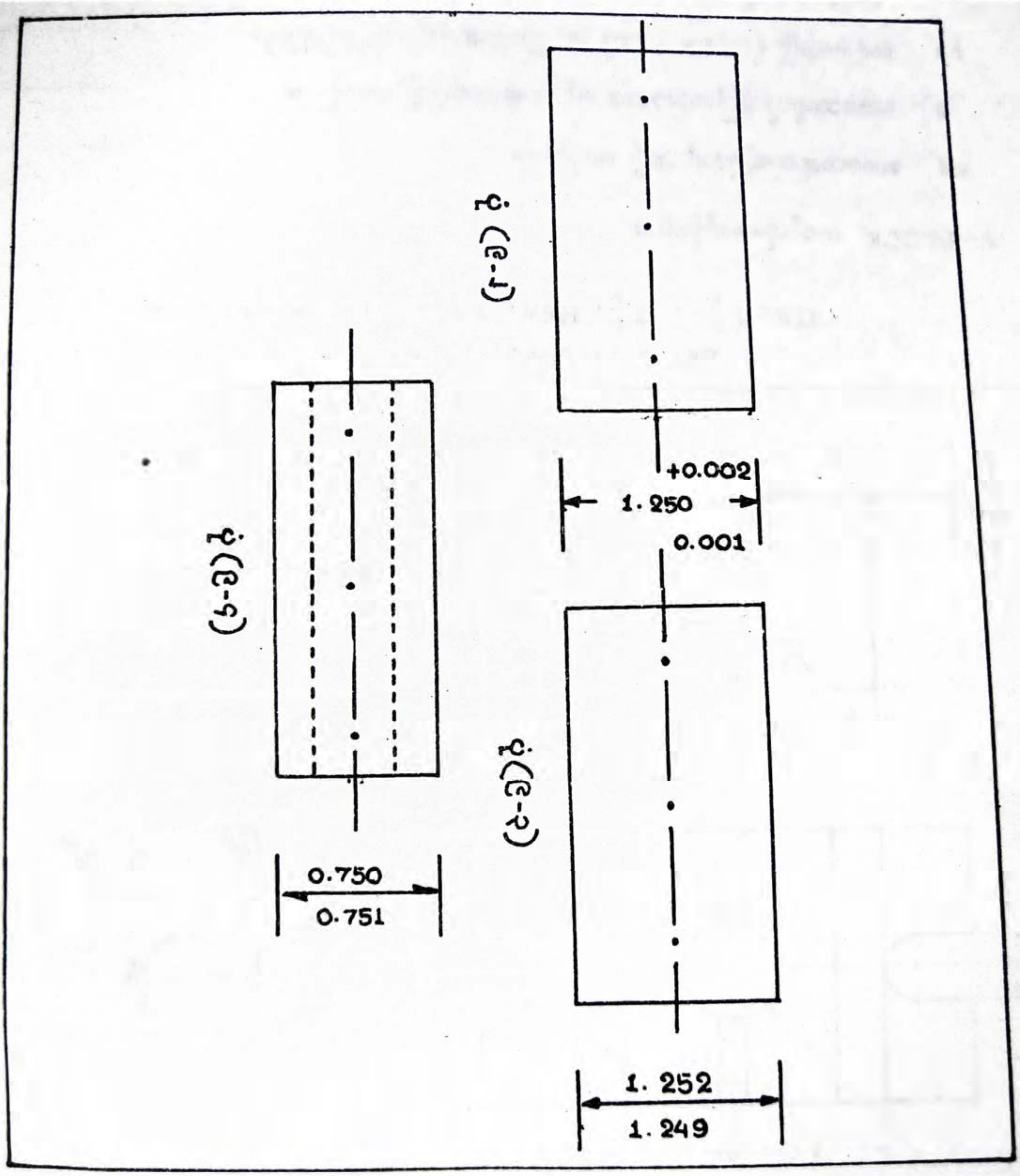
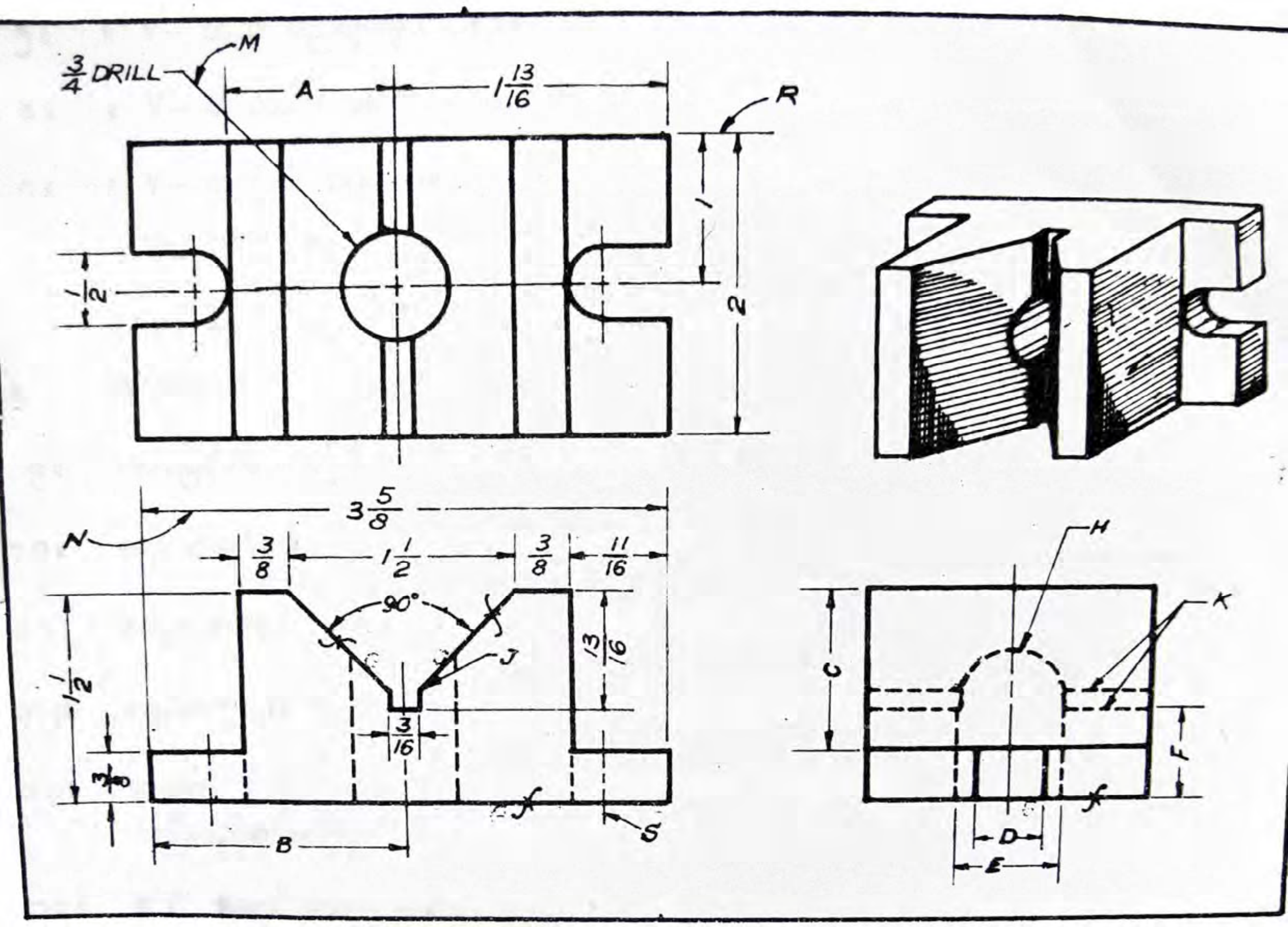

+0.002
1.250
0.001
0.750
0.751
1.252
1.249

PLATE 9-5, V BLOCK



DET. 6 — V BLOCK, 1 — TOOL STEEL,

STK. $1\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{4}$. HEAT TREAT.Q, ROCKWELL 62.

V—BLOCK အတွက်မေးခွန်းများ

၁။ ။အသေးစိတ်ဆွဲပုံအမှတ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၂။ ။အသေးစိတ်ဆွဲပြထားသော ပစ္စည်း၏အမည်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၃။ ။အားလုံးခြုံ (OVER ALL) အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြပါ။ ....

(က) အကျယ်.................... (ခ) အမြင့်.................... (ဂ) စောက်အနက်....................

၄။ ။ V— ပုံရှိထောင့်သည် ဒီဂရီမည်မျှရှိသနည်း။ ....

၅။ ။ V— သည် မည်မျှကျယ်သနည်း။ ....

၆။ ။ V— ၏ အောက်ခြေရှိ မြောင်းကလေးသည် မည်မျှကျယ်သနည်း။ ....

၇။ ။ V— အတုံး၏ ထိပ်မျက်နှာပြင်မှ မြောင်းကလေး၏ အခြေအထိ မည်မျှနက်သနည်း။ ....

၈။ ။အပေါ်မြင်ကွင်းတွင် $\frac{3}{16}$ မြောင်းကိုပုံရိပ်ချယူသည့်အခါ စက်ဝိုင်းကြီးကို ဖြတ်မဆွဲရပေ။ မှန်ပါသလား။ ....

၉။ ။အခြေရှိမြောင်းတို့၏ အကျယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၀။ ။မြောင်းနှစ်ခု၏ ဗဟိုအကွာအဝေးကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၁။ ။မြောင်းအစွန်းရှိ အကွေး၏အချင်းဝက်သည် မည်မျှနည်း။ ....

၁၂။ ။မျဉ်းကွေး H သည် မည်သည့်အတွက် ဖော်ပြခြင်းဖြစ်သနည်း။ ....

၁၃။ ။ရှေ့မြင်ကွင်းရှိ J အမှတ်ပြထားသောနေရာကို ဘေးမြင်ကွင်းတွင် မည်သည့်မျဉ်းကြောင်းက ဖော်ပြသနည်း။ ....

၁၄။ ။'*f*' အမှတ်အသား မည်မျှပါသနည်း။ ....

၁၅။ ။'*f*' အမှတ်အသား၏ အဓိပ္ပာယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၆။ ။စက်ဖြင့် အပြီးသတ်အချောကိုင်ရမည့် မျက်နှာပြင် မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၁၇။ ။အောက်ဖော်ပြပါ အက္ခရာများဖြင့်ပြထားသော မျဉ်းကြောင်းတို့၏ အမည်များကို ဖော်ပြပါ။ M.................. N.................. R.................. S..................

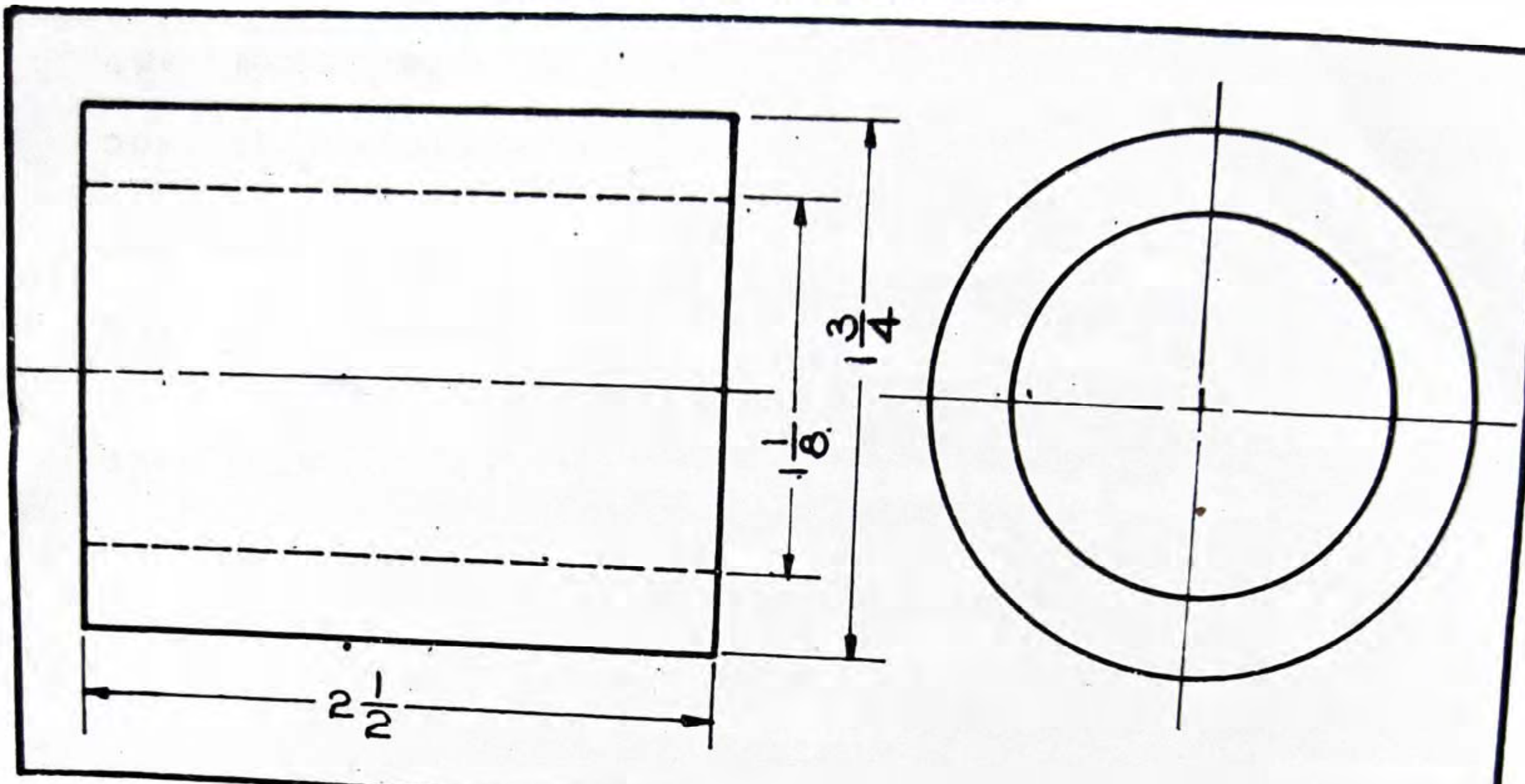
၁၈။ ။အောက်ပါတို့အတွက် အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြပါ။

A.................................. D..................................

B.................................. E..................................

C.................................. F..................................

PLATE 9-6. BUSHING



DET. 12 -BUSHING, 2–BRONZE STK. 2 DIA.

BUSHING **အတွက်မေးခွန်းများ**

၁။ ။စစ်ဆေးသူ ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အကြီးဆုံးအလျားပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၂။ ။စစ်ဆေးသူ ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အတိုဆုံးအလျားပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၃။ ။စစ်ဆေးသူ ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အကြီးဆုံးအပြင်အချင်းပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၄။ ။စစ်ဆေးသူ ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အငယ်ဆုံးအတွင်းအချင်းပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၅။ ။အပေါ်မြင်ကွင်းဆွဲရန် လိုအပ်ပါသလား။ ....

၆။ ။ဤ BUSHING ကို မည်သည့်စက်ဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ ....

၇။ ။ယာ–ဘေးမြင်ကွင်းတွင် ဗဟိုမျဉ်း မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၈။ ။မည်သည့်သတ္တုအမျိုးအစားဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ ....

၉။ ။မည်သည့်အရွယ် "အချင်းဝက်တိုင်းဂေ့"ဖြင့် တိုင်းရမည်နည်း။ ....

၁၀။ ။$1\frac{7}{16}$ လက်မအချင်းကို မည်သည့်ကိရိယာဖြင့် တိုင်းရမည်နည်း။ ....

၁၁။ ။1.625 လက်မအချင်းကို မည်သည့်ကိရိယာဖြင့် တိုင်းရမည်နည်း။ ....

၁၂။ ။0.375 လက်မအချင်းရှိသော အပေါက်ကို မည်သည့်ကိရိယာဖြင့် စမ်းသပ်မည်နည်း။ ....

၁၃။ ။1.250 လက်မအချင်း၏ တိုးလျှော့ခွင့် (TOLERANCE)ကို ဖော်ပြပါ။ ....

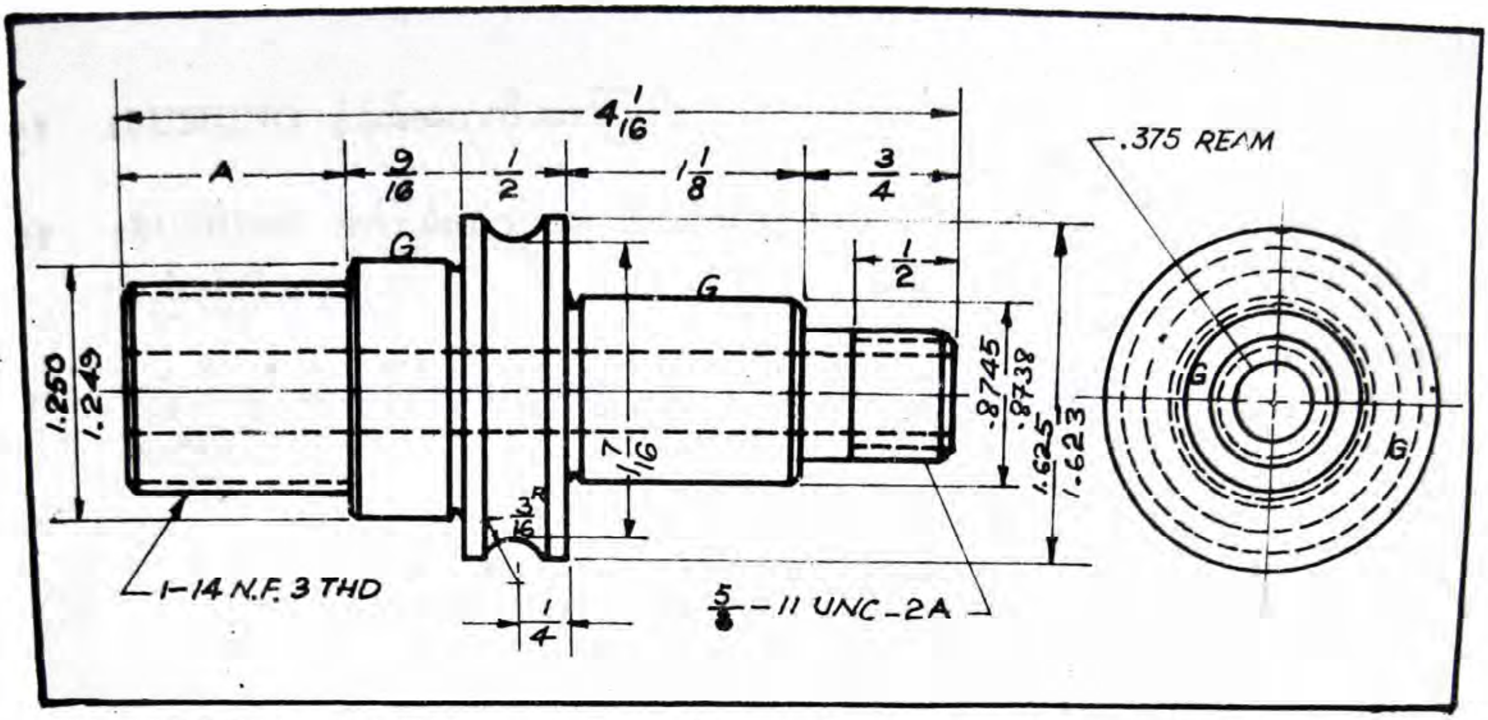
၁၄။ ။0.8745 လက်မအချင်း၏ တိုးလျှော့ခွင့်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၅။ ။A ဖြင့် ပြထားသောအလျား၏ ပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၆။ ။G အမှတ်အသား၏ အဓိပ္ပာယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၇။ ။မျက်နှာပြင်မည်မျှကို " သ " ရမည်နည်း။ ....

PLATE 9–7, ARBOR



DET. 12—ARBOR, 2—SAE 6135, HARDEN & GRIND, ROCKWELL 48–52

ARBOR အတွက်မေးခွန်းများ

၁။ ။ဝဲဘက်အစွန်းရှိ အရစ်ဖော်ထားသောဝင်ရိုး၏အရွယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၂။ ။တလက်မတွင် အရစ်မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၃။ ။မည်သည့်အရစ်အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။ ....

၄။ ။ယာဘက်အစွန်းရှိ အရစ်၏အရွယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၅။ ။ယာဘက်အစွန်းရှိအရစ်တွင် တလက်မ၌ အရစ်မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၆။ ။ $\frac{5}{8}$ လက်မအရွယ်ရှိအရစ်၏ အရှည်ကိုဖော်ပြပါ။ ....

၇။ ။တလက်မအရွယ်ရှိ အရစ်၏ တပ်ဆင်မှုအမျိုးအစားကို ဖော်ပြပါ။ ....

၈။ ။ပုံစံတွင် အရစ်များကို အရစ်ပုံစံ အမှန်အတိုင်း ဆွဲထားသလား။ ....

၉။ ။BUSHING နံရံ၏အထူကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၀။ ။BUSHING အကြမ်းထည် အရွယ်အစားသည် အချောထည်ထက် မည်မျှကြီးသနည်း။ ....

၁၁။ ။ကျွံပုံစံတွင် အသုံးပြုသောမျဉ်းကြောင်း (၅) မျိုး၏ အမည်များကို ဖော်ပြပါ။ (၁) .... (၄) ....
(၂) .... (၅) ....
(၃) ....

၁၂။ ။BUSHING မည်မျှ ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ ....

၁၃။ ။အကြီးဆုံးအပြင်အချင်း၏ ပမာဏကို ဒသမဖြင့် ရေးပြပါ။ ....

၁၄။ ။အတွင်းအချင်း၏ မူလအရွယ်ကို ဒသမဖြင့် ရေးပြပါ။ ....

၁၅။ ။အသေးစိတ်ဆွဲပုံနံပါတ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၆။ ။အတွင်းအချင်း၏ ပမာဏကို ယာ-ဘေး မြင်ကွင်းတွင် "ရှေ့ဆောင်မျဉ်း"ဖြင့် ဆွဲသားဖော်ပြပါ။ ....

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၁

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၁ (အဆက်)

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၂

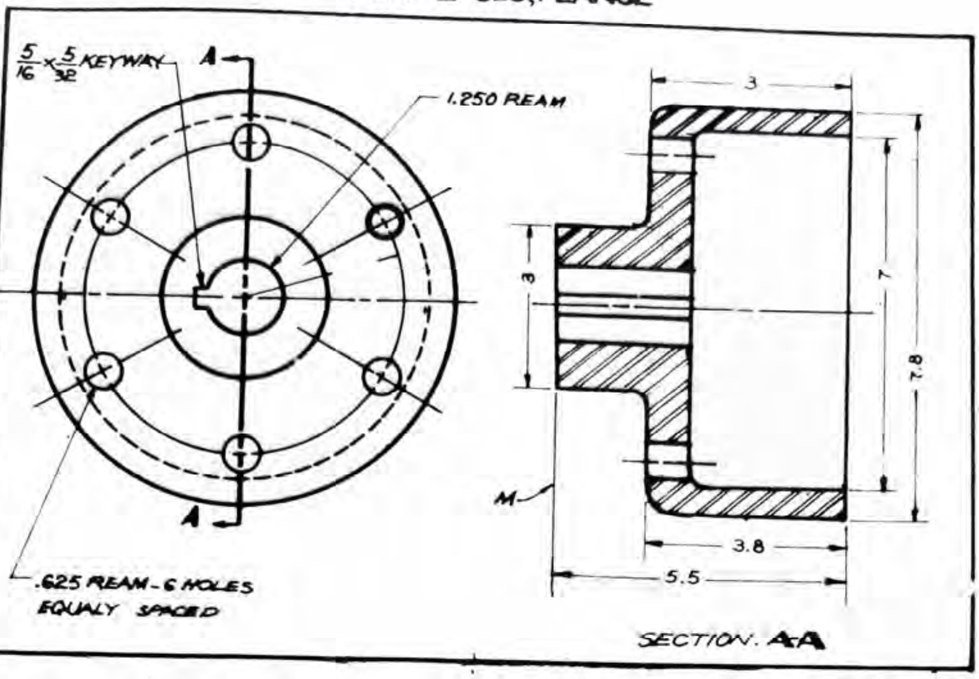
နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၃

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၄

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၄ (အဆက်)

နောက်ဆက်တွဲဇယား — ၅

PLATE 9-8, FLANGE



DET. 3—FLANGE, 1—MACHINE STEEL STK. 8 DIA.

FLANGE အတွက်မေးခွန်းများ

၁။ ယာဘက်တွင် ဖော်ပြထားသောမြင်ကွင်းသည် မည်သည့်အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။ ....

၂။ A—A သည် မည်သည့်ပိုင်းပြင်မျဉ်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ ....

၃။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း A—A သည် FLANGE ၏ လက်ဝဲဘက်အခြမ်းကို ကြည့်၍ ဆွဲထားခြင်းဖြစ်သည်။ မှန်ပါသလား။ ....

၄။ ဖြတ်ရာပြမျဉ်းများသည် MACHINE STEEL ဖြစ်ကြောင်း ဖော်ပြခြင်းဖြစ်သည်။ မှန်ပါသလား။ ....

၅။ လက်ယာဘက်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း A—A တွင် 0.625 လက်မရှိ အပေါက်များကို နှစ်ခုထက်ပို၍ ဆွဲရန်လိုသလား။ ....

၆။ ချုပ်တံမြောင်း (KEYWAY)၏ အကျယ်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၇။ ချုပ်တံမြောင်း၏ အနက် (အထု) ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၈။ မူလစက်ဝိုင်း၏ အချင်းသည် မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၉။ 0.625 လက်မအချင်းရှိသော အပေါက်တို့သည် တခုနှင့်တခု ဒီဂရီအားဖြင့် မည်မျှကွာခြားသနည်း။ ....

၁၀။ ပတောင်း (HUB)၏ အချင်းသည် မည်မျှရှိသနည်း။ ....

၁၁။ ပတောင်းအရှည်ပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၂။ 7 လက်မရှိသော အပေါက်ကျယ်၏ စောက်အနက်ကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၃။ FLANGE ပြုလုပ်သောအကြမ်းထည် အရွယ်ပမာဏကို ဖော်ပြပါ။ ....

၁၄။ M အမှတ်ပြထားသောမျဉ်းသည် မည်သည့်မျဉ်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ ....

ကျမ်းကိုးစာရင်း

၁။ French, Thomas E. and C. K. Vierck. *A Manual of Engineering Drawing for Students & Draftsmen*, 3rd ed. McGraw-Hill.

၂။ Giesecke, Fredeick E. and others. *Engineering Graphics*. New York, Macmillan, 1969.

၃။ Luzadder, Warren J. *Basic Graphics for Engineers and Technical Students*, 5th Printing, Prentice-Hall, 1964.

၄။ Spencer, Henry C. and J. T. Dygdon. *Basic Technical Drawing*, 2nd revised ed. New York, Macmillan, 1968.

၅။ Svensen, Carllars and W.E. Street. *Engineering Graphics*, East-West Student ed. 1965.

နောက်ဆက်တွဲ ဇယား-၁

1. USA STANDARD UNIFIED AND AMERICAN THREAD SERIES[1]

(See pages 250, 251)

	Coarse[2] NC UNC		Fine[2] NF UNF		Extra Fine[3] NEF UNEF	
Nominal Diameter	Threads per In.	Tap Drill[4]	Threads per In.	Tap Drill[4]	Threads per In.	Tap Drill[4]
0 (.060)			80	3/64		
1 (.073)	64	No. 53	72	No. 53		
2 (.086)	56	No. 50	64	No. 50		
3 (.099)	48	No. 47	56	No. 45		
4 (.112)	40	No. 43	48	No. 42		
5 (.125)	40	No. 38	44	No. 37		
6 (.138)	32	No. 36	40	No. 33		
8 (.164)	32	No. 29	36	No. 29		
10 (.190)	24	No. 25	32	No. 21		
12 (.216)	24	No. 16	28	No. 14	32	No. 13
1/4	20	No. 7	28	No. 3	32	7/32
5/16	18	F	24	I	32	9/32
3/8	16	5/16	24	Q	32	11/32
7/16	14	U	20	25/64	28	13/32
1/2	13	27/64	20	29/64	28	15/32
9/16	12	31/64	18	33/64	24	33/64
5/8	11	17/32	18	37/64	24	37/64
11/16					24	41/64
3/4	10	21/32	16	11/16	20	45/64
13/16					20	49/64
7/8	9	49/64	14	13/16	20	53/64
15/16					20	57/64

NOTE: USA Standards referred to in the Appendix may be obtained from the United States of America Standards Institute, 10 East 40th Street, New York, N.Y. 10016.

[1] USAS B1.1—1960. For 8-, 12-, and 16-pitch thread series, see this standard.

နောက်ဆက်တွဲဇယား-၁ (ဆက်)

1. USA STANDARD UNIFIED AND AMERICAN THREAD SERIES (Continued)

(See pages 250, 251)

	COARSE[2] NC UNC		FINE[2] NF UNF		EXTRA FINE[3] NEF UNEF	
NOMINAL DIAMETER	Threads per In.	Tap Drill[4]	Threads per In.	Tap Drill[4]	Threads per In.	Tap Drill[4]
1	8	7/8	12	59/64	20	61/64
1 1/16					18	1
1 1/8	7	63/64	12	1 3/64	18	1 5/64
1 3/16					18	1 9/64
1 1/4	7	1 7/64	12	1 11/64	18	1 3/16
1 5/16					18	1 17/64
1 3/8	6	1 7/32	12	1 19/64	18	1 5/16
1 7/16					18	1 3/8
1 1/2	6	1 11/32	12	1 27/64	18	1 7/16
1 9/16					18	1 1/2
1 5/8					18	1 9/16
1 11/16					18	1 5/8
1 3/4	5	1 9/16			16	1 11/16
2	4 1/2	1 25/32			16	1 15/16
2 1/4	4 1/2	2 1/32				
2 1/2	4	2 1/4				
2 3/4	4	2 1/2				
3	4	2 3/4				
3 1/4	4	3				
3 1/2	4	3 1/4				
3 3/4	4	3 1/2				
4	4	3 3/4				

[2] Classes 1A, 2A, 3A, 1B, 2B, 3B, 2, and 3.
[3] Classes 2A, 2B, 2, and 3.
[4] For approximately 75% full depth of thread. For decimal sizes of numbered and lettered drills, see page 456

နောက်ဆက်တွဲဇယား–၂

3. SQUARE AND ACME THREADS[1]

(See pages 241, 245, 247)

Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch
3/8	12	7/8	5	2	2½	3½	1⅓
7/16	10	1	5	2¼	2	3¾	1⅓
½	10	1⅛	4	2½	2	4	1⅓
9/16	8	1¼	4	2¾	2	4¼	1⅓
5/8	8	1½	3	3	1½	4½	1
¾	6	1¾	2½	3¼	1½	over 4½	1

See Table 4 (page 457) for USA Standard General Purpose Acme Threads.

နောက်ဆက်တွဲဇယား–၃

4. USA STANDARD GENERAL PURPOSE ACME THREADS[1]

(See pages 241, 247)

Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch	Size	Threads per Inch
¼	16	¾	6	1½	4	3	2
5/16	14	7/8	6	1¾	4	3½	2
3/8	12	1	5	2	4	4	2
7/16	12	1⅛	5	2¼	3	4½	2
½	10	1¼	5	2½	3	5	2
5/8	8	1⅜	4	2¾	3	...	...

[1] USAS B1.5—1952.

USA STANDARD SQUARE AND HEXAGON BOLTS[1] AND NUTS[2] AND HEXAGON-HEAD CAP SCREWS[3]

Boldface type indicates product features unified dimensionally with British and Canadian standards. All dimensions are in inches.

For thread series, minimum thread lengths, and bolt lengths, see Sec. 14.20.

Nominal Size D Body Dia. of Bolt		Regular Bolts: Width Across Flats W		Regular Bolts: Height H			Heavy Bolts: Width Across Flats W	Heavy Bolts: Height H	
		Sq.	Hex.	Sq. (Unfin.)	Hex. (Unfin.)	Hex. Cap Scr.[3] (Fin.)		Hex. (Unfin.)	Hex. Screw (Fin.)
1/4	0.2500	3/8	7/16	11/64	11/64	**5/32**	....	....	....
5/16	0.3125	1/2	1/2	13/64	7/32	**13/64**	....	....	....
3/8	0.3750	9/16	9/16	1/4	1/4	**15/64**	....	....	....
7/16	0.4375	5/8	5/8	19/64	19/64	**9/32**	....	....	....
1/2	0.5000	3/4	3/4	21/64	11/32	**5/16**	**7/8**	**11/32**	**5/16**
9/16	0.5625	....	13/16	....	....	**23/64**	....	....	....
5/8	0.6250	15/16	15/16	27/64	27/64	**25/64**	**1 1/16**	**27/64**	**25/64**
3/4	0.7500	1 1/8	1 1/8	1/2	1/2	**15/32**	**1 1/4**	**1/2**	**15/32**
7/8	0.8750	1 5/16	1 5/16	19/32	37/64	**35/64**	**1 7/16**	**37/64**	**35/64**
1	1.0000	1 1/2	1 1/2	21/32	43/64	**39/64**	**1 5/8**	**43/64**	**39/64**
1 1/8	1.1250	1 11/16	1 11/16	3/4	3/4	**11/16**	**1 13/16**	**3/4**	**11/16**
1 1/4	1.2500	1 7/8	1 7/8	27/32	27/32	**25/32**	**2**	**27/32**	**25/32**
1 3/8	1.3750	2 1/16	2 1/16	29/32	29/32	**27/32**	**2 3/16**	**29/32**	**27/32**
1 1/2	1.5000	2 1/4	**2 1/4**	**1**	**1**	**15/16**	**2 3/8**	**1**	**15/16**
1 3/4	1.7500	....	**2 5/8**	....	**1 5/32**	**1 3/32**	**2 3/4**	**1 5/32**	**1 3/32**
2	2.0000	....	**3**	....	**1 11/32**	**1 7/32**	**3 1/8**	**1 11/32**	**1 7/32**
2 1/4	2.2500	....	**3 3/8**	....	**1 1/2**	**1 3/8**	**3 1/2**	**1 1/2**	**1 3/8**
2 1/2	2.5000	....	**3 3/4**	....	**1 21/32**	**1 17/32**	**3 7/8**	**1 21/32**	**1 17/32**
2 3/4	2.7500	....	**4 1/8**	....	**1 13/16**	**1 11/16**	**4 1/4**	**1 13/16**	**1 11/16**
3	3.0000	....	**4 1/2**	....	**2**	**1 7/8**	**4 5/8**	**2**	**1 7/8**
3 1/4	3.2500	....	**4 7/8**	....	**2 3/16**	....	....	....	....
3 1/2	3.5000	....	**5 1/4**	....	**2 5/16**	....	....	....	....
3 3/4	3.7500	....	**5 5/8**	....	**2 1/2**	....	....	....	....
4	4.0000	....	**6**	....	**2 11/16**	....	....	....	....

[1] USAS B18.2.1—1965.

[2] USAS B18.2.2—1965.

[3] Hexagon cap screws and finished hexagon bolts are combined as a single product.

နောက်ဆက်တွဲဇယား_၄ (အဆက်)

USA STANDARD SQUARE AND HEXAGON HEAD BOLTS AND NUTS AND HEXAGON-HEAD CAP SCREWS (continued)

See USAS B18.2.2—1965 for jam nuts, slotted nuts, thick nuts, thick slotted nuts, and castle nuts. For methods of drawing bolts and nuts and hexagon-head cap screws, see Figs. 14-28 to 14-29 and 14-31.

Nominal Size D Body Dia. of Bolt		Regular Nuts: Width Across Flats W		Regular Nuts: Thickness T			Heavy Nuts			
		Sq.	Hex.	Sq. (Unfin.)	Hex. Flat (Unfin.)	Hex. (Fin.)	Width Across Flats W.	Thickness T: Sq. (Unfin.)	Thickness T: Hex. Flat (Unfin.)	Thickness T: Hex. (Fin.)
1/4	0.2500	7/16	7/16	7/32	7/32	7/32	1/2	1/4	15/64	15/64
5/16	0.3125	9/16	1/2	17/64	17/64	17/64	9/16	5/16	19/64	19/64
3/8	0.3750	5/8	9/16	21/64	21/64	21/64	11/16	3/8	23/64	23/64
7/16	0.4375	3/4	11/16	3/8	3/8	3/8	3/4	7/16	27/64	27/64
1/2	0.5000	13/16	3/4	7/16	7/16	7/16	7/8*	1/2	31/64	31/64
9/16	0.5625	....	7/8	....	31/64	31/64	15/16	....	35/64	35/64
5/8	0.6250	1	15/16	35/64	35/64	35/64	1 1/16*	5/8	39/64	39/64
3/4	0.7500	1 1/8	1 1/8	21/32	41/64	41/64	1 1/4*	3/4	47/64	47/64
7/8	0.8750	1 5/16	1 5/16	49/64	3/4	3/4	1 7/16*	7/8	55/64	55/64
1	1.0000	1 1/2	1 1/2	7/8	55/64	55/64	1 5/8*	1	63/64	63/64
1 1/8	1.1250	1 11/16	1 11/16	1	1	31/32	1 13/16*	1 1/8	1 1/8	1 7/64
1 1/4	1.2500	1 7/8	1 7/8	1 3/32	1 3/32	1 1/16	2*	1 1/4	1 1/4	1 7/32
1 3/8	1.3750	2 1/16	2 1/16	1 13/64	1 13/64	1 11/64	2 3/16*	1 3/8	1 3/8	1 11/32
1 1/2	1.5000	2 1/4	2 1/4	1 5/16	1 5/16	1 9/32	2 3/8*	1 1/2	1 1/2	1 15/32
1 5/8	1.6250	....	....	....	....	....	2 9/16	....	....	1 19/32
1 3/4	1.7500	....	....	....	....	....	2 3/4	....	1 3/4	1 23/32
1 7/8	1.8750	....	....	....	....	....	2 15/16	....	....	1 27/32
2	2.0000	....	....	....	....	....	3 1/8	....	2	1 31/32
2 1/4	2.2500	....	....	....	....	....	3 1/2	....	2 1/4	2 13/64
2 1/2	2.5000	....	....	....	....	....	3 7/8	....	2 1/2	2 29/64
2 3/4	2.7500	....	....	....	....	....	4 1/4	....	2 3/4	2 45/64
3	3.0000	....	....	....	....	....	4 5/8	....	3	2 61/64
3 1/4	3.2500	....	....	....	....	....	5	....	3 1/4	3 3/16
3 1/2	3.5000	....	....	....	....	....	5 3/8	....	3 1/2	3 7/16
3 3/4	3.7500	....	....	....	....	....	5 3/4	....	3 3/4	3 11/16
4	4.0000	....	....	....	....	....	6 1/8	....	4	3 15/16

* Product feature not unified for heavy square nut.

နောက်ဆက်တွဲဇယား -၉

9. USA STANDARD MACHINE SCREWS[1]

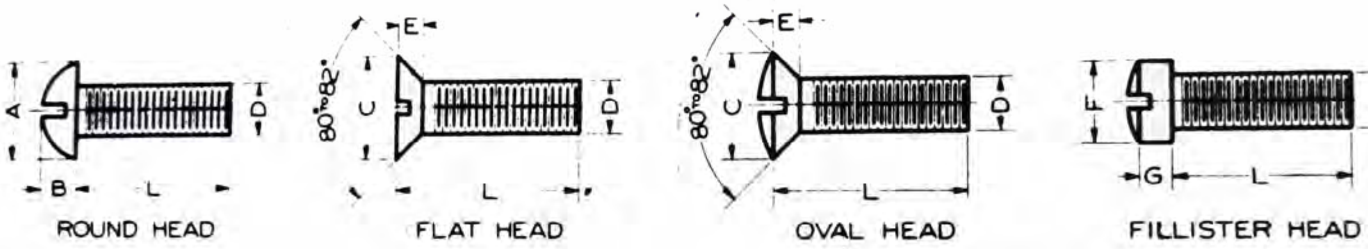
(See pages 258, 259)

Threads: Coarse or Fine Thread Series, Class 2 fit. *Thread length:* On screws 2″ long and shorter, the threads extend to within two threads of the head; on longer screws the thread length is $1\frac{3}{4}$″.

Heads may be recessed instead of slotted.

For slot proportions, see Fig. 14-33. Points have plain sheared ends and are not chamfered.

All dimensions are in inches. See decimal equivalents table on page 473.



Diameter	Round Head		Flat and Oval Heads		Fillister Head		Diameter	Round Head		Flat and Oval Heads		Fillister Head	
D	A	B	C	E	F	G	D	A	B	C	E	F	G
0 (.060)	.113	.053	.119	.035	.096	.045	12 (.216)	.408	.153	.438	.132	.357	.148
1 (.073)	.138	.061	.146	.043	.118	.053	1/4	.472	.175	.507	.153	.414	.170
2 (.086)	.162	.069	.172	.051	.140	.062	5/16	.590	.216	.635	.191	.518	.211
3 (.099)	.187	.078	.199	.059	.161	.070	3/8	.708	.256	.762	.230	.622	.253
4 (.112)	.211	.086	.225	.067	.183	.079	7/16	.750	.328	.812	.223	.625	.265
5 (.125)	.236	.095	.252	.075	.205	.088	1/2	.813	.355	.875	.223	.750	.297
6 (.138)	.260	.103	.279	.083	.226	.096	9/16	.938	.410	1.000	.260	.812	.336
8 (.164)	.309	.120	.332	.100	.270	.113	5/8	1.000	.438	1.125	.298	.875	.375
10 (.190)	.359	.137	.385	.116	.313	.130	3/4	1.250	.547	1.375	.372	1.000	.441

[1] USAS B18.6.3—1962, which see for other style heads—Truss, Binding, Pan, Hexagon, and 100° Flat Heads.

Class
Acc

ဦးစိုးမြင့်၊ မန်နေဂျာ (၀၂၃၇၄–၀၂၅၃၂)က ထက္ကသိုလ်များ
ဘီ–အို–စီ ကောလိပ်အဆောက်အအုံ၊ ထက္ကသိုလ်နယ်မြေတွင် ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေသည်။