

ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ অনুশীলন

লেখক:

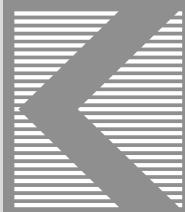
এ. কে. সারাথে

অনুবাদক:

ডঃ সোমনাথ দাস

পর্যালোচক:

ডঃ সন্দীপ কুমার মণ্ডল



KHANNA BOOK PUBLISHING CO. (P) LTD.

PUBLISHER OF ENGINEERING AND COMPUTER BOOKS

4C/4344, Ansari Road, Darya Ganj, New Delhi-110002

Phone: 011-23244447-48

Mobile: +91-99109 09320

E-mail: contact@khannabooks.com

Website: www.khannabooks.com

Dear Readers,

To prevent the piracy, this book is secured with HIGH SECURITY HOLOGRAM on the front title cover. In case you don't find the hologram on the front cover title, please write us to at contact@khannabooks.com or whatsapp us at +91-99109 09320 and avail special gift voucher for yourself.

Specimen of Hologram on front Cover title:



Moreover, there is a SPECIAL DISCOUNT COUPON for you with EVERY HOLOGRAM.

How to avail this SPECIAL DISCOUNT:

Step 1: Scratch the hologram

Step 2: Under the scratch area, your "coupon code" is available

Step 3: Logon to www.khannabooks.com

Step 4: Use your "coupon code" in the shopping cart and get your copy at a special discount

Step 5: Enjoy your reading!

ISBN: 978-93-5538-137-8

Book Code: DIP201BE

Engineering Workshop Practice

by A. K. Sarathe

[Bengali Edition]

First Edition: 2025

Published by:

Khanna Book Publishing Co. (P) Ltd.

CIN: U22110DL1998PTC095547

Visit us at: www.khannabooks.com

Write us at: contact@khannabooks.com

To view complete list of books,
Please scan the QR Code:



Printed in India.

Copyright © Reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior permission of the publisher.

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.

Disclaimer: The website links provided by the author in this book are placed for informational, educational & reference purpose only. The Publisher do not endorse these website links or the views of the speaker/ content of the said weblinks. In case of any dispute, all legal matters to be settled under Delhi Jurisdiction only.



প্রো. টি. জি. সীতারাম
অধ্যক্ষ
Prof. T. G. Sitharam
Chairman



অধিল ভারতীয় তকনীকী শিক্ষা পরিষদ
(ভারত সরকার কা এক সাংবিধিক নিকায়)
(শিক্ষা মন্ত্রালয়, ভারত সরকার)
নেলসন মেডলা মার্গ, বসন্ত কুণ্ড, নেই দিল্লী-110070
ফোন : 011-26131498
ইমেইল : chairman@aicte-india.org

ALL INDIA COUNCIL FOR TECHNICAL EDUCATION
(A STATUTORY BODY OF THE GOVT. OF INDIA)
(Ministry of Education, Govt. of India)
Nelson Mandela Marg, Vasant Kunj, New Delhi-110070
Phone : 011-26131498
E-mail : chairman@aicte-india.org

পূর্বকথা

ন্যাশনাল এডুকেশন পলিসি (NEP) 2020 এর সাথে সারিবদ্ধভাবে, অল ইন্ডিয়া কাউন্সিল ফর টেকনিক্যাল এডুকেশন (AICTE) প্রাথমিকভাবে হিন্দি, তামিল, গুজরাটি, কন্নড়, মারাঠি, বাংলা, তেলেঙ্গ, পাঞ্জাবি, এবং ওডিয়া এই ৯ টি ভাষায় কারিগরি বই লেখার পরিকল্পনা শুরু করেছে। পরবর্তীকালে, এতে আরও ৩টি ভাষা অসমীয়া, মালয়ালম এবং উর্দু যোগ করা হয়েছে। NEP-2020-এর প্রধান গুরুত্ব হল মাতৃভাষায় শিক্ষা প্রদান যাতে শিক্ষার্থীদের মধ্যে সৃজনশীলতা, সমালোচনামূলক চিন্তাভাবনা বৃদ্ধি পায়।

২০টি কোর্স, ১১টি ডিপ্লোমা স্তরে এবং ৭টি ডিপ্রি স্তরে শনাক্ত করে প্রথম বর্ষের প্রকৌশল বই লেখার যাত্রা শুরু হয়েছিল। পরবর্তীকালে, ইংরেজি ভাষায় মূল বই লেখার জন্য বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান থেকে লেখককে চিহ্নিত করা হয়। একই সময়ে ভারতজুড়ে প্রযুক্তিগত বিশ্ববিদ্যালয়গুলিকে সম্পৃক্ত করে অনুবাদক ও পর্যালোচকদের চিহ্নিত করার জন্য একটি সমান্তরাল অনুশীলন শুরু করা হয়েছিল। প্রতিটি চিহ্নিত ভাষার জন্য, কাজটি বিশ্ববিদ্যালয়গুলিকে দেওয়া হয়েছিল যাতে বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের কাছে মানসম্পন্ন পাঠ্য বই সরবরাহ করা যায়।

বইটির অনন্য বৈশিষ্ট্য হল:

- বইয়ের বিষয়বস্তু কোর্সের ফলাফল, প্রোগ্রামের ফলাফল এবং ইউনিট ফলাফলের ম্যাপিংয়ের সাথে সারিবদ্ধ।
- প্রতিটি ইউনিটের শুরুতে শিক্ষার ফলাফল তালিকাভুক্ত করা হয় যাতে শিক্ষার্থী বুঝতে পারে যে ইউনিটটি শেষ করার পরে তার কাছ থেকে কী আশা করা হচ্ছে।
- বইটি ই-রিসোর্সের জন্য সাম্প্রতিক অনেক তথ্য, আকর্ষণীয় খোঁজখবর, QR কোড প্রদান করা হয়েছে। আইসিটি, প্রকল্প, প্রকল্প আলোচনা ইত্যাদি ব্যবহারের জন্য QR কোড অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।
- ভারসাম্যপূর্ণ এবং কালানুক্রমিক পদ্ধতিতে ছাত্র ও শিক্ষক কেন্দ্রিক বিষয়বস্তু বইয়ের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।
- বিষয়গুলির স্বচ্ছতা উন্নত করতে চিত্র, টেবিল এবং সফ্টওয়্যার স্ট্রিন শট সন্নিবেশ করা হয়েছে।

আমরা যথেষ্ট আশাবাদী যে লেখক, অনুবাদক এবং পর্যালোচকদের অবদান দেশের কারিগরি শিক্ষাকে শক্তিশালী করার দিকে অনেক দূর এগিয়ে যাবে।

(প্রফেসর টি জি সীতারাম)



কৃতজ্ঞতাস্বীকার

লেখক(রা) ডিপ্লোমা ছাত্রদের জন্য প্রযুক্তিগত বই প্রকাশ করার জন্য তাদের মূল্য পরিকল্পনা এবং বাস্তবায়নের জন্য AICTE-এর কাছে কৃতজ্ঞ।

আমরা আন্তরিকভাবে বইটির পর্যালোচনাকারী Sh. Hamid Zaheer -এর মূল্যবান অবদানকে স্বীকার করি, এটিকে শিক্ষার্থীদের জন্য বদ্ধুত্তপূর্ণ করে তোলা এবং একটি শৈলিক পদ্ধতিতে আরও ভাল আকার দেওয়ার জন্য।

এছাড়াও আমরা অত্যন্ত সম্মানের সাথে বলেছি যে এই বইটি AICTE মডেল পাঠ্যক্রমের সাথে এবং জাতীয় শিক্ষা নীতি (NEP)-2020-এর নির্দেশিকাগুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। আধ্যাত্মিক ভাষায় শিক্ষার প্রসারের দিকে, এই বইটি নির্ধারিত ভারতীয় আধ্যাত্মিক ভাষায় অনুবাদ করা হয়েছে।

বাংলা ভাষায় অনুবাদের জন্য আমরা ধন্যবাদ জানাতে চাই, Dr. Somnath Das কে, সহকারী অধ্যাপক, মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং বিভাগ, স্বামী বিবেকানন্দ ইনসিটিউট অফ সায়েন্স এন্ড টেকনোলজি, দক্ষিণ গোবিন্দপুর, কলকাতা- 700145

আমরা Sh. Buddha Chandrashekhar কে আমাদের আন্তরিক শুভেচ্ছা জানাতে চাই, CCO NEAT AICTE যার AI ভিত্তিক অনুবাদক টুল অনুবাদের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়েছিল।

পরিশেষে, আমরা প্রকাশনা সংস্থাকে আমাদের আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে চাই, মেসার্স খান্না বুক পাবলিশিং কোম্পানি প্রাইভেট লিমিটেড, নিউ দিল্লি, যার পুরো টিম এটিকে একটি চমৎকার অভিজ্ঞতা দিয়ে প্রকাশনার সমস্ত দিকগুলিতে সহযোগিতা করার জন্য সর্বদা প্রস্তুত ছিল।

এ কে সরথে



ମୁଖସଂପଦ

“ଇଞ୍ଜିନିୟାରିଂ ଓ ଯାର୍କଶପ ପ୍ର୍ୟାକଟିସ ମ୍ୟାନ୍ୟାଲ” ଏହିକ୍ଷେତ୍ରେ ଆମାର ଶିକ୍ଷା, ଶିକ୍ଷକ-ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏବଂ ବାସ୍ତବ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଫଳାଫଳ । ଡିପ୍ଲୋମା ଇଞ୍ଜିନିୟାରିଂ ଏବଂ ପ୍ର୍ୟାକଟିସ କୋର୍ସେର ଜନ୍ୟ AICTE ମଡେଲ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ 2019 ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟି ବିକାଶ କରାର ଜନ୍ୟ ବିବେଚନା କରା ହେଯେଛେ ଏବଂ ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟିତେ ସମସ୍ତ ଇଉନିଟ ଏକଟି ସଠିକ ଏବଂ ପଦ୍ଧତିଗତଭାବେ ସମ୍ପଦ କରା ହେଯେଛେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଅନୁଶୀଳନ ଗୁଣି ଆରା ଭାଲଭାବେ ବୁଝାତେ ସାହାଯ୍ୟ କରାର ଜନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଅନୁଶୀଳନ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ତତ୍ତ୍ଵ, ଚିତ୍ର ଏବଂ ଫଟୋଗ୍ରାଫ ଦାରା ସମ୍ପଦିତ ।

ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟିତେ ମୋଟ ପାଁଚଟି ଇଉନିଟ ରହେଛେ । ପ୍ରଥମ ଇଉନିଟଟି କାଠେର କାଜ ନିଯେ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଇଉନିଟ ଫିଟିଂ ନିଯେ, ତୃତୀୟ ଇଉନିଟ ଓଯେଲିଂ - ଏର ଉପର ଫୋକାସ କରେ, ଚତୁର୍ଥ ଇଉନିଟ ଶିଟ୍ ମେଟାଲେର କାଜ ସମ୍ପର୍କେ ଆଲୋଚନା କରେ ଏବଂ ପଥ୍ୟ ଇଉନିଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓୟ୍ୟାରିଂ ତାରେର ବିଷୟେ ନିଯେ ଆଲୋଚନା କରା ହେଯେଛେ । ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟିତେ P1 ଥେବେ P17 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମୋଟ ସତେରୋଟି ଅନୁଶୀଳନ ରହେଛେ ଏବଂ ସେଗୁଣିକେ ସହଜ ଥେବେ ଜଟିଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ରମାନୁସାରେ ସାଜାନୋ ହେଯେଛେ ଯାତେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କେବଳ ଅନୁଶୀଳନଗୁଣି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରା ଏବଂ ନୟର/ପ୍ରେଡ ପାଓୟାର ଦିକେଇ ମନୋଯୋଗ ନା ଦେଯ ବରଂ ତାଦେର ସ୍କୁଲାନ୍ତର ଏବଂ ସମାଲୋଚନାମୂଳକ ଚିନ୍ତାଭାବନାଗୁଣି ଦରକାରୀ ପଣ୍ଡ ତୈରି କରତେ ଓ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରେ ।

ଫଳାଫଳ ଭିତ୍ତିକ ଶିକ୍ଷା ଦର୍ଶନେର ସାଥେ ସାରିବଦ୍ଧତା ନିଶ୍ଚିତ କରତେ ଏନାହାଇଟିଟିଟିଆର ଭୋପାଲ ଅନୁୟଦେର ଦାରା ମ୍ୟାନ୍ୟାଲ ବିନ୍ୟାସଟି ସୁନ୍ଦର କରା ହେଯେଛେ । ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟି ଲେଖାର ଉଦ୍‌ଦେଶ୍ୟ ହଲ ପ୍ରଥମ ବର୍ଷେର ଇଞ୍ଜିନିୟାରିଂ ଡିପ୍ଲୋମା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପ୍ରାଥମିକ ଓ ଯାର୍କଶପ ଅନୁଶୀଳନଗୁଣି ଚାଲୁ କରା ଯାତେ ବିଭିନ୍ନ ଇଞ୍ଜିନିୟାରିଂ ଓ ଯାର୍କଶପରେ ସରଞ୍ଜାମ, ଯନ୍ତ୍ର, ସନ୍ତ୍ରପାତି ଏବଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଣି ସଠିକଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାର ବାସ୍ତବ ଅଭିଜ୍ଞତା ଅର୍ଜନ କରେ ଏବଂ ପ୍ରାଥମିକ କର୍ମଶାଲାର ଅନୁଶୀଳନକେ ସହଜତମ ଉପାୟେ ଉପସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାର ସମୟ, ବିଭିନ୍ନ ପାଠ୍ୟ ବିଷୟ ବିଭିନ୍ନ ଏବଂ ଓ ଯାର୍କଶପ ପ୍ର୍ୟାକଟିସ ମ୍ୟାନ୍ୟାଲାଗୁଣି ସମାଲୋଚନାମୂଳକ ଚିନ୍ତାଭାବନା ଏବଂ ସଠିକଭାବେ ପଦ୍ଧତିଗୁଣି ସମ୍ପାଦନ କରେ କର୍ମଶାଲାର ଅନୁଶୀଳନ ସମସ୍ୟାଗୁଣି ପରିଚାଳନା କରାର ଜନ୍ୟ ଉପ୍ଲେଖ କରା ହେଯେଛେ । କର୍ମଶାଲାର ପ୍ର୍ୟାକଟିସ ଉପର ବିଭିନ୍ନ ଉପ୍ଲେଖ କରାର ପରାମର୍ଶ ଦିଯେ ଏବଂ କର୍ମଶାଲାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସମ୍ପର୍କିତ ଅନଳାଇନ ଲିଙ୍କେର ମଧ୍ୟମେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କର୍ମଶାଲାର ଅନୁଶୀଳନ ସମ୍ପର୍କେ ଆରା ତଥ୍ୟ ଅନ୍ତେଷ୍ଟ କରତେ ଉତ୍ସାହିତ କରା ହେଯେଛେ ।

ଆମି, ଆନ୍ତରିକଭାବେ ଆଶା କରି ଯେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନିୟାରିଂ ଓ ଯାର୍କଶପ ଅନୁଶୀଳନ ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ବିଭିନ୍ନ କର୍ମଶାଲାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଶିଖିତେ ଏବଂ ସତ୍ରିଯଭାବେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରତେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରାବେ ।

ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟିକେ ସଂଖ୍ଲିଷ୍ଟ ସକଳେର ଜନ୍ୟ ଉପକାରୀ କରାର ଜନ୍ୟ ସ୍ଟ୍ୟାକ ହୋଲ୍ଡାରଦେର ଦେଉୟା ସମସ୍ତ ପରାମର୍ଶେର ଜନ୍ୟ ଆମି କୃତଜ୍ଞ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଶାପାଶି ଶିକ୍ଷକଦେର ଜନ୍ୟ ଏହି ମ୍ୟାନ୍ୟାଲଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରା ସତିଇ ଖୁବ ଆନନ୍ଦେର ।

ଏ କେ ସରଥେ



ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষা

একটি ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষা বাস্তবায়নের জন্য প্রথম প্রয়োজন একটি ফলাফল ভিত্তিক পাঠ্যক্রম তৈরি করা এবং শিক্ষা ব্যবস্থায় একটি ফলাফল ভিত্তিক মূল্যায়ন অন্তর্ভুক্ত করা। ফলাফল ভিত্তিক মূল্যায়নের মাধ্যমে, মূল্যায়নকারীরা মূল্যায়ন করতে সক্ষম হবেন যে শিক্ষার্থীরা রূপরেখার মান, নির্দিষ্ট এবং পরিমাপযোগ্য ফলাফল অর্জন করেছে কিনা। ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষার যথাযথ সংযোজনের সাথে কোন স্তরে হাল ছেড়ে না দিয়ে সকল শিক্ষার্থীর জন্য একটি ন্যূনতম মান অর্জনের একটি নির্দিষ্ট অঙ্গীকার থাকবে। ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষার সাহায্যে এই প্রোগ্রামের শেষে, একজন শিক্ষার্থী নিম্নলিখিত ফলাফলগুলিতে পৌঁছাতে সক্ষম হবে (NBA নির্দেশিকা অনুসারে):

- PO-1:** মৌলিক এবং শৃঙ্খলা নির্দিষ্ট জ্ঞান: ইঞ্জিনিয়ারিং সমস্যা সমাধানের জন্য মৌলিক গণিত, বিজ্ঞান এবং ইঞ্জিনিয়ারিং মৌলিক বিষয় এবং প্রকৌশল বিশেষীকরণের জ্ঞান প্রয়োগ করা।
- PO-2:** সমস্যা বিশ্লেষণ: কোডিফাইড স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি ব্যবহার করে ভাল-সংজ্ঞায়িত ইঞ্জিনিয়ারিং সমস্যাগুলি সনাক্ত করা এবং বিশ্লেষণ করা।
- PO-3:** সমাধানের নকশা/উন্নয়ন: সুনির্দিষ্ট প্রযুক্তিগত সমস্যার জন্য সমাধান এবং নির্দিষ্ট চাহিদা মেটাতে সিস্টেমের উপাদান বা প্রক্রিয়াগুলির নকশায় সহায়তা করে।
- PO-4:** ইঞ্জিনিয়ারিং সরঞ্জাম, পরীক্ষা এবং পরীক্ষা: প্রমিত পরীক্ষা এবং পরিমাপ পরিচালনার জন্য আধুনিক প্রকৌশল সরঞ্জাম এবং উপযুক্ত কোশল প্রয়োগ করা।
- PO-5:** সমাজ, স্থায়িত্ব এবং পরিবেশের জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং অনুশীলন: সমাজ, স্থায়িত্ব, পরিবেশ এবং নেতৃত্ব অনুশীলনের প্রেক্ষাপটে উপযুক্ত প্রযুক্তি প্রয়োগ করা।
- PO-6:** প্রকল্প ব্যবস্থাপনা: প্রজেক্টগুলি পরিচালনা করতে এবং ভাল-সংজ্ঞায়িত প্রকৌশল ক্রিয়াকলাপগুলি সম্পর্কে কার্যকরভাবে যোগাযোগ করতে দলের সদস্য বা নেতৃ হিসাবে পৃথকভাবে ইঞ্জিনিয়ারিং পরিচালনার নীতিগুলি ব্যবহার করা।
- PO-7:** জীবনব্যাপী শিক্ষা: ব্যক্তিগত চাহিদা বিশ্লেষণ করার এবং প্রযুক্তিগত পরিবর্তনের পরিপ্রেক্ষিতে আধুনিক করার ক্ষমতা।



কোর্সের ফলাফল

কোর্স শেষ হওয়ার পর শিক্ষার্থীরা যেটা পারবে:

CO-1: কাঠের কাজ করতে কাঠের সরঞ্জাম ব্যবহার করা।

CO-2: উপযুক্ত সরঞ্জাম এবং যন্ত্র ব্যবহার করে ফিটিং এর কাজ করা।

CO-3: আর্ক, গ্যাস, এমআইজি ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম ব্যবহার করে সাধারণ বাট এবং ল্যাপ জয়েন্টগুলি প্রস্তুত করা।

CO-4: শীট মেটাল অপারেশন যেমন সোল্ডারিং, রিভেটিং এবং অন্যান্য সম্পর্কিত সাধারণ কাজগুলি সম্পূর্ণ করা।

CO-5: বিভিন্ন গার্হস্থ্য কাজের জন্য বৈদ্যুতিক তারের কাজ করা।

প্রোগ্রামের ফলাফলের সাথে কোর্সের ফলাফলের ম্যাপিং নীচে দেওয়া ম্যাট্রিক্স অনুযায়ী করতে হবে:

কোর্সের ফলাফল	প্রোগ্রাম ফলাফলের সাথে প্রত্যাশিত ম্যাপিং (1- দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2- মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3- শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)						
	PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	PO-5	PO-6	PO-7
CO-1	2	-	-	3	1	-	1
CO-2	3	-	1	3	2	-	1
CO-3	3	1	1	3	2	-	1
CO-4	3	1	1	3	2	-	1
CO-5	2	1	2	3	2	1	1



সংক্ষিপ্ত বিবরণ এবং প্রতীক

সংক্ষিপ্ত রূপের তালিকা

সংক্ষিপ্ত রূপ এবং প্রতীক	সম্পূর্ণ নাম
Amp	Ampere
cm	Centimeter
kW	Kilowatt
m	Meter
mm	Millimeter
V	Volt
W	Watt
“	Inch
‘	Feet

চিত্রের তালিকা

ইউনিট 1: ছুতার

অনুশীলনের ফলাফল-1: কাঠের কাজ করার সরঞ্জাম এবং মেশিন

চিত্র 1.1: চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম	4
চিত্র 1.2: ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইস	5
চিত্র 1.3: কাটিং এবং প্ল্যানিং সরঞ্জাম	7
চিত্র 1.4: স্ট্রিকিং সরঞ্জাম	8
চিত্র 1.5: বিবিধ সরঞ্জাম	10
চিত্র 1.6: কাজের মাত্রা	10

অনুশীলনের ফলাফল-2: হাফ ল্যাপ জয়েন্ট

চিত্র 2.1: অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট	15
চিত্র 2.2: অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট	16
চিত্র 2.3: এস ল্যাপ জয়েন্ট	16
চিত্র 2.4: ডোভেটেল ল্যাপ জয়েন্ট	16
চিত্র 2.5: মাইট্রেড হাফ-ল্যাপ জয়েন্ট	16
চিত্র 2.6: এস ল্যাপ জয়েন্ট	16
চিত্র 2.7: হাফ ল্যাপ জয়েন্টের পরিমাপ	17

অনুশীলনের ফলাফল-3: মার্টিস-ও-টেনন জয়েন্ট

চিত্র 3.1: মার্টিজ-ও-টেনন জয়েন্ট (joint)	22
চিত্র 3.2: মার্টিস এবং টেনন এর মাধ্যমে জয়েন্ট (joint)	23
চিত্র 3.3: স্টাব মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)	23
চিত্র 3.4: হাফেড মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)	23
চিত্র 3.5: ওপেন স্লিট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)	23
চিত্র 3.6: মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint) -এর কাজের পরিমাপ	24

অনুশীলনের ফলাফল-4: ডোভেটেল জয়েন্ট

চিত্র 4.1: ডোভেটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)	29
চিত্র 4.2: থ্রু (through) ডোভেটেল জয়েন্ট (joint)	30

চিত্র 4.3: অর্ধ- ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)	30
চিত্র 4.4: গোপন (secret) মিট্রেড ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)	30
চিত্র 4.5: গোপন ডবল ল্যাপড ডোভটেল জয়েন্ট	30
চিত্র 4.6: স্লাইডিং ডোভটেল জয়েন্ট	31
চিত্র 4.7 ডোভটেল জয়েন্ট (joint) -এর কাজের পরিমাপ	32

ইউনিট 2: ফিটিং

অনুশীলনের ফলাফল-5: ফিটিং কাজের সরঞ্জাম

চিত্র 5.1: চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম	41
চিত্র 5.2: ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম	41
চিত্র 5.3: কাটিং এবং ফিনিশিং সরঞ্জাম	43
চিত্র 5.4: বিবিধ সরঞ্জাম	44
চিত্র 5.5: ফিটিং কাজের পরিমাপ	45

অনুশীলনের ফলাফল-6: স্টেপ ফিটিং

চিত্র 6.1: স্টেপ (step) ফিটিং কাজের পরিমাপ	50
অনুশীলনের ফলাফল-7: স্ট্রেইট ফিটিং	
চিত্র 7.1: স্ট্রেইট (straight) ফিটিং কাজের পরিমাপ	55

ইউনিট 3: ওয়েল্ডিং

অনুশীলনের ফলাফল-8: ওয়েল্ডিং যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম

চিত্র 8.1: আর্ক ওয়েল্ডিং -এর বিভিন্ন অংশ	61
চিত্র.8.2: বালাইকরন (Welding) যন্ত্র	61
চিত্র 8.3: ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড	61
চিত্র 8.4: ইলেক্ট্রোড ধারক	61
চিত্র 8.5: আর্থ ক্ল্যাম্প	61
চিত্র 8.6: তার এবং তারের সংযোগকারী	62
চিত্র 8.7: চিপিং হ্যামার	62
চিত্র 8.8: তারের ব্রাশ	62
চিত্র 8.9: ওয়েল্ডিং হেলমেট	62

চিত্র 8.10: হ্যান্ড প্লাভস	62
চিত্র 8.11: প্রতিরক্ষামূলক পোশাক	62
চিত্র 8.12: গ্যাস ওয়েল্ডিং সেটআপ	63
চিত্র 8.13: ওয়েল্ডিং টর্চ	63
চিত্র 8.14: ওয়েল্ডিং পিন	63
চিত্র 8.15: প্রেশার নিয়ন্ত্রক	64
চিত্র 8.16: অঙ্কিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার	64
চিত্র 8.17: স্পার্ক লাইটার	64
চিত্র 8.18: প্রিল তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাপ	65
অনুশীলনের ফলাফল-9: লাপ্ জয়েন্ট	
চিত্র 9.1: ওয়েল্ডিং জয়েন্ট	70
চিত্র 9.2: ওয়েল্ডিং-এর অবস্থান	71
চিত্র 9.3: ল্যাপ জয়েন্ট ওয়েল্ডিং -এর কাজের পরিমাপ	72
অনুশীলনের ফলাফল-10: বাট জয়েন্ট	
চিত্র 10.1: MIG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি	78
চিত্র 10.2: MIG ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম	78
চিত্র 10.3: পাওয়ার সোস	78
চিত্র 10.4: মিগ ওয়েল্ডিং টর্চ	79
চিত্র 10.5: CO গ্যাস সিলিন্ডার, রেগুলেটর এবং প্রিস্টিটার	79
চিত্র 10.6: তারের ফিডার সিস্টেম	79
চিত্র 10.7: MAG ওয়েল্ডিং -এর নীতি ও সরঞ্জাম	80
চিত্র 10.8: বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের প্রকার	81
চিত্র 10.9: বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের পরিমাপ	81
অনুশীলনের ফলাফল-11: ওয়েল্ডিং এর মাধ্যমে ভাঙা অংশ পুনর্নির্মাণ	
চিত্র 11.1: ভাঙা গেট *	87
ইউনিট 4: শিট মেটাল ওয়ার্কিং	
অনুশীলনের ফলাফল-12: শিট মেটাল (sheet metal) সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতি	
চিত্র 12.1: ট্রামেলস	95

চিত্র 12.2: তারের পরিমাপক	95
চিত্র 12.3: স্লিপস	95
চিত্র 12.4: বল পিন হাতুড়ি	95
চিত্র 12.5: রাইজিং (raising) হাতুড়ি	95
চিত্র 12.6: রিভেটিং হ্যামার	96
চিত্র 12.7: স্টেকস	96
চিত্র 12.8: বেঞ্চ কাঁচি (shears)	96
চিত্র 12.9: শীট মেটাল জয়েন্টগুলি	96
চিত্র 12.10: শীট মেটাল কাজের পরিমাপ	97
অনুশীলনের ফলাফল-13: শীট মেটাল জয়েন্ট	
চিত্র 13.1: শীট বেন্ডিং প্রক্রিয়া	103
চিত্র 13.2: শীট এন্ড কার্লিং প্রক্রিয়া	103
চিত্র 13.3(a): পার্পিং (punching) প্রক্রিয়া	103
চিত্র 13.3(b) ব্ল্যাকিং প্রক্রিয়া	103
চিত্র 13.4: স্লিটিং প্রক্রিয়া	104
চিত্র 13.5: নেটচিং (Notching) প্রক্রিয়া	104
চিত্র 13.6: নিবলিং প্রক্রিয়া	104
চিত্র 13.7: পারফরাটিং প্রক্রিয়া	104
চিত্র 13.8: ল্যাসিং প্রক্রিয়া	104
চিত্র 13.9: শেভিং প্রক্রিয়া	105
চিত্র 13.10: সোল্ডারিং প্রক্রিয়া	105
চিত্র 13.11: শীট মেটাল জয়েন্টের পরিমাপ	106
অনুশীলনের ফলাফল-14: রিভেটেড জয়েন্ট	
চিত্র 14.1: রিভেটস	111
চিত্র 14.2: রিভেট এবং রিভেট হেডিং প্রক্রিয়া	112
চিত্র 14.3: ল্যাপ জয়েন্ট	112
চিত্র 14.4: বাট জয়েন্ট	112
চিত্র 14.5: একক রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট	113

ইউনিট 5: ঘরের বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং

অনুশীলনের ফলাফল-15: বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং -এর সরঞ্জাম এবং উপকরণ

চিত্র 15.1: তারের বিভিন্ন আকার	121
চিত্র 15.2: সাঁজোয়া (armoured) তার	121
চিত্র 15.3 তারের সরঞ্জাম এবং যন্ত্র	125
চিত্র 15.4 তারের উপাদান	125
চিত্র 15.5 অন্যান্য তারের উপাদান	126
চিত্র 15.6: সার্কিট ডায়াগ্রাম - একটি সুইচ ব্যবহার করে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ	126
অনুশীলনের ফলাফল-16: সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং	
চিত্র 16.1: সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং	132
অনুশীলনের ফলাফল-17: এলইডি টিউবলাইট ওয়্যারিং	
চিত্র 17.1: এলইডি টিউবলাইট সার্কিটের চিত্র	137

শিক্ষকদের জন্য নির্দেশিকা

ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষা (Outcome Based Education - OBE) বাস্তবায়নের জন্য শিক্ষার্থীদের জ্ঞানের স্তর এবং দক্ষতা বৃদ্ধি করতে হবে। OBE এর যথাযথ বাস্তবায়নের জন্য শিক্ষকদের একটি বড় দায়িত্ব নিতে হবে। OBE সিস্টেমের শিক্ষকদের জন্য কিছু দায়িত্ব (সীমাবদ্ধ নয়) নিম্নরূপ হতে পারে:

- যুক্তিসঙ্গত সীমাবদ্ধতার মধ্যেই সমস্ত শিক্ষার্থীদের সর্বোত্তম ফললাভের জন্য, তাদের সময়কে কৌশলে ব্যবহার করা উচিত।
- তাদের বৈষম্যমূলক অন্য কোন সম্ভাব্য অযোগ্যতা বিবেচনা না করে শুধুমাত্র নির্দিষ্ট সংজ্ঞায়িত মানদণ্ডের ভিত্তিতেই শিক্ষার্থীদের মূল্যায়ন করা উচিত।
- প্রতিষ্ঠান ছাড়ার আগে শিক্ষার্থীদের শেখার ক্ষমতা একটি নির্দিষ্ট মাত্রায় বাড়ানোর চেষ্টা করা উচিত।
- পড়াশোনা শেষ করার পর সব শিক্ষার্থী যেন গুণগত জ্ঞান এবং যোগ্যতার সাথে নিজেকে তৈরি করতে পারে তা নিশ্চিত করার চেষ্টা করা উচিত।
- তাদের সর্বদা শিক্ষার্থীদের চূড়ান্ত কর্মক্ষমতা বিকাশের জন্য উত্সাহিত করা উচিত।
- নতুন পদ্ধতির একত্রীকরণের জন্য তাদের প্রচলের কাজ এবং দলগত কাজকে সহজতর করা এবং উৎসাহিত করা উচিত।
- তাদের মূল্যায়নের প্রতিটি অংশে রুমের শ্রেণীবিন্যাস অনুসরণ করা উচিত।

রুমের শ্রেণীবিন্যাস

স্তর	শিক্ষকের পরীক্ষা করা উচিত	শিক্ষার্থীকে সক্ষম হওয়া উচিত	মূল্যায়নের সম্ভাব্য পদ্ধতি
সৃজন (Creating) মূল্যায়ন (Evaluating) বিশ্লেষণ (Analyzing) প্রয়োগ (Applying) বোধ (Understanding)	শিক্ষার্থীদের সৃজন করার ক্ষমতা	ডিজাইন বা সৃজন করা	মিনিপ্রজেক্ট
	শিক্ষার্থীদের বিচার করার ক্ষমতা	তর্ক করুন বা রক্ষা করা	অ্যাসাইনমেন্ট
	শিক্ষার্থীদের পার্থক্য করার ক্ষমতা	পার্থক্য করুন বা পার্থক্য করা	প্রকল্প/ল্যাবপদ্ধতি
	শিক্ষার্থীদের তথ্য ব্যবহার করার ক্ষমতা	পরিচালনা বা প্রদর্শন	প্রযুক্তিগত উপস্থাপনা/প্রদর্শন
	শিক্ষার্থীদের ধারণা ব্যাখ্যা করার ক্ষমতা	ব্যাখ্যা বা শ্রেণীবদ্ধ করুন	উপস্থাপনা/সেমিনার
	শিক্ষার্থীদের মনে রাখার ক্ষমতা	সংজ্ঞায়িত করুন বা প্রত্যাহার করুন	কুইজ

শিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশিকা

OBE বাস্তবায়নের জন্য শিক্ষার্থীদের সমান দায়িত্ব নিতে হবে। OBE সিস্টেমে শিক্ষার্থীদের জন্য কিছু দায়িত্ব (সীমাবদ্ধ নয়) নিম্নরূপ:

- প্রতিটি কোর্সে ইউনিট শুরুর আগে শিক্ষার্থীদের প্রতিটি UO সম্পর্কে ভালভাবে অবগত হওয়া উচিত।
- কোর্স শুরুর আগে শিক্ষার্থীদের প্রতিটি CO সম্পর্কে ভালভাবে সচেতন হওয়া উচিত।
- প্রোগ্রাম শুরুর আগে শিক্ষার্থীদের প্রতিটি PO সম্পর্কে ভালভাবে সচেতন হওয়া উচিত।
- শিক্ষার্থীদের উচিত সঠিক প্রতিফলন এবং কর্মের সাথে সমালোচনা মূলক এবং যুক্তিসঙ্গত ভাবে চিন্তা করা।
- শিক্ষার্থীদের শেখার ব্যবহারিক এবং বাস্তবজীবনের পরিণতির সাথে সংযুক্ত এবং একীভূত হওয়া উচিত।
- OBE এর প্রতিটি স্তরে শিক্ষার্থীদের তাদের দক্ষতা সম্পর্কে ভালভাবে সচেতন হওয়া উচিত।

সূচীপত্র

পূর্বকথা	iii
কৃতজ্ঞতাস্থীকার	v
মুখবন্ধ	vii
ফলাফল ভিত্তিক শিক্ষা	ix
কোর্সের ফলাফল	xi
সংক্ষিপ্ত বিবরণ এবং প্রতীক	xiii
চিত্রের তালিকা	xiv
শিক্ষকদের জন্য নির্দেশিকা	xix
শিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশিকা	xx
ইউনিট 1: ছুতার	1-36
অনুশীলনের ফলাফল-1: কাঠের কাজ করার সরঞ্জাম এবং মেশিন	2
1.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	2
1.2 অনুশীলনের (practical) তাংগর্য	2
1.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	2
1.3.1 কাপেট্রি-শপ সরঞ্জাম	2
1.4 অনুশীলনের ফলাফল	10
1.5 প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম	11
1.6 সাবধানতা	11
1.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি	12
1.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	12
1.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	12
1.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	12
1.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	12
1.12 বর্জ্যনিষ্কাশন	13
1.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	13
1.15 আরো বেশি শেখার জায়গা	13
1.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	13
অনুশীলনের ফলাফল-2: হাফ ল্যাপ জয়েন্ট	15
2.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	15

2.2	অনুশীলনের (practical) তাঃপর্য	15
2.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	15
2.3.1	হাফ ল্যাপ জয়েন্ট জয়েন্টগুলির প্রয়োগ	16
2.3.2	ল্যাপ জয়েন্টের প্রকার	16
2.4	অনুশীলনের ফলাফল	17
2.5	অনুশীলনের গঠন পদ্ধিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	17
2.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র	18
2.7	সাবধানতা	18
2.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	18
2.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	19
2.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	19
2.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	19
2.12	অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন	19
2.13	বর্জ্য নিষ্কাশন	20
2.14	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	20
2.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	20
2.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	20
অনুশীলনের ফলাফল-৩: মার্টিস-ও-টেনন জয়েন্ট		22
3.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	22
3.2	অনুশীলনের (practical) তাঃপর্য	22
3.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	22
3.3.1	মার্টিস এবং টেনন জয়েন্টগুলির-এর প্রয়োগ	22
3.3.2	মার্টিজ-এবং টেনন জয়েন্টগুলির-এর প্রকার	22
3.4	অনুশীলনের ফলাফল	23
3.5	অনুশীলনের গঠন পদ্ধিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	24
3.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র	25
3.7	সাবধানতা	25
3.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	26
3.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	26
3.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	26
3.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	26
3.12	অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন	26
3.13	বর্জ্য নিষ্কাশন	27

3.14	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	27
3.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	27
3.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	27
	অনুশীলনের ফলাফল-4: ডোভটেল জয়েন্ট	29
4.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	29
4.2	অনুশীলনের (practical) তাংপর্য	29
4.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	29
4.3.1	ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)	29
4.3.2	ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) -এর প্রয়োগ	30
4.3.3	ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)-এর প্রকার	30
4.4	অনুশীলনের ফলাফল	31
4.5	অনুশীলনের গঠন পদ্ধতি (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	31
4.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র	32
4.7	সাবধানতা	33
4.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	33
4.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	34
4.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	34
4.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	34
4.12	অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন	34
4.13	বর্জ্য নিষ্কাশন	34
4.14	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	35
4.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	35
4.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	35
	ইউনিট 2: ফিটিং	37-58
	অনুশীলনের ফলাফল-5: ফিটিং কাজের সরঞ্জাম	38
5.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	38
5.2	অনুশীলনের (practical) তাংপর্য	38
5.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	38
5.3.1	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম	38
5.3.2	ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম	41
5.3.3	কাটিং এবং ফিনিশিং সরঞ্জাম	42
5.3.4	বিবিধ সরঞ্জাম	43

5.4	অনুশীলনের ফলাফল	44
5.5	অনুশীলনের গঠন প্রক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	45
5.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র	45
5.7	সাবধানতা	46
5.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	46
5.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	46
5.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	46
5.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	47
5.12	অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন	47
5.13	বর্জ্য নিষ্কাশন	47
5.14	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	47
5.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	47
5.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	48
	অনুশীলনের ফলাফল-6: স্টেপ ফিটিৎ	49
6.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	49
6.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	49
6.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	49
6.4	অনুশীলনের ফলাফল	49
6.5	অনুশীলনের গঠন প্রক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	50
6.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র	50
6.7	সাবধানতা	50
6.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি:	51
6.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	51
6.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	51
6.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	52
6.12	অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন	52
6.13	বর্জ্য নিষ্কাশন	52
6.14	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	52
6.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	52
6.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	53
	অনুশীলনের ফলাফল-7: স্ট্রেইট ফিটিৎ	54
7.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	54
7.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	54

7.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	54
7.4	অনুশীলনের ফলাফল	54
7.5	অনুশীলনের গঠন পক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	55
7.6	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র:	55
7.7	সাবধানতা	56
7.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	56
7.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	56
7.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	57
7.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	57
7.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	57
7.13	বর্জনিক্ষাণ	57
7.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	57
7.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	58
7.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	58
ইউনিট 3: ওয়েল্ডিং	59-91	
	অনুশীলনের ফলাফল-৪: ওয়েল্ডিং যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম	60
8.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	60
8.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	60
8.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	60
8.3.1	আর্ক ওয়েল্ডিং	60
8.4	ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম	62
8.4.1	ওয়েল্ডিং হেলমেট	62
8.4.2	হ্যান্ড শ্লাভস	62
8.4.3	প্রতিরক্ষামূলক পোশাক	62
8.5	গ্যাস ওয়েল্ডিং	63
8.5.1	ওয়েল্ডিং টার্চ	63
8.5.2	ওয়েল্ডিং পিন	63
8.5.3	প্রেশার নিয়ন্ত্রক	64
8.5.4	অঙ্কিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার	64
8.5.5	স্পার্ক লাইটার	64
8.5.6	উইল্ডে থিল	64
8.6	অনুশীলনের ফলাফল	64
8.7	ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)	65

8.8	প্রয়োজনীয় সম্পদ	65
8.9	সাবধানতা	65
8.10	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	66
8.11	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	66
8.12	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	66
8.13	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	66
8.14	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	66
8.15	বর্জ্যনিষ্কাশন	67
8.16	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	67
8.17	আরো বেশি শেখার জায়গা	67
8.18	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	67
অনুশীলনের ফলাফল-9: লাপ্ জয়েন্ট		69
9.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	69
9.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	69
9.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	69
9.3.1	ওয়েল্ড জয়েন্ট	69
9.3.2	ওয়েল্ডিং -এর অবস্থান	70
9.3.3	উল্লম্ব অবস্থান	71
9.3.4	ওভারহেড অবস্থান	71
9.4	অনুশীলনের ফলাফল	71
9.5	ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)	72
9.6	প্রয়োজনীয় সম্পদ	72
9.7	সাবধানতা	73
9.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	73
9.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	74
9.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	74
9.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	74
9.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	74
9.13	বর্জ্যনিষ্কাশন	74
9.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	75
9.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	75
9.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	75

অনুশীলনের ফলাফল-10: বাট জয়েন্ট	77
10.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	77
10.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	77
10.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	77
10.3.1 মিগ (MIG) ওয়েল্ডিং	77
10.3.2 MAG ওয়েল্ডিং	79
10.3.3 MIG এবং MAG ওয়েল্ডিংয়ের মধ্যে পার্থক্য	80
10.4 অনুশীলনের ফলাফল	81
10.5 ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)	81
10.6 প্রয়োজনীয় সম্পদ	82
10.7 সাবধানতা	82
10.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি	82
10.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	83
10.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	83
10.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	83
10.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	83
10.13 বর্জনিকাশন	83
10.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	84
10.15 আরো বেশি শেখার জায়গা	84
10.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	84
অনুশীলনের ফলাফল-11: ওয়েল্ডিং এর মাধ্যমে ভাঙা অংশ পুনর্নির্মাণ	86
11.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	86
11.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	86
11.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	86
11.3.1 মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ	86
11.3.2 ওয়েল্ড মেরামতের প্রয়োজন	86
11.3.3 ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং সরঞ্জাম নির্বাচন	86
11.3.4 ভাঙ্গা জব	87
11.3.4 অনুশীলনের ফলাফল	87
11.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	87
11.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ	88
11.6 সাবধানতা	89
11.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি	89

11.8	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	89
11.9	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	89
11.10	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	90
11.11	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	90
11.12	বর্জ্যনিষ্কাশন	90
11.13	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	90
11.14	আরো বেশি শেখার জায়গা	90
11.15	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	91
ইউনিট 4: শিট মেটাল ওয়ার্কিং		93-117
অনুশীলনের ফলাফল-12: শিট মেটাল (sheet metal) সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতি		94
12.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	94
12.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	94
12.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	94
12.3.1	শিট মেটাল সম্পর্কিত কাজ	94
12.3.2	শিট মেটাল উপাদান	94
12.3.3	শিট মেটাল যন্ত্রপাতি এবং মেশিনারি	94
12.3.4	শিট মেটাল জয়েন্টগুলি	96
12.3.5	রিভেটিং	96
12.3.6	শিট মেটাল স্কু	96
12.3.7	সোল্ডারিং	97
12.4	অনুশীলনের ফলাফল	97
12.5	ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	97
12.6	প্রয়োজনীয় সম্পদ	98
12.7	সাবধানতা	98
12.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	98
12.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	99
12.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	99
12.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	99
12.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	99
12.13	বর্জ্যনিষ্কাশন	100
12.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	100
12.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	100
12.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	100

অনুশীলনের ফলাফল-13: শীট মেটাল জয়েন্ট	102
13.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	102
13.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	102
13.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	102
13.3.1 শীট মেটালের কাজ	102
13.3.2 বিভিন্ন শীট মেটাল ক্রিয়াকলাপ	102
13.3.3 শীট মেটাল যোগদানের প্রক্রিয়া	105
13.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	106
13.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ	107
13.6 সাবধানতা	107
13.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি	107
13.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	108
13.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	108
13.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	108
13.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	108
13.12 বর্জ্যনিষ্কাশন	109
13.13 পরিবেশবাদী পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	109
13.14 আরো বেশি শেখার জায়গা	109
13.15 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	109
অনুশীলনের ফলাফল-14: রিভেটেড জয়েন্ট	111
14.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	111
14.1.1 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	111
14.2 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	111
14.2.1 রিভেটস জয়েন্ট	111
14.2.2 রিভেটস এবং রিভেটিং	111
14.3 অনুশীলনের ফলাফল	113
14.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	113
14.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ	113
14.6 সাবধানতা	114
14.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি	114
14.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	115
14.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	115
14.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	115

14.11	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	115
14.12	বর্জনিকাশন	116
14.13	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	116
14.14	আরো বেশি শেখার জায়গা	116
14.15	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	116
ইউনিট 5: ঘরের বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং		119-140
অনুশীলনের ফলাফল-15: বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং -এর সরঞ্জাম এবং উপকরণ		120
15.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	120
15.2	অনুশীলনের (practical) তাঃপর্য	120
15.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	120
15.3.1	ওয়্যারিং	120
15.4	অনুশীলনের ফলাফল	126
15.5	ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	126
15.6	প্রয়োজনীয় সম্পদ	127
15.7	সাবধানতা	127
15.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	128
15.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	128
15.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	128
15.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	129
15.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	129
15.13	বর্জনিকাশন	129
15.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার	129
15.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	129
15.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	130
অনুশীলনের ফলাফল-16: সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং		131
16.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	131
16.2	অনুশীলনের (practical) তাঃপর্য	131
16.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	131
16.3.1	সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং	131
16.3.2	সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি এবং উপাদান	131
16.4	অনুশীলনের ফলাফল	132
16.5	ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	132
16.6	প্রয়োজনীয় সম্পদ	132

16.7	সাবধানতা	133
16.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	133
16.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	134
16.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	134
16.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	134
16.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	134
16.13	বর্জ্যনিষ্কাশন	134
16.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	135
16.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	135
16.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	135
অনুশীলনের ফলাফল-17: এলইডি টিউবলাইট ওয়্যারিং		136
17.1	অনুশীলনের (practical) বিবৃতি	136
17.2	অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য	136
17.3	প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব	136
17.3.1	এলইডি (LED)	136
17.3.2	Tools and Instruments	136
17.4	অনুশীলনের ফলাফল	136
17.5	ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)	137
17.6	প্রয়োজনীয় সম্পদ	137
17.7	সাবধানতা	138
17.8	প্রস্তাবিত পদ্ধতি	138
17.9	পর্যবেক্ষণ এবং গণনা	138
17.10	ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	138
17.11	উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা	139
17.12	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	139
17.13	বর্জ্যনিষ্কাশন	139
17.14	পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার	139
17.15	আরো বেশি শেখার জায়গা	139
17.16	প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প	140
সূচিপত্র		141-144



1

ছুতার

প্রাসঙ্গিক বিষয়ের ফলাফল (গুলি) এবং অনুশীলনের ফলাফল

বিষয়ের ফলাফল-1: কাঠের কাজ করতে কাঠের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম।

কার্যক্রম -এর ফলাফল সহ প্রত্যাশিত সম্পর্ক						
(1- দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2- মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3- শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)						
অনুশীলনের ফলাফল	ফলাফল-1: ঘোলিক এবং শৃঙ্খলা নির্দিষ্ট জ্ঞান	ফলাফল-2: সমস্যা বিশ্লেষণ	ফলাফল-3: সমাধানের নকশা/ উন্নয়ন	ফলাফল-4: প্রকৌশল সরঞ্জাম, পরীক্ষা- নিরীক্ষা	ফলাফল-5: সমাজ, স্থায়িভ এবং পরিবেশের জন্য প্রকৌশল অনুশীলন	ফলাফল-6: প্রকল্প ব্যবস্থাপনা
বিষয়ের ফলাফল- 1: কাঠের কাজ করতে কাঠের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম।	2	-	-	3	1	-
						1

P1

কাঠের কাজ করার সরঞ্জাম এবং মেশিন

1.1 অনুশীলনের (practical) বিবরণ

প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী ছুতার কাজের টুকরা প্রস্তুত করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ব্যবহার করুন।

1.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

কাঠের উপাদান এবং কাঠ দিয়ে তৈরি করা পণ্য, যেমন কাস্টিং, ক্যাবিনেট, আলনা, আসবাবপত্র, ছাদ, মেঝে, পার্টিশন, দরজা এবং জানালা, তৈরির প্রক্রিয়াকে ছুতারগিরি/ ছুতোরের কাজ বলা হয়। এটি কাঠের কাজে ব্যবহৃত কাঁচামাল দিয়ে উন্নত মানের কাঠের জিনিসপত্র বানাতে সাহায্য করে। এই কর্মশালার অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা কাঠের তৈরির যন্ত্রাংশ এবং উপ -অংশ যেমন ছবির ফ্রেম, স্টেল ইত্যাদি তৈরির জন্য প্রাথমিক কাঠের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম এবং মেশিন ব্যবহার করতে সক্ষম হবে।

1.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

কাঠ প্রাকৃতিকভাবে গাছের আকারে পাওয়া যায়। তাই কাঠমিস্ত্রির জন্য কাঠগুল পাওয়া যা ভালোভাবে বেড়ে ওঠা গাছ থেকে। কাটা এবং সঠিক সিজনিং ব্যবস্থার পর, এটি বিভিন্ন আকারে কাটা হয় প্রকৌশল এবং নির্মাণ উদ্দেশ্যে।

কাঠকে সাধারণভাবে শক্ত কাঠ এবং নরম কাঠের মধ্যে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। শক্ত কাঠ সাধারণত আসবাবপত্র, দরজা, জানালা ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয় এবং নরম কাঠ সাধারণত প্যানেলিং, বিল্ডিং উপাদান যেমন ফিল্চার এবং ফিটিং ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়।

- শক্ত কাঠের উদাহরণ: কনিফার, কাইর, দেবদার, চিড়, আখরোট, সেগুন ও সাল।
- নরম কাঠের উদাহরণ: ওক, শীষাম, আম, নিম এবং বাবুল।

1.3.1 কাপেন্টি-শপ সরঞ্জাম

কাপেন্টির দোকানে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি নিম্নলিখিত ভাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়-

- চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম
- ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম।
- কাটিং এবং প্ল্যানিং সরঞ্জাম।
- স্ট্রাইকিং সরঞ্জাম।
- বিভিন্ন ধরনের বিবিধ সরঞ্জাম।

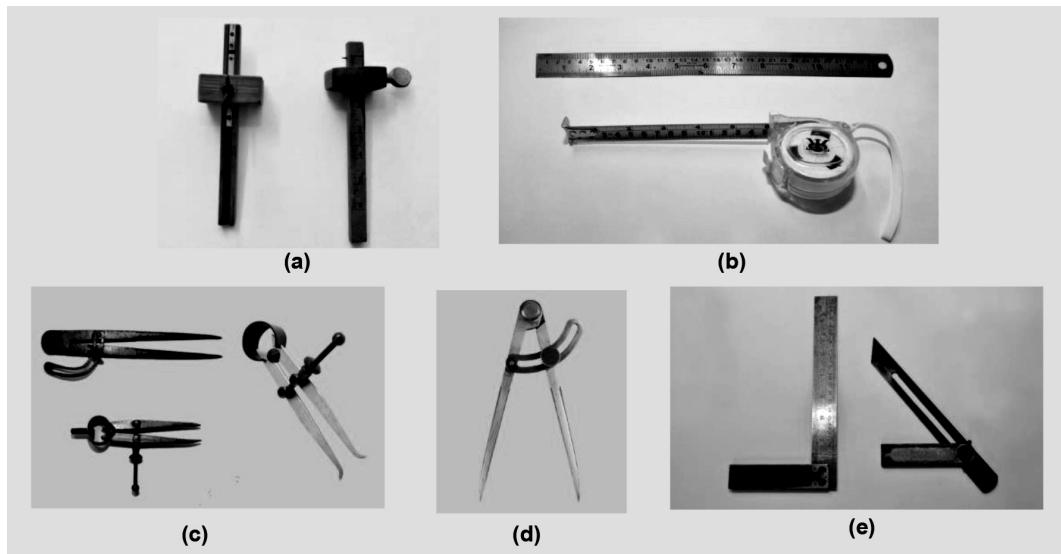
i. চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম

- চিহ্নিতকরণ সরঞ্জামগুলি পরিমাপ অনুযায়ী কাঠের টুকরোর ওপর অঙ্কন করতে ব্যবহৃত হয়।
- পরিমাপের যন্ত্রগুলি সঠিক পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন কাঠের টুকরোর জয়েট প্রস্তুত করার সময় সঠিক পরিমাপ প্রয়োজন হয়। বিভিন্ন রকম চিহ্নিতকরণ সরঞ্জাম এবং পরিমাপের যন্ত্রগুলি চিত্র 1.1 এ দেখানো হয়েছে-

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	পেশিল <ul style="list-style-type: none"> ‘এইচবি’ গ্রেড গাইড লাইন চিহ্নিত করার জন্য
2	মার্কিং নাইফ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 4” থেকে 6” কাজের টুকরোগুলিতে দৃশ্যমান লাইন চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত হয় বা করাত, চিসেলিং এর দরন পথনির্দেশক।
3	মার্কিং গেজ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6” একটি উল্লিখিত প্রান্ত বা পৃষ্ঠের সমান্তরাল একটি লাইন লেখার জন্য ব্যবহার করা হয়। 1.1 (a) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
4	মার্টিজ গেজ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6” মার্টিজ এবং টেনন সংযুক্তকরণ গুলির জন্য একটি সমান্তরাল লাইন তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়। 1.1 (a) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
5	সিল রঞ্জ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6” বা 12” লাইন গুলি তৈরি করার জন্য পাস্থা হিসাবে ব্যবহার করা হয়। 1.1 (b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
6	পরিমাপের ফিটা/ টেপ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 3 মিটার। পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়, যা মিলিমিটারে হিসাব করতে সাহায্য করে। এটি ফ্লাইটেড এবং কাঠ কাটা বা ছাঁচ নির্মাণ পরিমাপের জন্য আদর্শ। 1.1(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
7	ক্যালিপার সেট (আউটসাইড এবং ইনসাইড) <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 4” এবং 6”। কোনও বন্ধুর দুটি বিপরীত দিকের মধ্যে দূরত্ব পরিমাপ করতে ব্যবহার করা হয়। ক্যালিপার ভিতরের এবং বাইরের মাত্রা, গভীরতা এবং পুরুত্বের পরিমাপ করতে সাহায্য করে। পরিমাপ অনুযায়ী সংযুক্ত প্রস্তুত করতে কাঠ কর্মীদের সঠিক পরিমাপের প্রয়োজন তাই এটি ব্যবহার করা হয়। 1.1(c) চিত্রে দেখানো হয়েছে।

৪ | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ তানুশীলন

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
8	<p>টেটং কম্পাস</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 4" এবং 6"। বৃত্ত তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয়। 1.1(c) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
9	<p>বেভেল স্কোয়ার</p> <ul style="list-style-type: none"> ডেলড সাইজ 6" থেকে 9" কৌণিক অবস্থান চিহ্নিত করতে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও কাঙ্ক্ষিত কোণ পরিমাপ এবং কোণ স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়। 1.1(d) চিত্রে দেখানো হয়েছে।



চিত্র 1.1: চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম

ii. ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম

- কাঠের কাজ বিভিন্ন জায়গায় করা হয়, তবে সাধারণত বেশিরভাগ কাজ একটি ওয়ার্ক-বেঁধ ব্যবহার করে করা হয়। এই বেঁধ সাধারণত একটি মজবুত, ভারী এবং শক্ত কাঠের টেবিল হয়ে থাকে।
- অন্যান্য হোল্ডিং এবং ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জামগুলি কাঠের কাজের প্রক্রিয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। কাঠের কাজে ব্যাবহিত হোল্ডিং সরঞ্জামগুলি চিত্র-1.2এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>ওয়ার্কবেঁধ</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- আনুমানিক আকার হল দৈর্ঘ্য 160-200 সেমি

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
	<ul style="list-style-type: none"> প্রস্থ 90-110 সেমি উচ্চতা 75 - 85 সেমি। 1.2(a) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
2	<p>কাপেন্ট্রি বেঢ়ও ভাইস</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- 8" (যো-এর প্রস্থ) কাঠের টুকরোগুলি নির্দিষ্ট অবস্থানে ধরে রাখতে ব্যবহার করা হয়। 1.2(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
3	<p>টি বার ক্ল্যাম্প</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 4' থেকে 6' জয়েন্ট ফ্লায়িং-এর জন্য দীর্ঘ দৈর্ঘ্য সম্পত্তি কাঠের টুকরো ধরে রাখার জন্য ব্যবহার করা হয়।
4	<p>সি ক্ল্যাম্প</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 4" থেকে 12" (এক দিকের বা উভয় পাশের দাঁত) কাঠের টুকরোগুলি ধরে রাখতে ব্যবহার করা হয়, এটির এক পাত্তে একটি যো (jaw) এবং অপর পাত্তে একটি চলমান যো (jaw) সহ একটি ফ্রেম থাকে।



(a)



(b)



(c)



(d)

চিত্র 1.2: ওয়ার্ক হেল্ডিং ডিভাইস

iii. কাটিং এবং প্লেনিং সরঞ্জাম

- কাটিং সরঞ্জাম:** একটি করাত শক্ত দাঁতযুক্ত প্রান্ত সহ একটি শক্ত ফলক নিয়ে গঠিত। এটি কাঠ/ধাতু কাটতে ব্যবহৃত হয়। দাঁতের প্রান্তিকে উপাদানের বিপরীতে রেখে এবং এটিকে জোরপূর্বক সামনে এবং কম জোরপূর্বক পিছনে বা ক্রমাগত সামনে নিয়ে যাওয়ার মাধ্যমে কাঠের টুকরো কাটা সম্পত্তি হয়।

৬ | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ অনুশীলন

- প্লেনিং সরঞ্জাম: প্লেনিং টুল ব্যবহার করা হয় কাঠের টুকরো গুলি পরিমাপ অনুযায়ী চ্যাপ্টা/পাতলা করতে, এর কাঠের পুরুত্ব কমাতে। কাঠের টুকরোগুলিতে অনুভূমিক, উল্লম্ব সমতল পৃষ্ঠা তৈরি করতেও প্লেনিং সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়।
- চিপিং টুল পরিমাপ অনুযায়ী জয়েন্ট তৈরির জন্য অতিরিক্ত কাঠ কাটতে ব্যবহৃত হয়। এই সরঞ্জামগুলি চিত্র 1.3 এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>হ্যান্ড করাত/ রিপ করাত</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8” থেকে 24” কাঠের টুকরো কাটার জন্য হ্যান্ড করাত/ রিপ করাত ব্যবহৃত হয়, করাতের নির্বাচন উপাদানের বেধের উপর নির্ভর করে। 18” সাইজের ওয়ার্ক পিস কাটার জন্য 4” পুরুত্ব ব্যবহার করা যেতে পারে। চিত্র 1.3(a) এ দেখানো হয়েছে।
2	<p>টেনন করাত</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 10” থেকে 16” এটি কাঠ কাটার কাজ সম্পূর্ণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। করাতের নির্বাচন উপাদানের বেধের উপর নির্ভর করে। 12” সাইজের করাত ব্যাবহার করে 2’ পুরুত্ব পর্যন্ত ওয়ার্ক পিস কাটা যেতে পারে। চিত্র 1.3(a) এ দেখানো হয়েছে।
3	<p>কী হোল করাত</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8” থেকে 12” বৃত্ত এবং স্লট কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। কাজের টুকরা কাটার জন্য 2” বেধ পর্যন্ত ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1.3(a) এ দেখানো হয়েছে।
4	<p>হ্যাক করাত</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- 12” উপাদান বিভাজনের জন্য ব্যবহৃত হয়। সাধারণত পরিমাপ অনুযায়ী কাঠ কাটার কাজে ব্যবহার করা হয়।
5	<p>জ্যাক প্লেন</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 16” রুক্ষ তল অপসারণ এবং সমতলতা বজায় রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়। সর্বোচ্চ 0.5 মিমি গভীরতা এক স্ট্রাকে কমানো যেতে পারে। চিত্র 1.3(c) এ দেখানো হয়েছে।
6	<p>মসৃণ প্লেন</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8” কাঠের তল মসৃণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। সর্বোচ্চ 0.5 মিমি গভীরতা এক স্ট্রাকে কমানো যেতে পারে। চিত্র 1.3(d) এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
7	রিবেট প্লেন <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8" কাঠের তল মসৃণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। সর্বোচ্চ 0.5 মিমি গভীরতা এক স্ট্রোকে কমানো যেতে পারে।
8	ফার্মার চিসেল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 1/2" থেকে 2" ভারী কাঠের কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। 1.3(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
9	বেঙ্গেল চিসেল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 1/4" থেকে 1 1/2" রাফ চিপিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। 1.3(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
10	মার্টিস চিসেল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 1/4" থেকে 1 1/2" মার্টিস জয়েন্ট কাটার কাজে ব্যবহৃত হয়। 1.3(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।



(a)



(b)



(c)



(d)

চিত্র 1.3: কাটিং এবং প্ল্যানিং সরঞ্জাম

iv. স্ট্রিকিং সরঞ্জাম

- স্ট্রিকিং সরঞ্জাম হল সাধারণত বেসিক হ্যান্ড টুল, যেটি পেরেক এবং ছেনি চালাতে ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1.4 এ দেখানো হয়েছে।

৪ | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ তানুশীলন

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>বল পিন হাতুড়ি</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- ৪৫০ গ্রাম। ছানি চালাতে এবং হ্যামারিংয়ে কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি সাধারণত ধাতব একটি ওজনযুক্ত মাথা নিয়ে গঠিত, এবং এর বিপরীত প্রান্তটি বৃত্তাকার হয়। এই বৃত্তাকার প্রান্তটিকে পিন বলা হয়।
2	<p>ক্লে হাতুড়ি</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- ১০০ গ্রাম। এটি সাধারণত পেরেক ঠুকতে বা অপসারণের জন্য উপযোগী। এই হাতুড়ির মুখের বিপরীতে শেষে ‘ভি আকৃতির ক্লে’ রয়েছে তাই এটি ক্লে হাতুড়ি নামে পরিচিত।
3	<p>ম্যালেট</p> <ul style="list-style-type: none"> শক্ত কাঠের উপাদান দিয়ে তৈরি। ফিটিং -এর কাজে এই ম্যালেট হালকা হ্যামারিংয়ের জন্য ব্যাবহার করা হয়। ম্যালেট সাধারণত হাতুড়ির মতো দেখতে, তবে পার্থক্যটি হল ম্যালেট টির মাথা অধাতব উপাদান দিয়ে তৈরি।



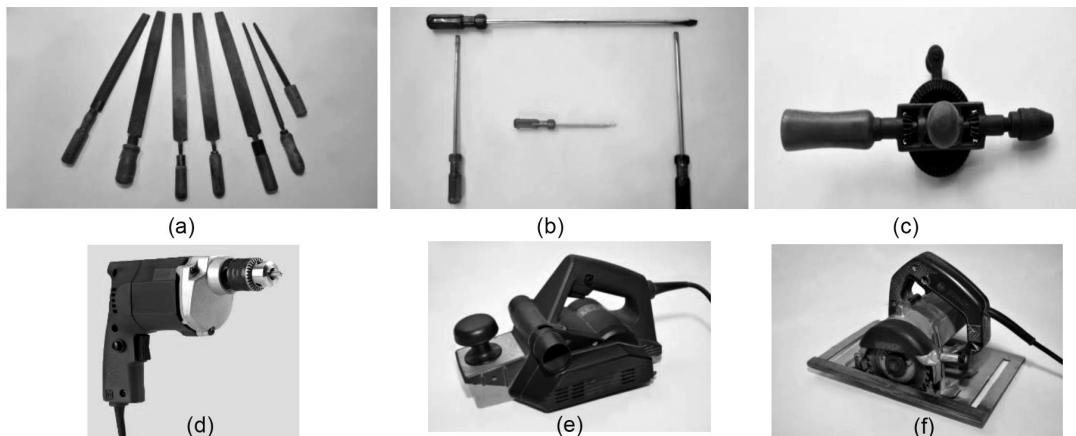
চিত্র 1.4: স্ট্রিকিং সরঞ্জাম

v. বিবিধ সরঞ্জাম

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>কাপেন্টারের হ্যান্ড ড্রিল মেশিন মেশিন</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 1/4” ক্যাপাসিটি এটি সাধারণত গর্ত ড্রিলিং এর কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়, 1.5(3) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
2	<p>পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন মেশিন</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- প্রয়োজন অনুযায়ী ২মিমি থেকে ৬ মিমি ড্রিল বিট ব্যবহার করা যেতে পারে। সাধারণত ড্রিলিং এর কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
3	রাস্প ফাইল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8" থেকে 14"। উপাদান দ্রুত অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। 1.5(a) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
4	বাস্টার্ড ফ্ল্যাট ফাইল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 12" রুক্ষ উপাদান অপসারণ এবং আধা ফিনিস অর্ধেক ফিনিসিং কাজের জন্য ব্যবহৃত। চিত্র 1.5(a) এ দেখানো হয়েছে।
5	মসৃণ ফ্ল্যাট ফাইল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 12" ওয়ার্কপিস মসৃণ ও সমাপ্তি কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1.5(a) এ দেখানো হয়েছে।
6	অর্ধ বৃত্তাকার বাস্টার্ড ফাইল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 12" রুক্ষ উপাদান অপসারণ এবং বৃত্তাকার হোল মসৃণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1.5(a) এ দেখানো হয়েছে।
7	অর্ধ বৃত্তাকার মসৃণ ফাইল <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 12" ওয়ার্কপিস মসৃণ ও সমাপ্তি কাজের জন্য এবং বৃত্তাকার হোল মসৃণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1.5(a) এ দেখানো হয়েছে।
8	ত্রিভুজাকার ফাইল মসৃণ <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6" ওয়ার্কপিস মসৃণ ও সমাপ্তি কাজের জন্য এবং করাতএর ধার বেশি তৈক্ষ্ণ করার জন্য ব্যাবহার করা হয়। চিত্র 1.5(a) এ দেখানো হয়েছে।
9	স্ক্রু ড্রাইভার <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6" থেকে 18" এটি ব্যাবহার করা হয় স্ক্রু আটকাতে বা খুলতে, চিত্র 1.5(b) এ দেখানো হয়েছে।
10	সেন্ড এবং এমেরি পেপারস <ul style="list-style-type: none"> 80 নং 120 নং ডি-বুরিং এবং পালিশ কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়।
11	পিনসার এবং প্লায়ার <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 8" পেরেক এবং নেইলস অপসারনের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
12	ইলেক্ট্রিক প্ল্যানার <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 3” ব্রেড-এর আকার কাঠের টুকরোর পৃষ্ঠ মসৃণ করতে ব্যবহার করা হয়। চিত্র 1.5(d) এ দেখানো হয়েছে।
13	ইলেক্ট্রিক বৃত্তাকার করাত <ul style="list-style-type: none"> সাইজ-4” কাঠের উপাদান কাটতে বা বিভাজন করতে ব্যবহার করা হয়। চিত্র 1.5(e) এ দেখানো হয়েছে।



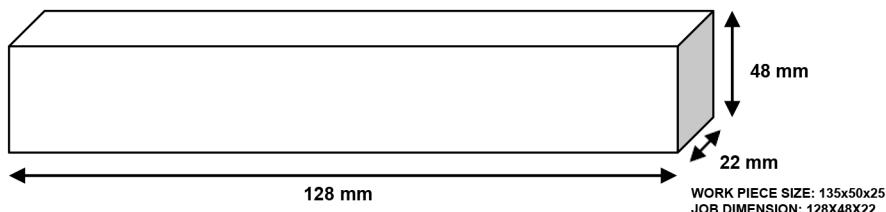
চিত্র 1.5: বিবিধ সরঞ্জাম

1.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রাসঙ্গিক কাপেন্ট্রি সরঞ্জামগুলি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: নিরাপদ অনুশীলন গুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: একটি দলের সদস্য হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 1.6: কাজের মাত্রা

1.5 প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম

এই অনুশীলনটি সম্পূর্ণ করার জন্য শিক্ষার্থীদের প্রাসঙ্গিক যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম নির্বাচন করা উচিত, যেটি চিত্র-1.6 -এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

1.6 সাবধানতা

- তিলাডালা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত।
- ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
- নিশ্চিত করুন যে কাঠের অংশটি গিঁট, স্প্লিটস এবং নেইলস থেকে মুক্ত।
- কাটিং এবং চিসেলিং কাজ করার সময় সবসময় কাটিং যন্ত্রটি শরীর থেকে দূরে রাখা উচিত।
- কাটিং যন্ত্রগুলি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রের হাতলাটি টুলের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
- যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
- কাটিং করার সময় পস্তা হিসাবে বুড়ো আঙুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যাবহার করা উচিত।

1.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- কাঠের তক্তার মাত্রা গুলি পরীক্ষা করা যা তুলনা মূলক ভাবে দীর্ঘ আয়তাকার কাঠের টুকরো।
- কাঠের টুকরোগুলি প্রয়োজনীয় মাত্রা অনুযায়ী চিহ্নিত করা।
- কাপেন্টি ভাইসে কাঠটি ভাল ভাবে আটকে রাখা।
- কাঠের তক্তার সমস্ত পৃষ্ঠাতল সমতল করা যতক্ষণ না কাজটি সম্পূর্ণ না হয়।
- ট্রাই স্ক্যার ব্যবহার করে স্ক্যারানেস চেক করা।
- তারপর, করাত অপারেশন করুন এবং করাত ব্যবহার করে কাঠের তক্তাটি কেটে নেওয়া যাতে চির 1.6-এ দেখানো প্রয়োজনীয় আকারের দুটি কাজের টুকরো থাকে এবং জ্যাকপ্লেন ব্যবহার করে কাটা পৃষ্ঠটি সমতল করা।
- এই কাজের টুকরা গুলি অন্যান্য কাঠের কাজে ব্যবহার করা।
- প্রয়োজনে, শিক্ষকের নির্দেশে 1 থেকে 6 পুনরাবৃত্তি করে আরও বেশি কাজের অংশ প্রস্তুত করা।

1.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ত্রুটি
1			
2			

1.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

1.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

1.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উভয়ের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- বিবরন সহ এই অনুশীলনের এর জন্য ব্যবহৃত করাত এবং প্ল্যানিং সরঞ্জাম এর নাম লেখ।
- কাজের টুকরোগুলি পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত যন্ত্রগুলির নাম লেখ।

3. কাপেস্ট্রির দোকানে ব্যবহৃত হয় যে কোনও তিনটি সরঞ্জাম এর নাম লেখ।
4. নরম কাঠের যে কোনো তিনটি উদাহরণ লেখ।
5. বৈদ্যুতিক বৃত্তাকার করাতের প্রধান বৈশিষ্ট্য লিখ।

1.12 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

1.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, ত্বাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিস্টি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

1.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition
3. Carpentry Tools (QR1): 
4. Latest Carpentry Tools (QR2): 

1.16 প্রস্তাৱিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূৱণকৰা)

কৰ্মক্ষমতা সূচক	ওজন	প্ৰদত্ত নম্বৰ
প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কিত: 6 নম্বৰ - 60%		
1 সৱজ্ঞাম এবং যন্ত্ৰ নিৰ্বাচন	15%	
2 চিহ্নিত কৰণ এবং পৰিমাপ	10%	
3 জমা দেওয়াৰ আগে কাজেৰ টুকৰোগুলি পৰীক্ষা কৰা	20%	

14 | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ অনুশীলন

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
4	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
5	দলে কাজ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল	5%	
8	ফলাফলের ব্যাখ্যা	5%	
9	উপসংহার	10%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15%	
11	সময়মতো জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100 %	

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P2

হাফ ল্যাপ জয়েন্ট

2.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

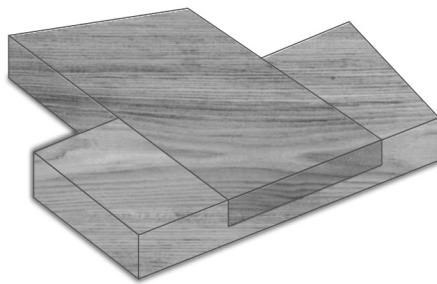
প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী হাফ ল্যাপ জয়েন্ট প্রস্তুত করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ব্যবহার।

2.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

প্রত্যেক ডিপ্লোমা শিক্ষার্থীদের তার কর্মজীবনে সহজ ছুতার কাজ সম্পর্কে সম্পর্কে সম্পূর্ণ জ্ঞান থাকা উচিত। কাঠের কাজের কাজগুলিতে একটি হাফ-ল্যাপ জয়েন্ট প্রায়শই ব্যবহার করা হয় যা দুটি কাঠের টুকরো নিয়ে গঠিত যেখানে তাদের পুরুত্বের আর্ধেক পর্যন্ত ঢোকানো হয় যেখানে তারা একে অপরের উপর ল্যাপ করে। এই জয়েন্টটি ডোরেল-রিইনফোর্সড বাট জয়েন্টের থেকে শক্তিশালী। ক্যাবিনেটের দরজার ফ্রেম, ওয়ার্কবেঞ্চ লেগ ফ্রেম, বহিরঙ্গন আসবাবপত্র এবং ড্রেসারের মতো আসবাবের জন্য অভ্যন্তরীণ ওয়েব ফ্রেমগুলির মতো তাদের শক্তির কারণে তৈরি করা সহজ হওয়ার কারণে এই জয়েন্টটি অনেক অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহৃত হয়। অতএব, এই অনুশীলনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা কাঠের ধরন, জয়েন্টের নির্ভুলতা এবং সেই কাজটি করার জন্য প্রয়োজনীয় সময়ের বিষয়ে জ্ঞান লাভ করবে।

2.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

একটি ল্যাপ জয়েন্ট কাঠ, প্লাস্টিক বা ধাতু যোগ করার একটি খুব জনপ্রিয় পদ্ধতি। একটি ল্যাপ জয়েন্ট কাঠের কাজে ব্যবহার করা যেতে পারে দুটি কাঠকে একসাথে যুক্ত করার জন্য। একটি ল্যাপ জয়েন্টকে সম্পূর্ণ ল্যাপ জয়েন্ট বা অর্ধ ল্যাপ জয়েন্ট বলা হয়ে থাকে। একটি পূর্ণ ল্যাপ জয়েন্টের যোগদানের জন্য কোন উপাদান সরানো হয় না। তারা কেবল একে অপরকে ওভারল্যাপ করে এবং তারপর একে অপরের সাথে যুক্ত হয়। হাফ ল্যাপ জয়েন্টকে হালভিং জয়েন্টও বলা হয়, উভয় সদস্য থেকে উপাদান অপসারণ করা প্রয়োজন যাতে ফলস্বরূপ জয়েন্টের পুরু সদস্যের সমান বেধ থাকে।



চিত্র 2.1: অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট

2.3.1 হাফ ল্যাপ জয়েন্ট জয়েন্টগুলির প্রয়োগ

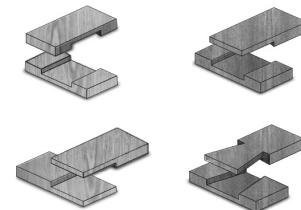
ল্যাপ জয়েন্টগুলি অস্থায়ী ফ্রেমিং, টেবিলিং, ক্যাবিনেট তৈরিতে ফ্রেম সমাবেশ এবং কাঠের ফ্রেম নির্মাণের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

2.3.2 ল্যাপ জয়েন্টের প্রকার

বিভিন্ন রকম কাঠের কাজ করতে ব্যবহৃত ল্যাপ জয়েন্টগুলি নিম্নলিখিত-

i. অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট

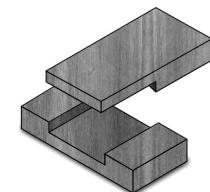
অর্ধেক ধরনের ল্যাপ জয়েন্টগুলি ফ্রেমিংয়ের জন্য ক্যাবিনেটের ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এটি তৈরি করা সহজ এবং এটি খুব তাড়াতাড়ি জয়েন্ট করতে সাহায্য করে। কাঠের মোচড় এড়াতে অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্টকে ডোয়েল বা যান্ত্রিক ফাস্টেনার দিয়ে শক্তিশালী করা হয়।



চিত্র 2.2: অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট

ii. ক্রস ল্যাপ জয়েন্ট

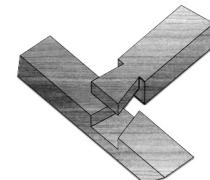
তাড়াতাড়ি ধরণের ল্যাপ জয়েন্টগুলি অভ্যন্তরীণ ক্যাবিনেট ফ্রেম এবং সাধারণ ফ্রেমিং এবং রেসিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। ক্রস ল্যাপটি অর্ধেক ল্যাপের মতো অনেকটা একই রকম তবে তাদের মধ্যে প্রধান পার্থক্য হল যে জয়েন্টটি উভয় টুকরার মাঝখানে ঘটে। টুকরা দুটি একে অপরের সমকোণে থাকে।



চিত্র 2.3: ক্রস ল্যাপ জয়েন্ট

iii. ডোভেটেল ল্যাপ জয়েন্ট

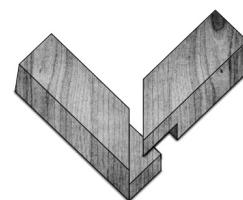
ডোভেটেল ল্যাপ জয়েন্টটি ফ্রেমিং অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয় যেখানে কোনো জয়েন্টটিকে শক্তিশালী করে তুলতে সাহায্য করে। জয়েন্টে একটি হাউজিং থাকে যা ক্রস-পিস থেকে স্টেম প্রত্যাহার প্রতিরোধ করার জন্য একটি কোণে কাটা হয়।



চিত্র 2.4: ডোভেটেল ল্যাপ জয়েন্ট

iv. মাইট্রেড হাফ-ল্যাপ জয়েন্ট

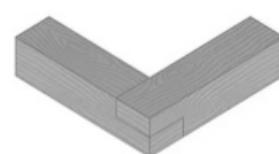
মাইট্রেড হাফ-ল্যাপ জয়েন্টটি দৃশ্যমান ফ্রেমিং অ্যাপ্লিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে একটি মাইট্রেড কর্ণার প্রয়োজন হয়। আঠালো পৃষ্ঠ কম হওয়ায় জয়েন্টটি দুর্বলতম হয়।



চিত্র 2.5: মাইট্রেড হাফ-ল্যাপ জয়েন্ট

v. এন্ড ল্যাপ জয়েন্ট

এন্ড ল্যাপ জয়েন্টটিকে পুল ল্যাপও বলা হয় এবং জয়েন্টটি যখন আয়তক্ষেত্রাকার ফ্রেমে অ্যাকর্ণার তৈরি করে তখন এটিকে কর্ণার ল্যাপও বলা হয়। এটি ল্যাপ জয়েন্টের মৌলিক রূপ যা সমান্তরাল বা সমকোণে দুটি আলাদা আলাদা টুকরোকে যুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। কোণার ল্যাপ হল এন্ড ল্যাপের সবচেয়ে সাধারণ রূপ এবং এটি ফ্রেমিংয়ে ব্যবহৃত হয়। এন্ড ল্যাপ জয়েন্টে, টুকরাগুলি সমান্তরাল হয়, জয়েন্টটি হাফ-ল্যাপ স্প্লাইস নামেও পরিচিত। এটি একটি স্প্লাইস জয়েন্ট যা স্কার্ফিংয়ের বিকল্প যখন ছোট টুকরোগুলি শেষ থেকে শেষ পর্যন্ত যুক্ত হয়।



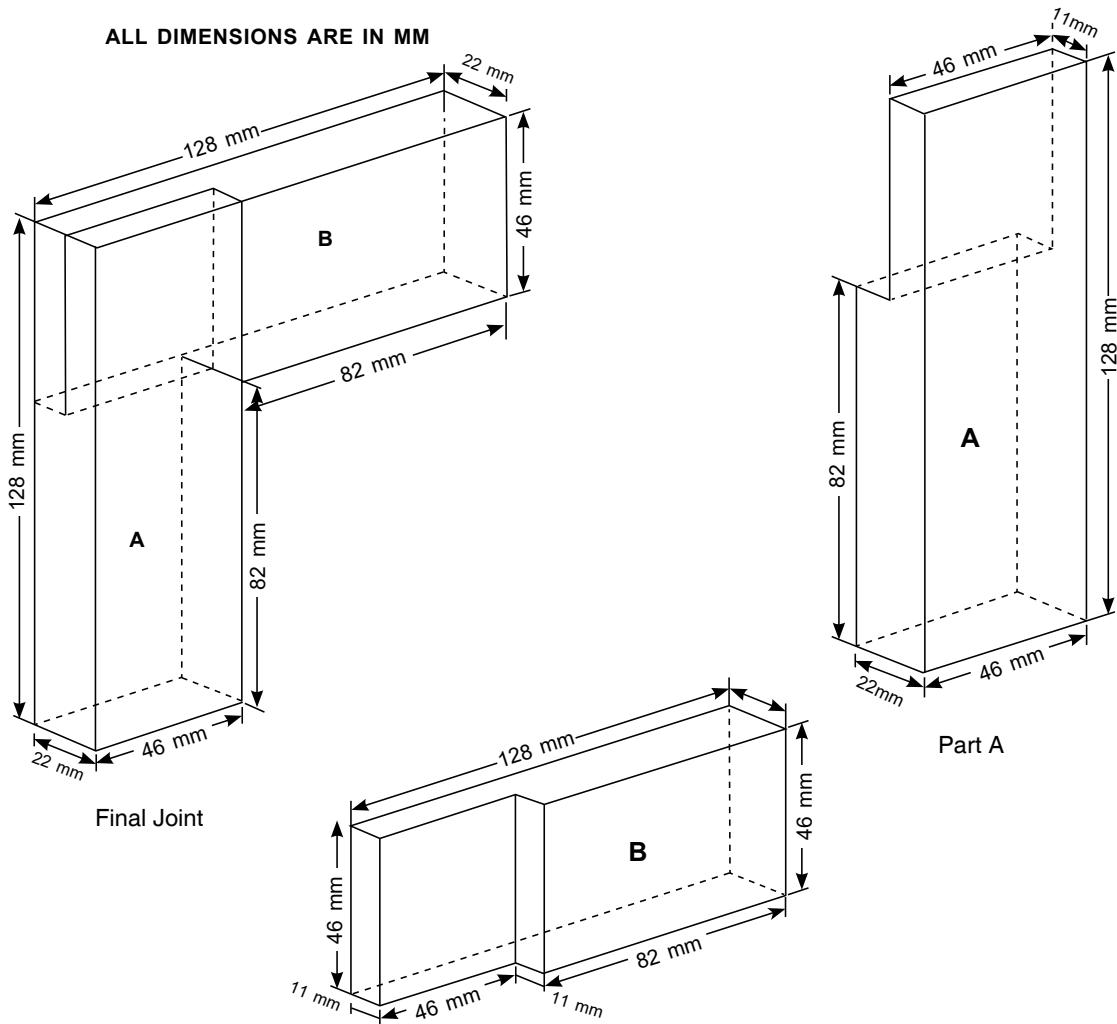
চিত্র 2.6: এন্ড ল্যাপ জয়েন্ট

2.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: কাঁচামাল/কাঠের টুকরো মাপ অনুযায়ী পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: হাফ ল্যাপ জয়েন্টের প্রস্তুতির জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করে সরঞ্জাম/মেশিন/যন্ত্রগুলি ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: একটি দলের সদস্য হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

2.5 অনুশীলনের গঠন পক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 2.7: হাফ ল্যাপ জয়েন্টের পরিমাপ

2.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)	মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত
1	কাঠের জ্যাক প্লেন 8"	1 নং		
2	ইস্পাত রুল 12" (steel rule)	1 নং		
3	মার্কিং গেজ (marking gauge) 6"	1 নং		
4	ট্রাই স্কয়ার (try square) 8"	1 নং		
5	রিপ করাত 12"	1 নং		
6	কাপেন্ট্রি ভাইস- স্বাভাবিক আকারের বন্ধুগুলি ধরে রাখতে	1 নং		
7	ক্লাম্প - স্বাভাবিক আকারের বন্ধুগুলি ধরে রাখতে	1 নং		
8	ক্রস পিন বা ক্ল হ্যামার -450 থাম	1 নং		
9	ফিরমার চিসেল- 1/2", 3/8" এবং 1.25"	1 প্রতিটি		
10	রাফ ফাইল - উপযুক্ত আকার	1 নং		
11	স্যান্ড-পেপার 120 নং বা মস্ণ ফাইল	1 নং		

2.7 সাবধানতা

- ডিলেটালা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত।
- ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
- নিশ্চিত করুন যে কাঠের অংশটি গিঁট, স্পিটস এবং পেরেক থেকে মুক্ত।
- কাটিং এবং চিসেলিং -এর কাজ করার সময় সবসময় কাটিং কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি গুলি শরীর থেকে দূরে রাখা উচিত।
- কাটিং (cutting) যন্ত্রগুলি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রটির হাতল যন্ত্রের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
- যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
- কাটিং করার সময় পস্তা (guide) হিসাবে বুড়ো আঙুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যবহার করা উচিত।

2.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোর মাত্রা পরীক্ষা করা এবং নোট করা।

2. কাপেস্ট্রি ভাইসে কাঠটি আটকে রাখা।
3. কাঠের টুকরোটি 128 মিমি × 46 মিমি × 22 মিমি প্রয়োজনীয় পরিমাণ অর্জন না করা পর্যন্ত কাঠের টুকরোর সমস্ত পৃষ্ঠাগুলি প্লেন করা এবং ট্রাই-স্ক্যার ব্যবহার করে সঠিকভাবে পরীক্ষা করা।
4. সমস্ত পৃষ্ঠের বর্গক্ষেত্রগুলি তাদের সংলগ্ন পৃষ্ঠাগুলির সাথে পরীক্ষা করা।
5. একই ভাবে দ্বিতীয় কাঠের অংশটি প্রস্তুত করা। দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোগুলি ‘এ’ এবং ‘বি’ হিসাবে চিহ্নিত করা।
6. প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী মার্কিং গেজ ব্যবহার করে চিত্রে দেখানো পরিমাপ হিসাবে 46 মিমি এবং 11 মিমি লাইন চিহ্নিত করা।
7. প্রদত্ত চিত্র অনুযায়ী টুকরা ‘এ’ এবং ‘বি’ কে সংযুক্ত করার মাত্রা চিহ্নিত করা।
8. প্রয়োজন হলে ফিরমার চিসেল ব্যবহার করে মার্টিসের সাইড গুলি পরিষ্কার করা।
9. প্রদত্ত চিত্র অনুযায়ী টুকরো ‘এ’ এবং ‘বি’ দৃঢ় ভাবে যোগ করা।

2.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর		তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

2.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

2.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

2.12 অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উভয়ের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত অনুশীলনের ফলাফল অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. কাঠের কাজে ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ সরঞ্জামগুলির নাম বলো?
2. প্রদত্ত জয়েন্টের জন্য ব্যবহৃত কাঠের তত্ত্ব / কাঠের টুকরো এই ব্যবহারিক ক্ষেত্রে প্লেন তল থাকা উচিত? কারণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো।

20 | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ অনুশীলন

3. কোন জয়েন্টটি বেশি শক্তিশালী, ল্যাপ জয়েন্ট না হাফ ল্যাপ জয়েন্ট?
4. যেকোনো দুই ধরনের ল্যাপ জয়েন্টের উদাহরণ দাও।
5. বারবারে স্কেচের সাহায্যে রিপ করাতের বর্ণনা দাও।

2.13 বর্জ্য নিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

2.14 পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই পরীক্ষার ওয়ার্কশপটি যথাযথভাবে পরিমাপ কমিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

2.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition.
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition.
3. Carpentry Joint (QR3):
4. Half lap Joint (QR4):



Carpentry
Joint

Half lap
Joint

2.16 প্রস্তাৱিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষক দ্বারা পূরণ করতে হবে)

কর্মক্ষমতা সূচক	ওজন	প্রদত্ত নম্বৰ
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বৰ - 60%		
1	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	20 %
2	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপ	15 %

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
3	উপযুক্ত গেজ / যন্ত্র ব্যবহার করে জয়েন্ট প্রস্তুত করার আগে কাজের অংশটি পরীক্ষা করা	10 %	
4	দলে কাজ করা	05 %	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	05 %	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	05 %	

অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%

7	লেখার ফলাফল	10 %	
8	ফলাফলের ব্যাখ্যা	05 %	
9	উপসংহার	05 %	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15 %	
11	সময়মতো জর্নাল জমা দেওয়া	05 %	
	মোট	100 %	

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P3

মার্টিস-ও-টেনন জয়েন্ট

3.1 অনুশীলনের (practical) বিবরণ

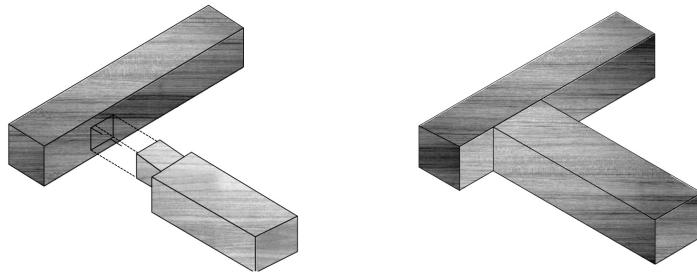
প্রদত্ত মাপ অনুসারে মার্টিস-এবং-টেনন জয়েন্ট (joint) প্রস্তুত করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির ব্যবহার।

3.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

শিল্পক্ষেত্রে মার্টিস-ও-টেনন জয়েন্ট (joint) দুটি কাঠের টুকরা বা উপাদানকে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয় যখন উপাদান দুটি পার্শ্ববর্তী সমকোণ বরাবর সংযুক্ত হয়। মার্টিজ-ও-টেনন জয়েন্ট (joint) গুলি সাধারণত কোন রকম আঠা ব্যবহার না করে দুটি কাঠের টুকরা বা উপাদানকে সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়, এটি কাঠকে আর্দ্ধতার কারণে প্রসারিত এবং সংকুচিত করতে সক্ষম করে। মার্টিজ-ও-টেনন জয়েন্ট (joint) কাঠের কাঠামোর অন্যতম শক্তিশালী জয়েন্ট (joint), যা কাঠের ফ্রেম নির্মাণ, চেয়ার, টেবিল এবং অন্যান্য আসবাবপত্র ইত্যাদি তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।

3.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

মার্টিস-এবং-টেনন দুটি আলাদা আলাদা অংশ নিয়ে গঠিত একটি যৌথ অংশ। জয়েন্ট (joint)-এর ‘টেনন’ অংশটি পেগ হিসাবে কাজ করে, এবং ‘মার্টিস’ হল গর্ত বা স্লট যেখানে টেনন দুকিয়ে সংযুক্ত করা হয়।



চিত্র 3.1: মার্টিজ-ও-টেনন জয়েন্ট (joint)

3.3.1 মার্টিস এবং টেনন জয়েন্টগুলির-এর প্রয়োগ

মার্টিজ-এবং-টেনন জয়েন্ট কাঠের খাট, চেয়ার, টেবিল এবং ক্যাবিনেট অ্যাসেম্বলি তৈরির জন্য ব্যবহার করা হয়।

3.3.2 মার্টিজ-এবং টেনন জয়েন্টগুলির-এর প্রকার

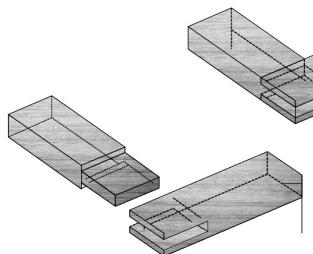
বিভিন্ন রকম কাঠের কাজ করতে ব্যবহৃত সাধারণ ধরণের মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট নিম্নলিখিত-

i. মার্টিস এবং টেনন এর মাধ্যমে জয়েন্ট (joint):

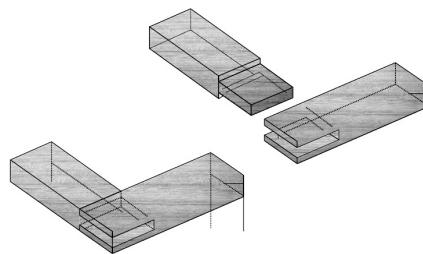
যখন ‘টেনন’ পুরোপুরি মার্টিসের মধ্য দিয়ে যায় এবং পৃষ্ঠের উপর প্রক্ষেপিত হয়।

ii. স্টাব মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint):

যখন ‘টেনন’ মার্টিজের মধ্য দিয়ে যায়না। তাই জয়েন্টটি একত্রিত হওয়ার পরে ‘টেনন’ দৃশ্যমান হয় না।



চিত্র 3.2: মার্টিস এবং টেনন এর মাধ্যমে জয়েন্ট (joint)



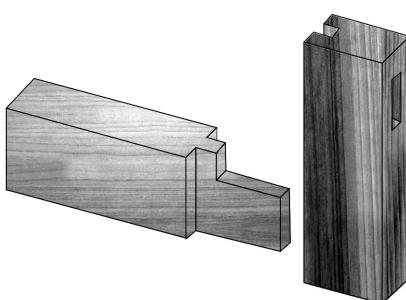
চিত্র 3.3: স্টাব মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)

iii. হাখেড মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint):

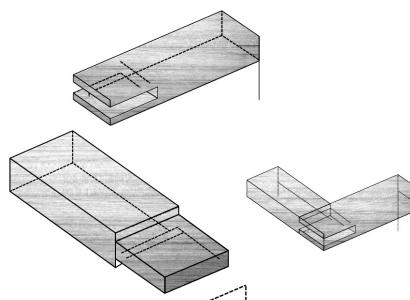
যখন পুরো মার্টিজ টি পূর্ণ গভীরতা পর্যন্ত প্রসারিত হয় না এবং অগভীর অংশটি এই উদ্দেশ্যে অবশিষ্ট টেননের প্রক্ষেপণ দ্বারা পূরণ করা হয়।

iv. ওপেন স্লট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint):

ওপেন স্লট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট ব্রিডল জয়েন্ট নামেও পরিচিত। মার্টিসের উপরের অংশটি খোলা থাকে।



চিত্র 3.4: হাখেড মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)



চিত্র 3.5: ওপেন স্লট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)

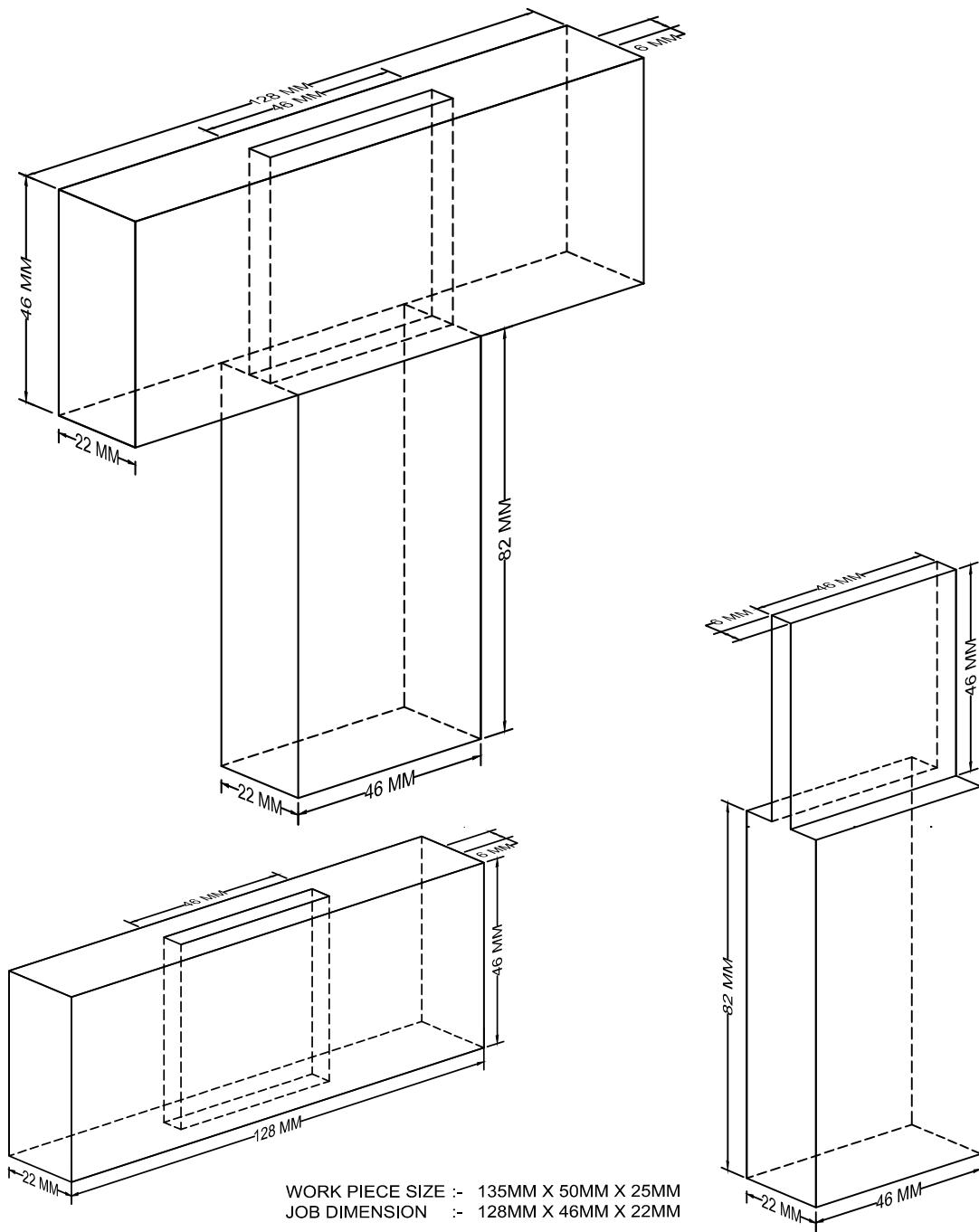
3.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: কাঁচামাল/কাঠের টুকরো মাপ অনুযায়ী পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: মার্টিজ-এবং-টেনন জয়েন্ট প্রস্তুতির জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করে সরঞ্জাম/মেশিন/যন্ত্রগুলি ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: একটি দলের সদস্য কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

3.5 অনুশীলনের গঠন পত্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)

ALL DIMENSIONS ARE IN MM



চিত্র 3.6: মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint) -এর কাজের পরিমাপ

3.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)	মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত
1	কাঠের জ্যাক প্লেন 8"	1 নং		
2	ইস্পাত রুল 12" (steel rule)	1 নং		
3	মার্কিং গেজ (marking gauge) 6"	1 নং		
4	মর্টিজ গেজ (mortise gauge) 6"	1 নং		
5	ট্রাই স্কয়ার (try square) 8"	1 নং		
6	রিপ করাত 12"	1 নং		
7	টেনন করাত - উপযুক্ত আকার	1 নং		
8	কাপেন্ট্রি ভাইস- স্বাভাবিক আকারের বন্ধুগুলি ধরে রাখতে	1 নং		
9	ফিরমার চিসেল- 1/2", 3/8" এবং 1.25"	1 প্রতিটি		
10	ক্রস পিন বাক্স হ্যামার -450 গ্রাম	1 নং		
11	কাপেন্ট্রি ফাইল - উপযুক্ত আকার	1 নং		
12	স্যান্ড-পেপার 120 নং বা মসৃণ ফাইল	1 নং		

3.7 সাবধানতা

1. ঢিলেটালা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত।
2. ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
3. নিশ্চিত করা যে কাঠের অংশটি গিঁট, স্প্লিটস এবং পেরেক থেকে মুক্ত।
4. কাটিং এবং চিসেলিং -এর কাজ করার সময় সবসময় কাটিং কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি গুলি শরীর থেকে দূরে রাখা উচিত।
5. কাটিং (cutting) যন্ত্রগুলি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রটির হাতল যন্ত্রের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
6. যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
7. কাটিং করার সময় পচা (guide) হিসাবে বুড়ো আঙুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যবহার করা উচিত।

3.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোর মাত্রা পরীক্ষা করা এবং নোট করা।
2. কাপেন্ট্রি ভাইসে কাঠটি আটকে রাখা।
3. কাঠের টুকরোটি 128 মিমি × 46 মিমি × 22 মিমি প্রয়োজনীয় পরিমাণ অর্জন না করা পর্যন্ত কাঠের টুকরোর সমস্ত পৃষ্ঠাগুলি সমতল করা এবং ট্রাই-স্কয়ার ব্যবহার করে সঠিকভা পরীক্ষা করা।
4. সমস্ত পৃষ্ঠের বর্গফ্রেক্টগুলি তাদের সংলগ্ন পৃষ্ঠাগুলির সাথে পরীক্ষা করা।
5. একই ভাবে দ্বিতীয় কাঠের অংশটি প্রস্তুত করা। দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোগুলি ‘এ’ এবং ‘বি’ হিসাবে চিহ্নিত করা।
6. প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী টেননের জন্য ‘এ’ এবং মার্টিসের জন্য ‘বি’ চিহ্নিত করা চিরি 3.6 অনুযায়ী।
7. মার্টিস চিসেল এবং ম্যালেট ব্যবহার করে কাঠের উপাদান টি পরিমাপ অনুযায়ী কাটা।
8. মার্টিসের প্রস্তুত বজায় রাখতে আরও দৃঢ়ভাবে চিসেল ব্যবহার করা।
9. প্রয়োজন হলে রাস্প ফাইল ব্যবহার করে মার্টিসের সাইড গুলি পরিষ্কার করা।
10. স্যান্ড পেপার দিয়ে সমস্ত পৃষ্ঠাগুলি মসৃণ করা।
11. প্রদত্ত চিরি 3.6 অনুযায়ী টুকরো ‘এ’ এবং ‘বি’ দৃঢ় ভাবে যোগ করা।

3.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			
2			

3.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

3.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

3.12 অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

.....

.....

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত অনুশীলনের ফলাফল অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- অন্যান্য কাপেট্রি জয়েন্টগুলি কি একই কাঠের টুকরো ব্যবহার করে প্রস্তুত করা যেতে পারে? উত্তরটি ন্যায় সঙ্গত ভাবে লেখ।
- প্রদত্ত জয়েন্টের জন্য ব্যবহৃত কাঠের তক্ষা / কাঠের টুকরো এই ব্যবহারিক ক্ষেত্রে প্লেন তল থাকা উচিত? কারণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো।
- যে কোনো দুই ধরনের মার্টাইজ-টেনন জয়েন্টের উদাহরণ দাও।
- পরিচ্ছন্ন স্কেচের সাহায্যে টেনন করাতের বর্ণনা দাও।
- বারবারে স্কেচের সাহায্যে মার্টাইজ গেজ বর্ণনা কর।

3.13 বর্জ্য নিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

3.14 পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিস্টি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

3.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
- Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition
- Making of Mortise and Tenon Joint (QR5)
- Making of Mortise and Tenon Joint (QR6)



Making of
Mortise and
Tenon Joint



Making of
Mortise and
Tenon Joint

3.16 প্রস্তাৱিত মূল্যায়ন প্ৰকল্প

(শিক্ষক দ্বারা পূৰণ কৰতে হবে)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	20 %	
2	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপ	15 %	
3	উপযুক্ত গেজ / যন্ত্র ব্যবহার করে জয়েন্ট প্রস্তুত করার আগে কাজের অংশটি পরীক্ষা করা	10 %	
4	দলে কাজ করা	05 %	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	05 %	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	05 %	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল	10 %	
8	ফলাফলের ব্যাখ্যা	05 %	
9	উপসংহার	05 %	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15 %	
11	সময়মতো জর্নাল জমা দেওয়া	05 %	
মোট		100 %	

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P4

ডোভটেল জয়েন্ট

4.1 অনুশীলনের (practical) বিবর্তি

প্রদত্ত মাপ অনুসারে ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) প্রস্তুত করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির ব্যবহার।

4.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

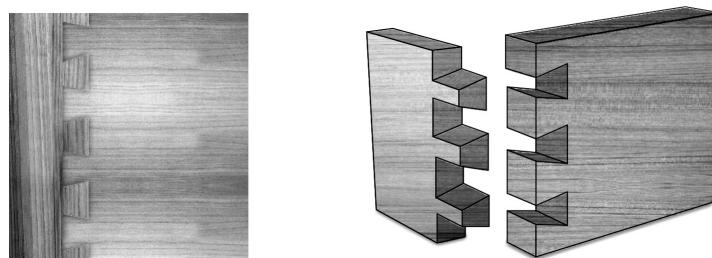
একটি ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) সাধারণত কাঠের কাজে ব্যবহৃত হয়, আলাদা আলাদা দুটো কাঠের টুকরোকে সংযুক্ত করতে এই জয়েন্ট (joint) ব্যবহার হয়। এটি যেকোনো কাঠের তৈরি আসবাব পত্রের দুটি কাঠের টুকরোকে সংযুক্ত করে যা শক্তিশালী এবং দীর্ঘস্থায়ী হয়। অতএব, এই অনুশীলনটি করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) -এর সঠিকতা এবং এই ধরনের কাজ করতে কত সময় লাগে সে সম্পর্কে ধারণা পাবে।

4.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

4.3.1 ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)

এটি একটি জয়েন্ট (joint) যা এক টুকরোতে এক বা একাধিক টেপারড প্রক্ষেপণ (projection) দ্বারা গঠিত যা অন্য অংশে সংশ্লিষ্ট খাঁজ বা অবকাশগুলির সাথে আন্তঃসংযোগ (interlock) করে। এটি কাঠ মিস্ত্রীদের দ্বারা ব্যবহৃত একটি আন্তঃসংযোগকারী (interlocking) জয়েন্ট (joint) -এর কোশল হিসাবেও পরিচিত। ডোভটেল জয়েন্টগুলি পিন এবং টেইল (tail) গুলি একসাথে আন্তঃসংযোগ (interlock) করার জন্য ব্যবহৃত, যেখানে এক পাশে একটি পিন থাকে যা অন্য পাশের টেইল (tail) -এর সাথে একটি শক্ত ডোভটেল (Dovetail) তৈরির জন্য একসাথে আটকে থাকে।

ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) গুলি তাদের পিন এবং টেইল (tail) -এর আকৃতির কারণে অত্যন্ত শক্তিশালী হয়ে থাকে। আন্তঃসংযোগকারী (interlocking) পিন এবং টেইল (tail) গুলি একসাথে আটকে দেওয়ার পরে ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্টটিকে আলাদা করা কঠিন এবং প্রায় অসম্ভব হয়ে যায়।



চিত্র 4.1: ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)

4.3.2 ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) -এর প্রয়োগ

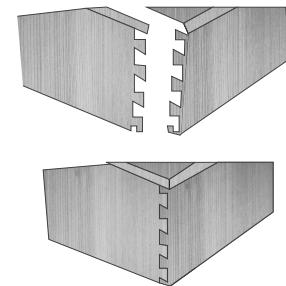
ডোভটেল জয়েন্টগুলি ক্যাবিনেট, আসবাবপত্র, ড্রয়ার, কাঠের ফ্রেমিং ইত্যাদি তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। ডোভটেল জয়েন্টগুলি সাধারণত শক্তিশালী এবং স্থায়িত্বের জন্য পরিচিত। ডোভটেল জয়েন্টগুলি সাধারণত গহনার বাক্স, ডোভটেল ড্রয়ার, আসবাবপত্র এবং ক্যাবিনেট গুলিতে ব্যবহৃত হয় যেগুলো অনেক বেশি শক্তিশালী দীর্ঘমেয়াদি হয়ে থাকে।

4.3.3 ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)-এর প্রকার

বিভিন্ন রকম কাঠের কাজ করতে ব্যবহৃত ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) গুলি নিম্নলিখিত-

i. থ্রু (through) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint):

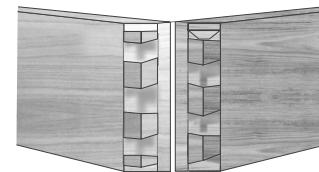
যেখানে উভয় বোর্ড থেকে শেষ অংশগুলি দৃশ্যমান হয় তাকে থ্রু (through) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) বলা হয়। থ্রু (through) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্টগুলির মাধ্যমে সাধারণত বক্স নির্মাণ এবং মুভদেহে রাখার কাঠামো তৈরির কাজে ব্যবহার করা হয়। কাঠমিস্তি সম্প্রদায়ের অনেকেই এই জয়েন্টটিকে সাধারণ (plain) ডোভটেলও বলে। আগে শেষের প্রান্তগুলি যাতে না দেখা যায় তাই একটি ব্যাহাবরণ দ্বারা আড়াল করা হত। এখন এগুলি গুণগত মানের জন্য ব্যতিক্রমী এবং গর্বের সাথে শেষের প্রান্তগুলি খোলা হয়ে থাকে।



চিত্র 4.2: থ্রু (through) ডোভটেল জয়েন্ট (joint)

ii. অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint):

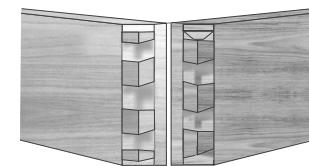
একটি অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) সাধারণত সিঙ্গেল-ল্যাপ ডোভটেল জয়েন্টও নামেও পরিচিত, কারণ এটি একটি থ্রু জয়েন্টের ঠিক বিপরীত। এই ক্ষেত্রে বোর্ডগুলির শেষপ্রান্ত দেখা যায় না। সকেটগুলি বোর্ডগুলির শেষে টেইল (tail) গুলিকে অদৃশ্য করে দেখে তাই ডোভটেলের প্রান্তগুলি দেখা যায়না। অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) সাধারণত ড্রয়ারের ফন্ট সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



চিত্র 4.3: অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)

iii. গোপন (secret) মিট্রেড ডভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint):

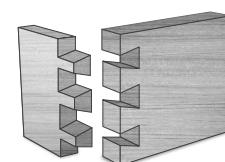
একটি গোপন (secret) মিট্রেড জয়েন্ট ফুল-ব্লাইন্ড (full-blind) মিট্রেড ডোভটেল এবং ফুল-ব্লাইন্ড ডোভটেল জয়েন্ট নামেও পরিচিত। গোপন (secret) মিট্রেড জয়েন্টগুলি বক্সের কাজে এবং ক্যাবিনেট নির্মাণে ব্যবহৃত হয় এবং সমস্ত ডোভটেল জয়েন্টগুলি খুব শক্তিশালী হয়ে থাকে। এই জয়েন্টগুলি বক্সের কাজ করার জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে কোন জয়েন্ট ছাড়াই শক্তির প্রয়োজন বেশি হয়।



চিত্র 4.4: গোপন (secret) মিট্রেড ডভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)

iv. গোপন (secret) ডবল ল্যাপড ডভটেল জয়েন্ট:

গোপন ডবল-ল্যাপড ডভটেল জয়েন্টটি মিট্রেড জয়েন্টের মতো, তবে জয়েন্টের শেষ প্রান্তে দুদিকে খুব পাতলা কাঠের আবরণ দিয়ে ডভটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint) ঢাকা থাকে। গোপন ডবল-ল্যাপড জয়েন্টগুলি বক্স নির্মাণের ক্ষেত্রে ডোভটেল গুলি আড়াল করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



চিত্র 4.5: গোপন ডবল ল্যাপড ডভটেল জয়েন্ট

v. স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্ট:

স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্টটি 90 ডিগ্রী কোণে 2টি কাঠের বোর্ড যুক্ত করতে ব্যবহার করা হয়, স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্ট অন্যান্য ধরণের ডভটেল জয়েন্টগুলির চেয়ে সম্পূর্ণ আলাদা। এক্ষেত্রে একটি বোর্ডের টেইল (tail) টি অন্যটির মাঝের সকেতে স্লাইড করে ছেদ করে দোকানো হয়ে থাকে। স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্টগুলিকে সাধারণত ফ্রেঞ্চ ডভটেল জয়েন্টও বলা হয়। স্লাইডিং জয়েন্টগুলি সাধারণত ক্যাবিনেটের পাশ থেকে তাক, ক্যাবিনেটের বটম, তাক থেকে অনুভূমিক পার্টিশন, ড্রয়ারের সামনের দিক ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।



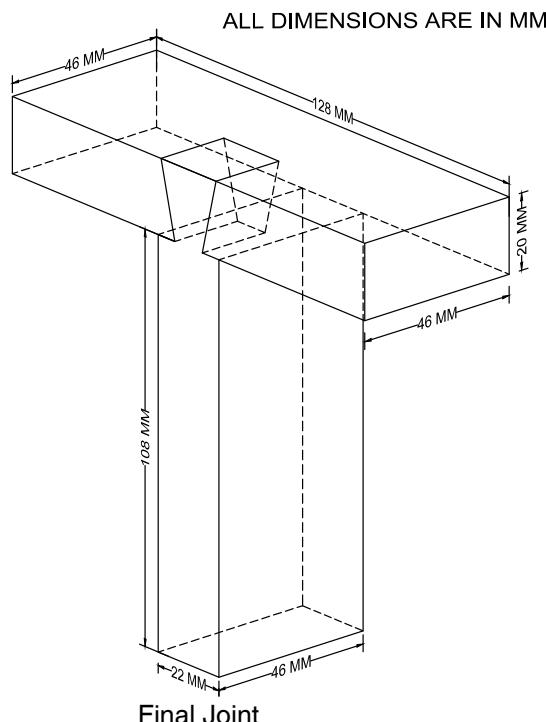
চিত্র 4.6: স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্ট

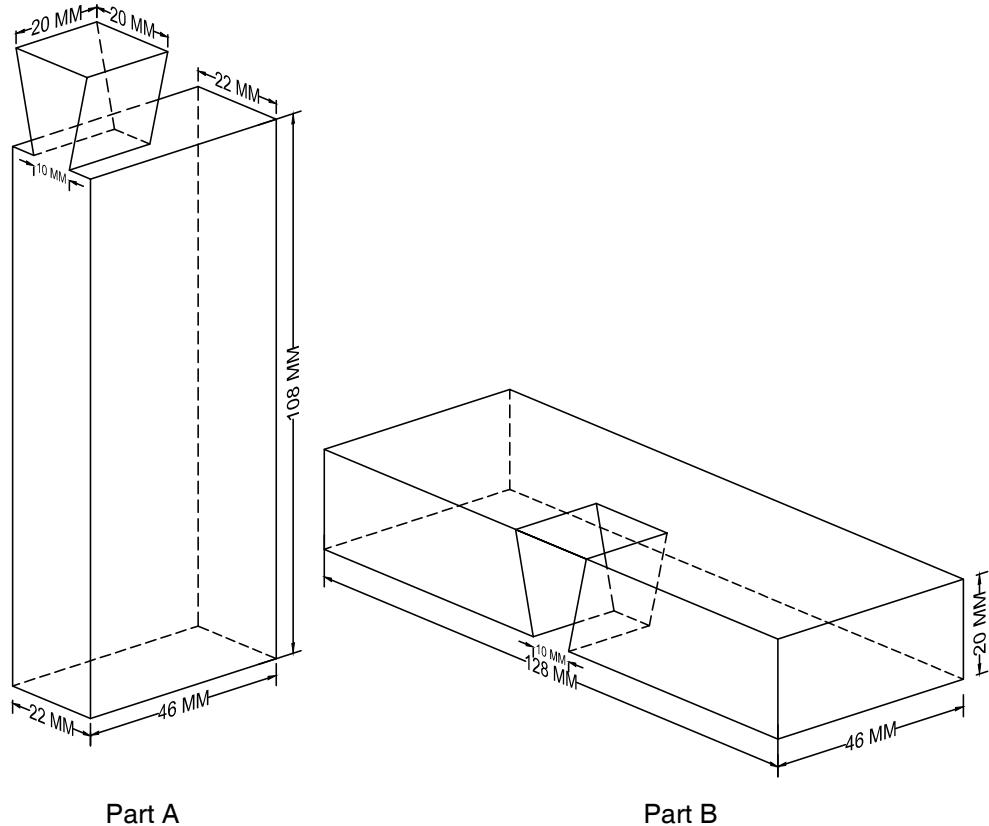
4.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: ডভটেল জয়েন্ট প্রস্তুতির জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করে সরঞ্জাম/মেশিন/যন্ত্রগুলি ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: চিত্রের আকার এবং পরিমাপ পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: দলের সদস্য/নেতো হিসেবে কাজ কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

4.5 অনুশীলনের গঠন পত্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)





চিত্র 4.7 ডভটেল জয়েন্ট (joint) -এর কাজের পরিমাপ

4.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	কাঠের জ্যাক প্লেন 8"	1 নং			
2	ইস্পাত রুল 12" (steel rule)	1 নং			
3	মার্কিং গেজ (marking gauge) 6"	1 নং			
4	ট্রাই স্ক্যার (try square) 8"	1 নং			
5	রিপ করাত 12"	1 নং			
6	কাপেন্ট্রি ভাইস- স্বাভাবিক আকারের বস্তুগুলি ধরে রাখতে	1 নং			

7	ক্ল্যাম্প - স্বাভাবিক আকারের বন্ধুগুলি ধরে রাখতে	1 নং			
8	ক্রস পিন বা ক্ল হ্যামার -450 গ্রাম	1 নং			
9	ফিরমার চিসেল- 1/2", 3/8" এবং 1.25"	1 প্রতিটি			
10	কাপেট্রি ফাইল - উপযুক্ত আকার	1 নং			
11	ডভটেল চিসেল- উপযুক্ত আকার	1 নং			
12	স্যান্ড-পেপার 120 নং বা মসৃণ ফাইল	1 নং			

4.7 সাবধানতা

1. টিলেটালা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত।
2. ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
3. নিশ্চিত করুন যে কাঠের অংশটি গিঁট, স্পিল্টস এবং পেরেক থেকে মুক্ত।
4. কাটিং এবং চিসেলিং -এর কাজ করার সময় সবসময় কাটিং কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি গুলি শরীর থেকে দূরে রাখা উচিত।
5. কাটিং যন্ত্রগুলি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রটির হাতল যন্ত্রের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
6. যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
7. কাটিং করার সময় পস্থা (guide) হিসাবে বুড়ো আঙুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যবহার করা উচিত।

4.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোর মাত্রা পরীক্ষা করা এবং নোট করা।
2. কাপেট্রি ভাইসে কাঠটি আটকে রাখা।
3. কাঠের টুকরোটি 128 মিমি × 46 মিমি × 22 মিমি প্রয়োজনীয় পরিমাণ অর্জন না করা পর্যন্ত কাঠের টুকরোর সমস্ত পৃষ্ঠাগুলি প্লেন করা এবং ট্রাই-স্কয়ার ব্যবহার করে সঠিকভাবে পরীক্ষা করা।
4. সমস্ত পৃষ্ঠের বর্গক্ষেত্রগুলি তাদের সংলগ্ন পৃষ্ঠাগুলির সাথে পরীক্ষা করা।
5. একই ভাবে দ্বিতীয় কাঠের অংশটি প্রস্তুত করা। দুটি আলাদা আলাদা কাঠের টুকরোগুলি ‘এ’ এবং ‘বি’ হিসাবে চিহ্নিত করা।
6. প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী মার্কিং গেজ ব্যবহার করে চিত্রে দেখানো পরিমাপ হিসাবে 46 মিমি এবং 22 মিমি লাইন চিহ্নিত করা।
7. অতিরিক্ত কাঠের উপাদানটি চিসেল এবং ম্যালেট ব্যবহার করে পরিমাপ অনুযায়ী কেটে নেওয়া।
8. প্রদত্ত চির অনুযায়ী টুকরা ‘এ’ এবং ‘বি’ কে সংযুক্ত করার মাত্রা চিহ্নিত করা।
9. প্রয়োজন হলে রাস্প ফাইল ব্যবহার করে মার্টিসের সাইড গুলি পরিষ্কার করা।
10. উভয় অংশের প্রান্তগুলি প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের সাথে ঠিকভাবে মিলিয়ে নেওয়া।
11. প্রদত্ত চির 4.7 অনুযায়ী টুকরো ‘এ’ এবং ‘বি’ দৃঢ় ভাবে যোগ করা।

4.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

4.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....
.....

4.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....
.....

4.12 অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত অনুশীলনের ফলাফল অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- চিত্র সহ যেকোনো দুই ধরনের ডোভেটেল জয়েন্টের বর্ণনা করো।
- ডোভেটেল জয়েন্টগুলি তৈরি করার ক্ষেত্রে আপনি কী কী সতর্কতা অবলম্বন করা হয়?
- ডোভেটেল জয়েন্টের যে কোনো পাঁচটি ব্যাবহারের নাম লিখ।
- বারুবারে স্কেচের সাহায্যে ডোভেটেল চিজেল বর্ণনা করুন।
- ব্যবহারিক কাজের সময় অনুসরণ করা প্রধান সতর্কতা লিখুন।

4.13 বর্জ্য নিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	

প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ	নীল বিন	
অন্য কোন		

4.14 পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিস্টি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

4.15 আরো ৰেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition

4.16 প্রস্তাৱিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষক দ্বারা পূৱণ কৰতে হবে)

কৰ্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্ৰদত্ত নম্বৰ
প্ৰক্ৰিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বৰ - 60%			
1	চিহ্নিত কৰণ এবং পৰিমাপ	15 %	
2	সৱলঞ্চাম এবং যন্ত্ৰ নিৰ্বাচন	20 %	
3	উপযুক্ত গোজ / যন্ত্ৰ ব্যবহাৰ কৰে জয়েন্ট প্ৰস্তুত কৰাৰ আগে কাজেৰ অংশটি পৰীক্ষা কৰা	10 %	
4	দলে কাজ কৰা	05 %	
5	নিৰাপদ অনুশীলনগুলি অনুসৰণ কৰা	05 %	
6	পৰিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	05 %	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বৰ - 40%			
7	লেখার ফলাফল	10 %	
8	ফলাফলেৰ ব্যাখ্যা	05 %	
9	উপসংহাৰ	05 %	
10	ব্যবহাৰিক সম্পর্কিত প্ৰশ্ন	15 %	
11	সময়মতো জাৰ্নাল জমা দেওয়া	05%	
	মোট	100 %	

36 | ইঞ্জিনিয়ারিং ওয়ার্কশপ অনুশীলন

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর			তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রতিক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট	

2

ফিটিং

প্রাসঙ্গিক বিষয়ের ফলাফল (গুলি) এবং অনুশীলনের ফলাফল

বিষয়ের ফলাফল-2: প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী কাজ সম্পূর্ণ করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রের ব্যবহার।

অনুশীলনের ফলাফল	কার্যক্রম -এর ফলাফল সহ প্রত্যাশিত সম্পর্ক						
	(1-দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2-মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3-শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)						
ফলাফল-1: মৌলিক এবং শৃঙ্খলা নির্দিষ্ট জ্ঞান	ফলাফল- 2: সমস্যা বিশ্লেষণ	ফলাফল-3: সমাধানের নকশা/উন্নয়ন	ফলাফল-4: প্রকৌশল সরঞ্জাম, পরীক্ষা- নিরীক্ষা	ফলাফল-5: সমাজ, স্থায়িভ এবং পরিবেশের জন্য প্রকৌশল অনুশীলন	ফলাফল-6: প্রকল্প ব্যবস্থাপনা	ফলাফল-7: শিক্ষা	
বিষয়ের ফলাফল-2: প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী কাজ সম্পূর্ণ করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রের ব্যবহার।	3	-	1	3	2	-	1

P5

ফিটিং কাজের সরঞ্জাম

5.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী কাজ সম্পূর্ণ করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রের ব্যবহার।

5.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

প্রতিটি মেকানিক্যাল ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারিং -এর ফিটিং কাজের সরঞ্জাম এবং পদ্ধতি সম্পর্কে সচেতন হওয়া উচিত কারণ প্রয়োজনীয় ফিটিং সুরক্ষিত করার জন্য পরিমাপ বা আকৃতিকে পছন্দসই আকারে আনার পরে অংশগুলি একত্রিত করতে হয়। সাধারণত এর জন্য প্রয়োজনীয় কাজটি ওয়ার্কবেঞ্চে করা হয়, তাই একে ফিটিং ওয়ার্ক বলা হয়। ম্যাটিং, মেরামত এবং উত্পাদনের উদ্দেশ্যে ফিটিং কাজগুলি প্রয়োজনীয়। সুতরাং, এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ফিটিং সম্পর্কে খুব ভাল জ্ঞান লাভ করবে।

5.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

ফিটিং এর কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি নিম্নলিখিত ভাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়-

- | | |
|--|---------------------------------|
| i. চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম | iii. কাটিং এবং ফিনিশিং সরঞ্জাম, |
| ii. ওয়ার্ক হেল্ডিং / ক্লাম্পিং সরঞ্জাম। | iv. বিবিধ সরঞ্জাম। |

5.3.1 চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম

- চিহ্নিত করণ সরঞ্জামগুলি পরিমাপ অনুযায়ী ধাতব কাজের টুকরোতে অঙ্কন করতে ব্যবহৃত হয়।
- পরিমাপের যন্ত্রগুলি মোটামুটি সঠিক পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন জয়েন্ট প্রস্তুত করার সময় সঠিক পরিমাপ প্রয়োজন। বিভিন্ন রকম চিহ্নিতকরণ সরঞ্জাম এবং পরিমাপের যন্ত্রগুলি চিত্র 5.1 এ দেখানো হয়েছে-

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>সাধারণত ফিটিং শপে তিনি ধরণের চিহ্নিত করণ সরঞ্জাম ব্যবহৃত হয় - স্কাইবার, ডট পাপ্স এবং সেন্টার পাপ্স (Center Punch)।</p> <p>স্কাইবার:</p> <ul style="list-style-type: none">স্কাইবার হল একটি স্টিলের সরঞ্জাম, যা ধাতুর কাজের টুকরোগুলিতে লাইন টানতে বা চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয়।এটি ট্রাই স্কোয়ারের সাথেও ব্যবহার করা যেতে পারে।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
2	<p>ডট পাথ:</p> <ul style="list-style-type: none"> এটি কাটার পথ তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় এবং তারপরে ডট পাথ ব্যবহার করে, পথটি একটি ধাতুড়ি দ্বারা আঘাত করা হয়। ডট পাথ একটি শঙ্কুযুক্ত কোণ আকারের হয় এবং এটির 60 ডিগ্রি অন্তর্ভুক্ত কোণ রয়েছে। চিত্র 5.1(a) এ দেখানো হয়েছে।
3	<p>সেন্টার (Center) পাথ:</p> <ul style="list-style-type: none"> সেন্টার পাথের অনুরূপ, তবে এটির শঙ্কু বিন্দুটি 118 ডিগ্রি অন্তর্ভুক্ত কোণে রয়েছে। এটি ড্রিলিং অপারেশনের জন্য গর্তের অবস্থান চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয়। চিত্র 5.1(a) এ দেখানো হয়েছে।
4	<p>ষ্টেল রুল:</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6” বা 12” লাইন গুলি তৈরি করার জন্য গাইড হিসাবে ব্যবহার করা হয়। 5.1 (b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
5	<p>মার্কিং টেপ:</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 3 মিটার। পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়, যা মিলিমিটারে হিসাব করতে সাহায্য করে। এটি প্লাইটেড এবং কাঠ কাটা বা ছাঁচ নির্মাণ পরিমাপের জন্য আদর্শ। 5.1(b) চিত্রে দেখানো হয়েছে।
6	<p>সারফেস প্লেট:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- সর্বাধিক সাধারণ সারফেস প্লেটের মাপ হল 18” x 24”, 24” x 36”, 36” x 48” এবং 48” x 72”। একটি সারফেস প্লেট কোন বস্তুর সমতলের মাত্রা নির্ণয়ের কাজে ব্যবহার হয় এবং মাত্রিক পরিমাপের জন্য একটি অনুভূমি রেফারেন্স পয়েন্ট হিসাবে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 5.1(c) এ দেখানো হয়েছে।
7	<p>কোন (angle) প্লেট:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- কোণ প্লেটগুলি আইএস (IS) অনুযায়ী স্ট্যান্ডার্ড আকারে 2554-1971 এবং নন. স্ট্যান্ডার্ড সাইজ 75x75x75 মিমি থেকে 600x600x600 মিমি পর্যন্ত পাওয়া যায়। কোন প্লেট একটি যন্ত্র যা ধাতুর কাজ করার জন্য একটি ফিক্সচার হিসাবে ব্যবহৃত হয়; মার্কিং করার সময় এটি টেবিলের উপর ওয়ার্ক পিসকে বর্গক্ষেত্র হিসেবে ধরে রাখতে ব্যবহৃত হয়। পরিমাপের উদ্দেশ্যে কোণ প্লেটটি পৃষ্ঠের প্লেটের সাথেও ব্যবহৃত হয়। চিত্র 5.1(d) এ দেখানো হয়েছে।
8	<p>ট্রাই স্ফ্যার</p> <ul style="list-style-type: none"> সাইজ- 6” থেকে 12” 90° পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয় এবং মসৃণ পৃষ্ঠাতল পরিষ্কা করতে ব্যবহার করা হয়। 5.1(d) চিত্রে দেখানো হয়েছে।

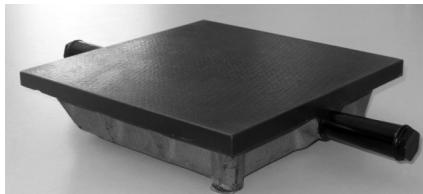
ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
9	<p>ওড (odd) লেগ ক্যালিপার</p> <ul style="list-style-type: none"> • সাইজ- 4", 6" এবং 8"। • এটি “জেনি ক্যালিপার” বা “হার্মাফ্রোডাইট” নামেও পরিচিত। এটি সমান্তরাল প্রান্ত থেকে সমান্তরাল। রেখা তৈরি করতে এবং নির্দিষ্ট বৃত্তাকার বারগুলির কেন্দ্র সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয় যেমন 100 বা 150 মিমি। চিত্র 5.1(f) এ দেখানো হয়েছে।
10	<p>ভার্নিয়ার ক্যালিপার</p> <ul style="list-style-type: none"> • সাইজ- 0-150 মিমি, 0-200 মিমি, 0-300 মিমি এবং 0-600 মিমি পর্যন্ত হয়ে থাকে। • ভার্নিয়ার ক্যালিপার যেকোনো কাজের বাইরের এবং ভিতরের পরিমাপ নির্ভুলভাবে পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি গভীরতা পরিমাপের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে। চিত্র 5.1(g) এ দেখানো হয়েছে।
11	<p>ভার্নিয়ার হাইট গেজ</p> <ul style="list-style-type: none"> • সাইজ- 150 থেকে 500 মিমি পর্যন্ত হয়ে থাকে। • ভার্নিয়ার হাইট গেজ উচ্চতা পরিমাপক বস্তুর/কাজের উচ্চতা নির্ভুলভাবে পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি বস্তু / কাজের গভীরতা পরিমাপের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে। চিত্র 5.1(h) এ দেখানো হয়েছে।



(a)



(b)



(c)



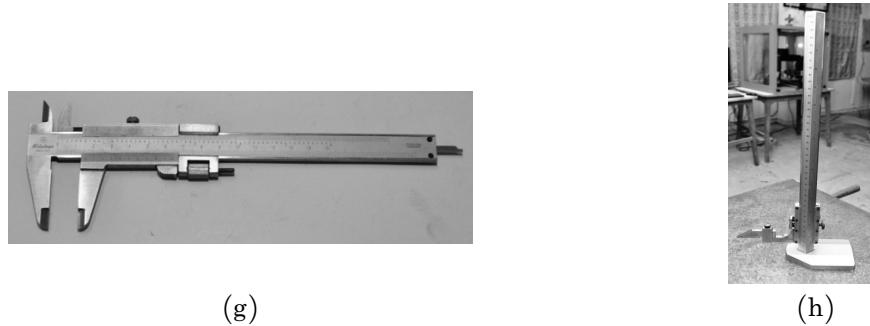
(d)



(e)



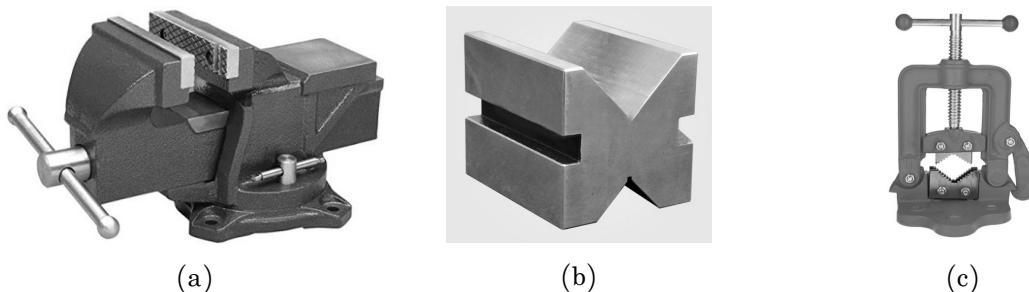
(f)



চিত্র 5.1: চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম

5.3.2 ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম

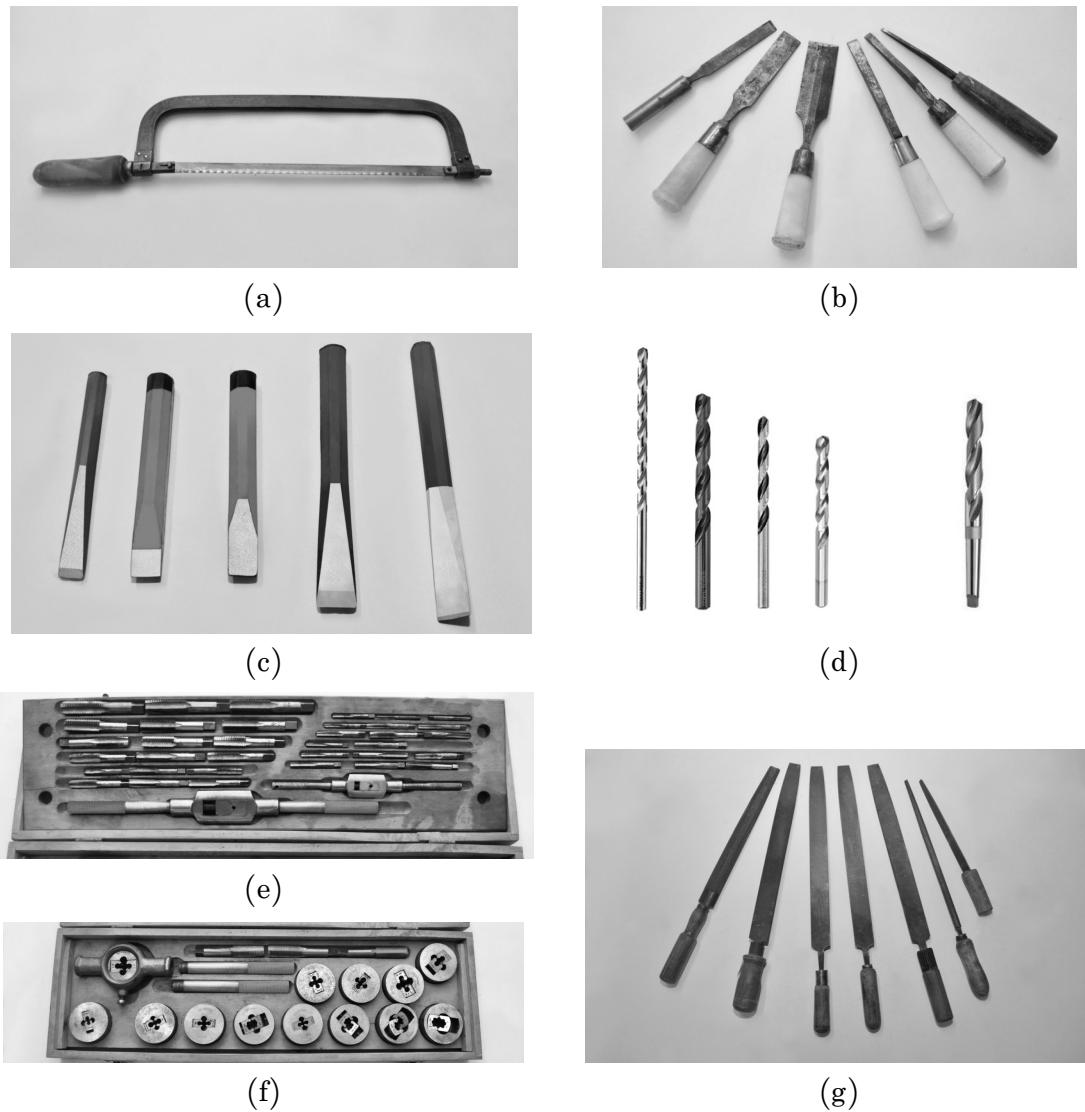
বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1. বেঁধ ভাইস:
<ul style="list-style-type: none"> আকার- এটির আকার সর্বাধিক প্রস্থ দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় যা চলমান এবং স্থির যো (jaw) -এর মধ্যে সর্বাধিক খোলা রাখা যায় যা 75 মিমি থেকে 300 মিমি পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। এটি একটি সরঞ্জাম যা মূলত কাজের টুকরো/টুকরা ধরে রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়। ভাইসের হাতলাটি ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরালে কাজের টুকরোকে শক্ত করে ধরে রাখে এবং ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরালে কাঠের টুকরোটিকে ছেড়ে দেয় যা চিত্র 5.2(a) এ দেখানো হয়েছে।
2. ভি-ব্লক:
<ul style="list-style-type: none"> এটি একটি আয়তক্ষেত্রাকার বা বর্গাকার ব্লক যার একপাশে ভি-খাঁজ রয়েছে এবং উভয় পাশে একে অপরের বিপরীত খাঁজ রয়েছে যার V এর কোণ 90 ডিগ্রি। ভি ক্ল্যাম্প সাধারণত বৃত্তাকার বস্তু ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়। চিত্র 5.2(b) এ দেখানো হয়েছে।
3. পাইপ ভাইস:
<ul style="list-style-type: none"> আকার- এটির আকার বৃত্তাকার/নলাকার উপাদানের আকার/ব্যাসের উপর নির্ভর করে। এটি বেঁধ ভাইসের অনুরূপ তবে বিদ্যমান যো (jaw) এর বক্রতার কারণে উপরের এবং নীচের যো (jaw) মধ্যে বৃত্তাকার/নলাকার উপাদানগুলি ধরে রাখার জন্য উপযুক্ত। চিত্র 5.2(c) এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 5.2: ওয়ার্ক হোল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম

5.3.3 কাটিং এবং ফিনিশিং সরঞ্জাম

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>হ্যাকস (hacksaw):</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- হ্যাকস ফ্রেমের আকার হ্যাকস রেডের দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় যা সাধারণত 10" থেকে 12" হয়ে থাকে। হ্যাকসো মানুষের দ্বারা ধাতু কাটার জন্য ব্যবহার করা হয় এবং এর একটি ফ্রেম রয়েছে, যা একটি রেডকে শক্তভাবে নির্দিষ্ট অবস্থানে ধরে রাখে। রেডের দৈর্ঘ্য বা দাঁত প্রতি ইঞ্চিং (TPI) কাজের টুকরা, উপাদান এবং বেধের ভিত্তিতে বেছে নেওয়া হয়। সহজে স্লিট কাটা এবং জ্যামিং থেকে রেড প্রতিরোধ করার জন্য রেডের মধ্যে খাঁচকাটা খাঁচকাটা স্তুর্দ দাঁত করা থাকে, চিত্র 5.3(a) এ দেখানো হয়েছে।
2	<p>ছিনি (chisels):</p> <ul style="list-style-type: none"> চিসেল অতিরিক্ত উপাদান অপসারণ বা তাদের স্লিট কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়। চিসেল গুলিকে অ্যানিলিং প্রক্রিয়া করে শক্ত করা হয় যাতে এর প্রান্তটি খুব শক্তভাবে তৈরি হয়। চিত্র 5.3(b) এ দেখানো হয়েছে শিট মেটাল চিপিং এবং কেটে ফেলার জন্য সাধারণ চিজেল সেটের ব্যবহার।
3	<p>টুইস্ট ড্রিল:</p> <ul style="list-style-type: none"> টুইস্ট ড্রিলগুলি গর্ত তৈরির জন্য ব্যবহার করা হয়, এইগুলির জন্য সোজা এবং টেপার শ্যাঙ্ক টুইস্ট ড্রিল ব্যবহার করা হয়। চিত্র 5.3(c) এবং 5.3(d) তে যথাক্রমে স্ট্রেইট এবং টেপার শ্যাঙ্ক টুইস্ট ড্রিলস দেখানো হয়েছে।
4	<p>ট্যাপ এবং ট্যাপ রেথও:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- সাধারণত ট্যাপগুলি প্রতিটি ব্যাস এবং থ্রেড আকারে তিনটি সেটে পাওয়া যায়। ট্যাপগুলি হাই স্পীড স্টীল (HSS) বা কার্বন স্টীল দিয়ে তৈরি হয় এবং এগুলি আগে থেকে ড্রিল করা গর্তের অভ্যন্তরীণ থ্রেড কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়, চিত্র 5.3(e) এ দেখানো হয়েছে।
5	<p>ডাইস এবং ডাইস হোল্ডারস:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- সাধারণত বিভিন্ন ব্যাস এবং থ্রেড আকারে ডাইস পাওয়া যায়। ডাইস স্টীল বা হাই স্পীড স্টীল (HSS) দিয়ে তৈরি এবং চিত্র 5.3(e) এ দেখানো হয়েছে ডাইস এবং ডাইস হোল্ডারস বাহ্যিক থ্রেড কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়।
6	<p>রুক্ষ (rough) এবং মসৃণ (smooth) ফাইল:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- 100 মিমি থেকে 250 মিমি পর্যন্ত হয়ে থাকে এবং এগুলি সাধারণত আকৃতি, কাটিং তিথের অনুসারে শ্রেণিবদ্ধ করা হয়। রুক্ষ (rough) ফাইলগুলি বেশি উপাদান অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয় যেখানে মসৃণ (smooth) ফাইলগুলি কাজের টুকরোর তলগুলি মসৃণ করতে ব্যবহৃত হয়, চিত্র 5.3(f) এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 5.3: কাটিং এবং ফিনিশিং সরঞ্জাম

5.3.4 বিবিধ সরঞ্জাম

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	স্প্যানার: <ul style="list-style-type: none"> আকার- সাধারণত স্প্যানার সেটে ছয় থেকে দশটি স্প্যানার থাকে এবং একটি নির্দিষ্ট আকারের নাট বা বোল্ট খুলতে বা টাইট করতে ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ধরনের স্প্যানার হয়ে থাকে যেমন- ওপেন এন্ড, ডাবল এন্ড, রিং, সকেট এবং কম্বিনেশন টাইপ ইত্যাদি। ওপেন ডবল এন্ড স্প্যানার সেট এবং রিং স্প্যানার সেট যথাক্রমে চিত্র 5.4(a) এবং (b) এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিক সংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
2	<p>বল পিন হ্যামার:</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- হাতুড়ি সাধারণত তাদের ওজন দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়, যেমন 250-450 গ্রাম। হাতুড়ি তাদের আকৃতি এবং উপাদানের উপর ভিত্তি করে নামকরণ করা হয়। বল পিন হাতুড়ি সাধারণ কাজের জন্য একটি সমতল মুখ এবং অন্য প্রান্তের শেষে একটি বল আকারের থাকে, চিত্র 5.4 (c) এ দেখানো হয়েছে।
3	<p>স্ক্রুড্রাইভার (screwdriver):</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- স্ক্রুড্রাইভার (screwdriver) -এর আকার ব্লেডের দৈর্ঘ্য (1.5" থেকে 18" পর্যন্ত) দ্বারা নির্ধারিত হয় যা টিপ থেকে ফেরবলের শুরু পর্যন্ত পরিমাপ করা হয় এবং টিপের প্রস্থ যথাক্রমে $3/16$" থেকে $1\frac{1}{2}$" পর্যন্ত হয়। স্ক্রুড্রাইভার (screwdriver) সাধারণত, হাত চালিত এবং স্লটেড মাথা দিয়ে স্ক্রু ঘোরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। সাধারণ উদ্দেশ্যের স্ক্রুড্রাইভারগুলি চিত্র 5.4 (d) এ দেখানো হয়েছে।
4	<p>ড্রিল মেশিন:</p> <ul style="list-style-type: none"> ড্রিল মেশিন একটি কাজের উপর বিভিন্ন আকারের একটি গর্ত তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় এবং এটি একটি ধাতু অপসারণ প্রক্রিয়া। কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী বিভিন্ন আকারের ড্রিল বিট ব্যবহার করা হয়। সাধারণ ধরণের ড্রিল মেশিন চিত্র 5.4 (e) তে দেখানো হয়েছে।



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

চিত্র 5.4: বিবিধ সরঞ্জাম

5.4 অনুশীলনের ফলাফল

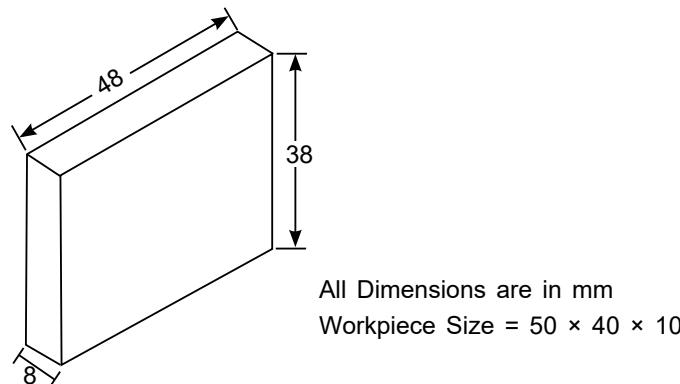
যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।

- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলি সঠিক ভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: দলের সদস্য হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

5.5 অনুশীলনের গঠন প্রক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)

(লেখকের জন্য নির্দেশ - প্রাসঙ্গিক চয়ন করা)



চিত্র 5.5: ফিটিং কাজের পরিমাপ

5.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র

চিত্র 6.1 এর কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য যে সমস্ত সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতি গুলি প্রয়োজন, সেগুলি হল-

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

5.7 সাবধানতা

1. টিলেটালা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত এবং কাজের জায়গায় সবসময় চামড়ার জুতা পরা উচিত।
2. ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
3. ধারালো সরঞ্জাম এবং ধাতব বস্তু পকেটে রাখা উচিত নয়।
4. কাটিং এবং ফাইল করার সময় ফরোয়ার্ড স্ট্রাকে বল প্রয়োগ করুন এবং ব্যাকওয়ার্ড স্ট্রাকে বল ছেড়ে দিন।
5. কাটার সময় ওয়ার্কপিস হাতে ধরবেন না।
6. ভাইসকে কখনোই অ্যানভিল হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।
7. ব্যবহারের পরে সর্বদা ভাইস পরিষ্কার করা উচিত।

5.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. প্রথমে হাকসো ব্যবহার করে লম্বা হালকা স্টিলের স্ট্রিপ থেকে ওয়ার্কপিসটি কেটে নেওয়া।
2. কাজের অংশের পরিমাপ সঠিকভাবে পরীক্ষা করা।
3. বেঁধও ভাইসের চোয়াল (jaw) পরিষ্কার করা এবং বেঁধও ভাইসে শক্তভাবে ওয়ার্কপিসটি আটকে দেওয়া।
4. প্রথমে রুক্ষ (rough) ফ্ল্যাট ফাইল তারপর মসৃণ (smooth) ফ্ল্যাট ফাইল ব্যবহার করে ওয়ার্কপিসটির একদিক সঠিকভাবে প্রস্তুত করা। তারপর, এক পাশ প্রস্তুত করার পর সংলগ্ন পাশের জন্য একই পুনরাবৃত্তি করা।
5. এখন, ট্রাই স্ক্যার (Try-square) ব্যবহার করে দুটি সন্নিহিত বাহুর সমকোণ পরীক্ষা করা।
6. তারপর কাজের অংশের পৃষ্ঠে চক দিয়ে প্রলেপ তৈরি করা। ভার্নিয়ার হাইট গেজ, অ্যাসেল প্লেট এবং সারফেস প্লেট ব্যবহার করে স্ক্রাইবার দ্বারা এবং দুটি ডেটাম সাইডের রেফারেন্স সহ চিত্র অনুযায়ী প্রদত্ত মাত্রা চিহ্নিত করা।
7. ডট পাখও ব্যবহার করে, স্ক্রাইবার দ্বারা অঙ্কিত লাইন বরাবর বিন্দুগুলি চিহ্নিত করা।

তারপরে বেঁধওভাইসের কাজটি আটকে পৃষ্ঠের সমতলতা পরীক্ষা করুন। ফাইলিংয়ের মাধ্যমে উপাদান অপসারণ তুলনামূলকভাবে কম হওয়ায় করাতের পরিবর্তে ফাইলিং করা।

5.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

ক্রমিক সংখ্যা			% অংশ
1			

5.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

.....
.....

5.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

5.12 অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত অনুশীলনের ফলাফল অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. শিল্প পণ্যের প্রেক্ষাপটে ফিটিং শপের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।
2. স্ক্রাইবার হল একটি টুল।
3. পরিস্কার চিত্র সহ দুটি পরিমাপ সরঞ্জামের নাম লিখ।
4. ফাইল করার সঠিক প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
5. অভ্যন্তরীণ থ্রেড ব্যবহার করে তৈরি করা যেতে পারে।

5.13 বর্জ্য নিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

5.14 পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- এই কাজের ওয়ার্কপিস্টির যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ফাইলিংয়ের সময় প্রাপ্ত সূক্ষ্ম ধাতব কণাগুলির উপাদান পরীক্ষাগারের “চৌম্বকীয় ত্র্যক সনাক্তকরণ” সরঞ্জামগুলির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

5.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition.

2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition.
3. Marking Tools (QR7):
4. Different Files (QR8):



5.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষক দ্বারা পূরণ করতে হবে)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 7 নম্বর - 70%			
1	চিহ্নিত করণ এবং কাটিং	20%	
2	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	20%	
3	কাজের অংশটি পরীক্ষা করা	10%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	10%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 3 নম্বর - 30%			
7	লেখার ফলাফল	5%	
8	ফলাফলের ব্যাখ্যা	5%	
9	উপসংহার	5%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
11	সময়মতো জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100 %	

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P6

স্টেপ ফিটিং

6.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী স্টেপ (step) ফিটিং এর কাজ সম্পূর্ণ করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রের ব্যবহার।

6.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

প্রতিটি মেকানিক্যাল ডিপ্লোমা প্রকৌশলীর যান্ত্রিক শিল্পে ব্যবহৃত ফিটিং-এর কাজ সম্পর্কে সচেতন হওয়া উচিত। স্টেপ ফিটিং-এর এই অনুশীলন পদ্ধতিটি শিক্ষার্থীদের ফিটিংস পরিচালনার সাথে সম্পর্কিত দক্ষতা যেমন পরিমাপ, চিহ্নিতকরণ, ফাইলিং এবং আলাদা আলাদা অংশগুলির সমাবেশের (assembly) সাথে সম্পর্কিত দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করবে।

6.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

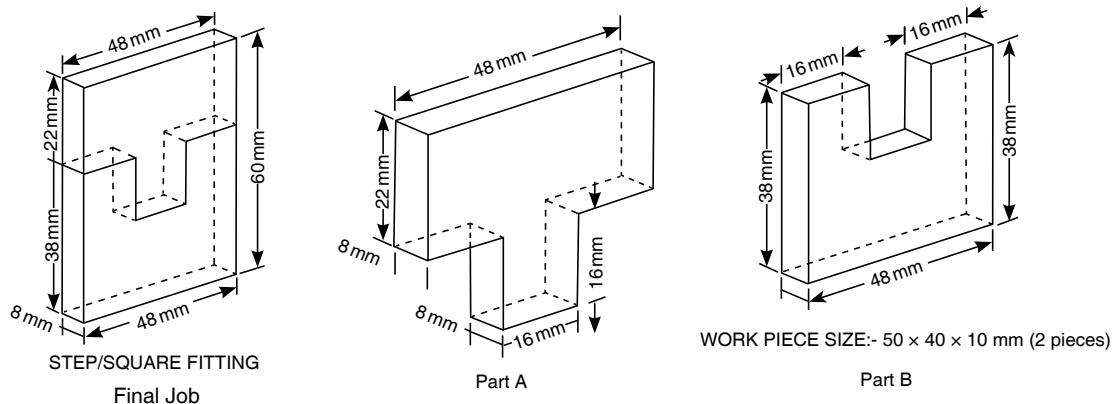
- এই কাজটি সম্পূর্ণ করতে, শিক্ষার্থীকে অবশ্যই কাজের জন্য উপযুক্ত সরঞ্জামগুলি নির্বাচন করতে হবে এবং নিরাপদ ভাবে প্রয়োজনীয় পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করতে হবে। কাজের জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এবং পদ্ধতি ইতিমধ্যে অনুশীলন 5 -এ বর্ণনা করা হয়েছে, যেগুলি উল্লেখ করা যেতে পারে।
- ড্রিলিং এবং ট্যাপিং অপারেশন শিক্ষার্থীদের ড্রিলিং মেশিন এবং পাওয়ার সরঞ্জামের ব্যবহার শিখতে সাহায্য করবে। এছাড়াও এই অনুশীলনে শিক্ষার্থীরা ট্যাপ সম্পর্কিত দক্ষতা অর্জন করবে।
- ড্রিলিং হল একটি কাটিং ক্রিয়াকলাপ (operation) যা কঠিন উপকরণ (solid materials) এর উপর বৃত্তাকার প্রস্তুতিতে ড্রিল-বিট (drill bit) ব্যবহার করে একটি গর্ত (hole) তৈরি করার জন্য ক্রিয়াকলাপ।
- ট্যাপিং (tapping) হল ট্যাপের সেট ব্যবহার করে একটি গর্ত (hole) -এর ভিতরে একটি শ্রেড (thread) তৈরি করার প্রক্রিয়া।

6.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: স্টেপ (step) ফিটিং কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলি সঠিক ভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা (leader) হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

6.5 অনুশীলনের গঠন প্রক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 6.1: স্টেপ (step) ফিটিং কাজের পরিমাপ

6.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)	মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত
1	ইস্পাতের রুল (steel rule)	1 নং		
2	ট্রাই স্কয়ার (try square)	1 নং		
3	বল পিন হাতুরি	1 নং		
4	ডট পাথও	1 নং		
5	ওড লেগ ক্যালিপার (odd leg caliper)	1 নং		
6	হেক্স সহ হ্যাকস (hacksaw)	1 নং		
7	রাফ (rough) ফাইল	1 নং		
8	মসৃণ (smooth) ফাইল	1 নং		
9	মসৃণ স্কয়ার (Smooth Square) ফাইল	1 নং		
10	ফ্ল্যাট চিসেল	1 নং		
11	ফিটিং ভাইস	1 নং		

6.7 সাবধানতা

1. টিলেটলা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত এবং কাজের জায়গায় সবসময় চামড়ার জুতা পরা উচিত।
2. ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।

3. ধারালো সরঞ্জাম এবং ধাতব বস্তু পকেটে রাখা উচিত নয়।
4. ভাইসকে কখনোই অ্যানভিল হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।
5. কাটিং যন্ত্রগুলি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রটির হাতল যন্ত্রের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
6. যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
7. কাটিং করার সময় পস্থা (guide) হিসাবে বুড়ো আঙুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যবহার করা উচিত।
8. ব্যবহারের পরে সর্বদা ভাইস পরিষ্কার করা উচিত।

6.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. কাজের অংশের পরিমাপগুলি পরীক্ষা করা।
2. এম এস (MS) প্লেটের সাইডগুলি রাফ (rough) ফ্ল্যাট ফাইল দিয়ে মসৃণ করতে হবে, তারপর মসৃণ (smooth) ফাইল দিয়ে মসৃণ করা।
3. তারপর ট্রাই স্কয়ার (try square) দিয়ে এম এস (MS) প্লেটের পাশের সমতলতা পরীক্ষা করা।
4. সমস্ত পৃষ্ঠার বর্গক্ষেত্রগুলি তাদের সংলগ্ন পৃষ্ঠাগুলির সাথে পরীক্ষা করা।
5. চিত্র.6.1-এ দেখানো কাজের মাত্রা অনুযায়ী ওড লেগ ক্যালিপার দিয়ে চিহ্নিত করা।
6. চিত্রের পরিমাপ অনুযায়ী ডট পাথও ব্যাবহার করে লাইনগুলো ভালোভাবে চিহ্নিত করা।
7. রেলেড সহ হ্যাকস (hacksaw) ব্যাবহার করে বিন্দুযুক্ত পরিমাপ করা লাইন গুলি কাটতে হবে।
8. অংশ ‘A’ এর বর্গক্ষেত্র পরীক্ষা করয়া এবং ফাইলিং করা।
9. অতিরিক্ত উপাদান অপসারণের জন্য ‘B’ অংশে ছিদ্র (hole) করা।
10. ‘B’ অংশ ‘A’ এর সাথে মেলানোর জন্য চারদিকে ফাইলিং করা।
11. পার্ট ‘A’ এবং ‘B’ একে অপরের সাথে মেলানোর জন্য একসাথে দুটোকে ফিটিং ভাইসের সাথে আটকে দুদিকের তল সমান করা।
12. এখন প্রয়োজনীয় ফিটিং এর জন্য উভয় অংশ পরীক্ষা করে একত্রিত করা।
13. অবশেষে পরিমাপ অনুযায়ী 6 মিমি ট্যাপিংয়ের জন্য 5 মিমি ড্রিলিং করা।

6.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

ক্রমিক সংখ্যা			% অংশ
1			

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

6.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

.....

.....

6.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

.....
.....

6.12 অনুশীলন সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত অনুশীলনের ফলাফল অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- লিস্ট কাউন্ট (List Count) কাকে বলে?
- এই অনুশীলনে মসৃণ স্কয়ার (Smooth Square) ফাইল ব্যবহার করা হয়েছে তার কারণ কি?
- এই অনুশীলনে ব্যবহৃত ফ্লাট মসৃণ (smooth) ফাইল চির সহ বর্ণনা করো।
- স্টেপ ফিটিং এর শিল্প/ক্ষেত্র অ্যাপ্লিকেশন লিখুন।
- ফাইলিং প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।

6.13 বর্জ্য নিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

6.14 পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, ট্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- এই কাজের ওয়ার্কশপেটির যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ফাইলিংয়ের সময় প্রাপ্ত সূক্ষ্ম ধাতব কণাগুলির উপাদান পরীক্ষাগারের “চৌম্বকীয় ত্র্যাক সনাত্তকরণ” সরঞ্জামগুলির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

6.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt.Ltd., Delhi, Latest Edition

2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition

3. Fitting (QR9):

4. Step fitting (QR10):



6.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষক দ্বারা পূরণ করতে হবে)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপ	15%	
2	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	15%	
3	কাজের অংশটি পরীক্ষা করা	10%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	10%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল	5%	
8	কাজের শুদ্ধতা	5%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
10	সময়মতো জার্নাল জমা দেওয়া	15%	
11	লেখার ফলাফল	5%	
মোট		100 %	

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P7

স্ট্রেইট ফিটিং

7.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী স্ট্রেইট (straight) ফিটিং এর কাজ সম্পূর্ণ করতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রের ব্যবহার।

7.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

প্রতিটি মেকানিক্যাল ডিপ্লোমা প্রকৌশলির ফিটিং সম্পর্কে সম্পূর্ণ জ্ঞান থাকা উচিত। ফিটিং মানে আলাদা আলাদা দুটি কাজের অংশ নিয়ে একটি মিলিত অংশ (Matching Parts) প্রস্তুত করা, যাতে একটি অংশ অপর অংশের সাথে সম্পূর্ণ ভাবে মিলিত হয়ে অথবা অন্যটির উপর স্লাইড করে মিলিত অংশ গুলি একে অপরকে শক্তভাবে ধরে রাখে। সঠিকভাবে ফিটিং করার জন্য কাজের অংশ গুলি ভাল করে পরিমাপ করা এবং পরিদর্শন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ কাজ। সুতরাং, এই ব্যবহারিক কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ফিটিং সম্পর্কে খুব ভাল জ্ঞান লাভ করবে।

7.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

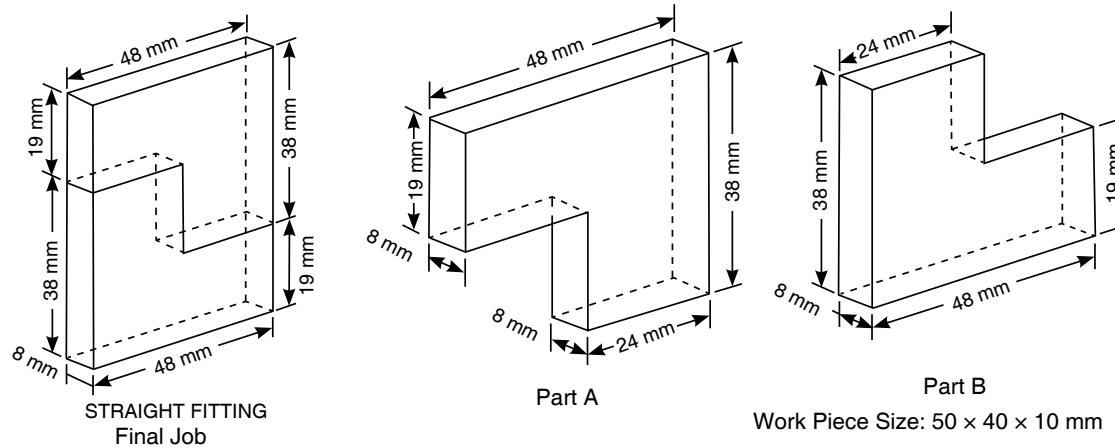
এই কাজটি সম্পূর্ণ করতে, শিক্ষার্থীকে অবশ্যই কাজের জন্য উপযুক্ত সরঞ্জামগুলি নির্বাচন করতে হবে এবং নিরাপদ ভাবে প্রয়োজনীয় পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করতে হবে। কাজের জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এবং পদ্ধতি ইতিমধ্যে ব্যবহারিক (practical) পি-5 (P5)-এ বর্ণনা করা হয়েছে, যেগুলি উল্লেখ করা যেতে পারে।

7.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: স্ট্রেইট (straight) ফিটিং কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলি সঠিক ভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা (leader) হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

7.5 অনুশীলনের গঠন পক্রিয়া (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 7.1: স্ট্রেইট (straight) ফিটিং কাজের পরিমাপ

7.6 প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্র:

চিত্র 7.1 এর কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য যে সমস্ত সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতি গুলি প্রয়োজন, সেগুলি হল-

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)	মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করো	বিস্তারিত
1	ইস্পাতের রুল (steel rule)	1 নং		
2	ট্রাই স্ক্যার (try square)	1 নং		
3	বল পিন হাতুরি	1 নং		
4	ডট পাথ	1 নং		
5	ওড লেগ ক্যালিপার	1 নং		
6	হেক্স সহ হ্যাকস (hacksaw)	1 নং		
7	রাফ (rough) ফাইল	1 নং		
8	মসৃণ (smooth) ফাইল	1 নং		
9	মসৃণ স্ক্যার (Smooth Square) ফাইল	1 নং		
10	ফ্ল্যাট চিসেল	1 নং		
11	ফিটিং ভাইস	1 নং		

7.7 সাবধানতা

1. টিলেটলা কাপড় এড়িয়ে চলা উচিত এবং কাজের জায়গায় সবসময় চামড়ার জুতা পরা উচিত।
2. ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি ভালোভাবে ধারালো করা উচিত।
3. ধারালো সরঞ্জাম এবং ধাতব বস্তু পকেটে রাখা উচিত নয়।
4. ভাইসকে কখনোই অ্যানভিল হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।
5. কাটিং (cutting) টুল গুলি ব্যবহার করার আগে টুলের হাতলাটি টুলের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে।
6. যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়না সেগুলি সর্বদা তাদের সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
7. কাটিং করার সময় পছ্টা (guide) হিসাবে বুড়ো আঙ্গুল যথাযথ সাবধানতার সাথে ব্যাবহার করা উচিত।
8. ব্যবহারের পরে সর্বদা ভাইস পরিষ্কার করা উচিত।

7.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. কাজের অংশের পরিমাপগুলি পরীক্ষা করা।
2. এম এস (MS) প্লেটের সাইডগুলি রাফ (rough) ফ্ল্যাট ফাইল দিয়ে মসৃণ করতে হবে, তারপর মসৃণ (smooth) ফাইল দিয়ে মসৃণ করা।
3. তারপর ট্রাই স্কয়ার (try square) দিয়ে এম এস (MS) প্লেটের পাশের সমতলতা পরীক্ষা করা।
4. সমস্ত পৃষ্ঠের বর্গক্ষেত্রগুলি তাদের সংলগ্ন পৃষ্ঠাগুলির সাথে পরীক্ষা করা।
5. 48 মিমি এবং 38 মিমি উভয় পাশ এবং ধাপগুলি ওড লেগ ক্যালিপার দিয়ে চিহ্নিত করা।
6. চিত্রের পরিমাপ অনুযায়ী ডট পাখ ব্যাবহার করে লাইনগুলো ভালোভাবে চিহ্নিত করা।
7. ব্লেড সহ হ্যাকস (hacksaw) ব্যাবহার করে বিদ্যুক্ত পরিমাপ করে লাইন গুলি তৈরি করা।
8. অংশ ‘A’ এর বর্গক্ষেত্র পরীক্ষা করুন এবং ফাইলিং করা।
9. অতিরিক্ত উপাদান অপসারণের জন্য ‘B’ অংশে ছিদ্র (hole) করা।
10. ‘B’ অংশ ‘A’ এর সাথে মেলানোর জন্য চারদিকে ফাইলিং করা।
11. পার্ট ‘A’ এবং ‘B’ একে অপরের সাথে মেলানোর জন্য একসাথে দুটোকে ফিটিং ভাইসের সাথে আটকে দুদিকের তল সমান করা।
12. এখন প্রয়োজনীয় ফিটিং এর জন্য উভয় অংশ পরীক্ষা করে একত্রিত করা।
13. অবশেষে পরিমাপ অনুযায়ী মিমি ট্যাপিংয়ের জন্য 5 মিমি ড্রিলিং করা।

7.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			

7.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

7.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)

7.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উন্নয়নের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে রেফারেন্সের জন্য কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত কোর্সের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন ডিজাইন করতে হবে।

- বেঁশ ভাইস যো (jaw) লাগানো থাকে কেন, কারণসহ বর্ণনা করো।
- এই কাজে রাফ (rough) ফ্ল্যাট ফাইল ব্যবহার করা হয়েছে কেন কারন সহ বর্ণনা করো।
- ফিটিং এর কাজে বর্গক্ষেত্র পরীক্ষা করার সরঞ্জাম গুলি কি কি?
- ঁলেড সহ হ্যাকস (hacksaw) এর চিত্র অঙ্কন করো।
- সমতলতা এবং বর্গক্ষেত্র বর্ণনা কর।

7.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন		বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

7.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- এই কাজের ওয়ার্কপিস্টির যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ফাইলিংয়ের সময় প্রাপ্ত সূক্ষ্ম ধাতব কণাগুলির উপাদান পরীক্ষাগারের “চৌম্বকীয় ত্র্যাক সনাত্তকরণ” সরঞ্জামগুলির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

7.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, Latest Edition
3. Fitting (QR11):
4. Fitting (QR12):



7.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণ করতে হবে)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপ	15%	
2	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	15%	
3	কাজের অংশটি পরীক্ষা করা	10%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি	10%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল	5%	
8	কাজের শুদ্ধতা	5%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
10	সময়মতো জার্নাল জমা দেওয়া	15%	
11	লেখার ফলাফল	5%	
মোট		100 %	

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট	

3

ওয়েল্ডিং

প্রাসঙ্গিক বিষয়ের ফলাফল (গুলি) এবং অনুশীলনের ফলাফল

বিষয়ের ফলাফল -3: আর্ক, গ্যাস, এমআইজি ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম ব্যবহার করে সাধারণ বাট এবং ল্যাপ জয়েন্টগুলি প্রস্তুত করা।

	কার্যক্রম -এর ফলাফল সহ প্রত্যাশিত সম্পর্ক						
	(1- দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2- মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3- শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)						
অনুশীলনের ফলাফল	ফলাফল-1: গোলিক এবং শৃঙ্খলা নির্দিষ্ট জ্ঞান	ফলাফল-2: সমস্যা বিশ্লেষণ	ফলাফল-3: সমাধানের নকশা/ উন্নয়ন	ফলাফল-4: প্রকৌশল সরঞ্জাম, পরীক্ষা- নিরীক্ষা	ফলাফল-5: সমাজ, স্থায়িভ এবং পরিবেশের জন্য প্রকৌশল অনুশীলন	ফলাফল-6: প্রকল্প ব্যবস্থাপনা	ফলাফল-7: শিক্ষা
বিষয়ের ফলাফল -3: আর্ক, গ্যাস, এমআইজি ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম ব্যবহার করে সাধারণ বাট এবং ল্যাপ জয়েন্টগুলি প্রস্তুত করা।	3	1	1	3	2	-	1

P8

ওয়েল্ডিং যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম

8.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

আয়তক্ষেত্রাকার হিল তৈরির জন্য ওয়েল্ডিং এর উপযুক্ত ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম এবং মেশিনের ব্যবহার।

8.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

উত্পাদনক্ষেত্রে বিভিন্ন যোগদান প্রক্রিয়ায় দুটি বা ততোধিক কঠিন উপাদান ব্যবহার করে একটি উপাদান তৈরি করা হয়, এই যোগদান প্রক্রিয়ার দুটি বিভাগ রয়েছে; একটি হল স্থায়ী যোগদান এবং অন্যটি অস্থায়ী যোগদান। ওয়েল্ডিং পক্রিয়াটি একটি স্থায়ী যোগদান প্রক্রিয়ার আওতায় পড়ে, যেখানে দুই বা ততোধিক কঠিন ধাতু স্থায়ীভাবে যুক্ত করা হয়। ওয়েল্ডিং পক্রিয়াটি সাধারণত ব্যাপকভাবে উত্পাদন শিল্প এবং বিল্ডিং নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়। সুতরাং, এই ব্যবহারিক কাজটি করার মাধ্যমে ডিপ্লোমা শিক্ষার্থীরা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং কাজটি করার জন্য এর সম্পর্কিত ব্যবহারিক সরঞ্জাম সম্পর্কে প্রয়োজনীয় জ্ঞান পাবে।

8.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

ওয়েল্ডিং হল একটি যোগদান প্রক্রিয়া যা চাপ প্রয়োগের সাথে বা ছাড়াই বা এককভাবে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে এবং ফিলার (filler) উপাদান ব্যবহার করে বা ছাড়াই উপযুক্ত তাপমাত্রার মাধ্যমে উপাদানগুলির সমন্বয় তৈরি করা। সাধারণত স্থায়ী জয়েন্টগুলি তৈরির জন্য ওয়েল্ডিং পক্রিয়া ব্যবহার করা হয়। এটি অটোমোবাইল সংস্থা, বিমানের ফ্রেম, ট্যাঙ্ক, আসবাবপত্র, বয়লার, সাধারণ মেরামতের কাজ এবং জাহাজ নির্মাণে ব্যবহৃত হয়। আলাদা আলাদা উপাদান ব্যবহার করে কম খরচের পরিপ্রেক্ষিতে উপাদান যোগদানের জন্য ওয়েল্ডিং সাধারণত সবচেয়ে লাভজনক উপায়।

ওয়েল্ডিং -এর ধরন: ওয়েল্ডিং সাধারণত দুধরনের হয়ে থাকে-

- প্লাস্টিক ওয়েল্ডিং বা প্রেসার ওয়েল্ডিং: ধাতুর টুকরোটিকে প্লাস্টিকের অবস্থায় উত্তপ্ত করা হয় এবং বাহ্যিক চাপ দ্বারা একত্রিত করা হয়, যেমন প্রতিরোধ (Resistance) ওয়েল্ডিং।
- ফিউশন ওয়েল্ডিং বা নন-প্রেশার ওয়েল্ডিং: জয়েন্টের উপাদানটিকে উত্তপ্ত করে গলিত অবস্থায় ওয়েল্ডিং করা হয়, যেমন-বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়েল্ডিং এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং।

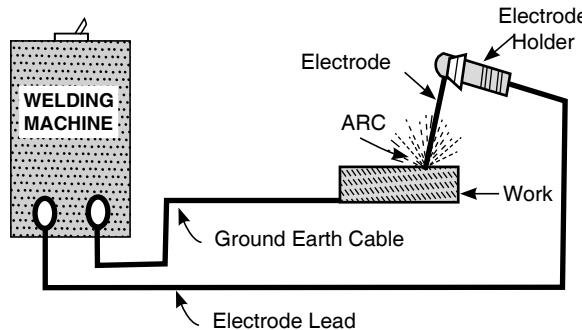
8.3.1 আর্ক ওয়েল্ডিং

আর্ক ওয়েল্ডিং হল একধরণের ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, যেখানে একটি ইলেক্ট্রোড এবং কাজের অংশের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক চাপ দ্বারা তাপ উৎপন্ন হয়। বৈদ্যুতিক চাপ হল আয়নিত গ্যাসের মাধ্যমে দুটি ইলেক্ট্রোডের মধ্যে আলোকিত বৈদ্যুতিক শ্রব।

- যেকোন আর্ক ওয়েল্ডিং পদ্ধতি একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের উপর ভিত্তি করে যা নিম্নলিখিত অংশগুলি নিয়ে গঠিত:

- পাওয়ার সাপ্লাই (এসি বা ডিসি);

- b. ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড;
- c. কাজের টুকরো;
- d. ওয়েল্ডিং লিড (বৈদ্যুতিক তার) ইলেক্ট্রোড এবং ওয়ার্ক পিসকে পাওয়ার (power) সাথে সংযুক্ত করে।



চিত্র 8.1: আর্ক ওয়েল্ডিং -এর বিভিন্ন অংশ

8.3.1.1 ঝালাইকরন (Welding) যন্ত্র

এটি তিনটি চাকার উপর বসানো একটি আয়তক্ষেত্রাকার ইস্পাত ট্যাঙ্ক নিয়ে গঠিত। এটি এসি এবং ডিসি উভয় ক্ষেত্রেই কাজ করে। চাহিদা অনুযায়ী ট্রান্সফরমার প্রধান ভোল্টেজকে ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ থেকে কমিয়ে দেয়। ট্রান্সফরমারের আউটপুট হ্যান্ড ছাইলের মাধ্যমে ঘূর্ণন করে যা চোকের কোরে এয়ার গ্যাপকে পরিবর্তন করে যার ফলে 50 থেকে 400 এর মধ্যে কারেন্টের স্টিপল রেগুলেশন হয়। এটি 400/440 ভোল্ট, 3-ফেজ, 50 সাইকেল এসি সরবরাহের লাইনের সাথে সংযুক্ত হতে পারে। এটির জন্য প্রায় 10 গ্রাম নিটার বি ক্লাস ট্রান্সফরমার প্রয়োজন।



চিত্র 8.2: ঝালাইকরন (Welding) যন্ত্র

8.3.1.2 ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড

ওয়েল্ডিং -এর জন্য ক্ষয়প্রাপ্ত এবং অ ক্ষয়প্রাপ্ত ইলেক্ট্রোড উভয়ই ব্যবহৃত হয়। অ- ক্ষয়প্রাপ্ত ইলেক্ট্রোড কার্বন, গ্রাফাইট বা টৎস্টেন দিয়ে তৈরি হতে পারে যা ওয়েল্ডিং অপারেশনের সময় ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। ক্ষয়প্রাপ্ত ইলেক্ট্রোডগুলি বিভিন্ন ধাতু দিয়ে তৈরি হয় যা ওয়েল্ডিং করা ধাতুর রাসায়নিক গঠনের উপর নির্ভর করে।



চিত্র 8.3: ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড

8.3.1.3 ইলেকট্রোড ধারক

ইলেকট্রোড ধারক বা স্ট্রিংগার বিভিন্ন ধরনের হয়। এগুলি সাধারণত মাথার আকারে তৈরি করা হয় যা আর্ক ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোডের অ্যাম্পেরেজ আউটপুটের সাথে মিলে যায়।



চিত্র 8.4: ইলেকট্রোড ধারক

8.3.1.4 আর্থ ক্ল্যাম্প

আর্থ ক্ল্যাম্পগুলিকে প্রাউন্ড ক্ল্যাম্প ও বলা হয় যা প্রাউন্ড ক্যাবলগুলিকে কাজের টুকরো বা কাজের বেঞ্চের সাথে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয় যার উপর কাজের টুকরোগুলি অবস্থিত।



চিত্র 8.5: আর্থ ক্ল্যাম্প

8.3.1.5 তার এবং তারের সংযোগকারী

যে তারগুলো ওয়েল্ডিং কারেন্টকে বহন করে সেগুলো খুবই নমনীয় যেগুলি সাধারণত তামা ও অ্যালুমিনিয়াম দিয়ে তৈরি। সংযোজকগুলি পরিকল্পিত ক্ষমতা অনুযায়ী ইলেক্ট্রোড সীসা থেকে তারে ওয়েল্ডিং কারেন্ট বহনের সুবিধার্থে ব্যবহার করা হয় এবং এটি বৈদ্যুতিক স্পার্কের ঘটনা এড়ায়। যান্ত্রিক সংযোগকারীগুলি সহজেই একত্রিত এবং বিচ্ছিন্ন করা হয় এবং ভাল সংযোগ প্রদান করে। Fig.8.6 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.6: তার এবং তারের সংযোগকারী

8.3.1.6 চিপিং হ্যামার

ওয়েল্ড বেড চিপ করার প্রধান উপকরণ হল চিপিং হ্যামার। চিপিং হাতুড়ি সাধারণত ছেনি আকৃতির এবং এটি স্লাগ অপসারণে সাহায্য করার জন্য এক প্রাপ্তে নির্দেশিত হয়ে থাকে যা চিত্র.8.7 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.7: চিপিং হ্যামার

8.3.1.7 তারের ব্রাশ

তারের ব্রাশ যা ছেট কণা বা স্ল্যাগ অপসারণ করে তা সাধারণত কাঠের মধ্যে এন্সেড করা শক্ত স্টিলের তার দিয়ে তৈরি যা চিত্র 8.8 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.8: তারের ব্রাশ

8.4 ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম

এগুলি ওয়েল্ডিং অপারেশনের সময় ওয়েল্ডারকে রক্ষা করে, আঘাতের ঝুঁকি কমিয়ে দেয়। নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হল-

8.4.1 ওয়েল্ডিং হেলমেট

ওয়েল্ডিং হেলমেট মাথার উপর ফিট করে এবং ঢালাই না করলে ভাঁজ হয়ে যায়। এটি চাপা ফাইবার নিরোধক উপাদান দিয়ে তৈরি এবং সাধারণভাবে এটি নিস্টেজ কালো রঙের। এটি সাধারণত ওয়েল্ডিং করার সময় মুখ ঢাকতে ব্যবহার করা হয়।

8.4.2 হ্যান্ড ফ্লাভস

সাধারণত, ঢালাইয়ের দোকানে, লম্বা গন্টলেট ফ্লাভস ব্যবহার করা হয় হাতকে UV এবং ইনফ্রারেড বিকিরণ থেকে রক্ষা করার জন্য যা চিত্র.8.10 এ দেখানো হয়েছে।

8.4.3 প্রতিরক্ষামূলক পোশাক

ওয়েল্ডিং অপারেশনের জন্য প্রতিরক্ষামূলক পোশাক অপরিহার্য। কাজের আকার, প্রকৃতি এবং অবস্থানের সাথে এটি পরিবর্তিত হবে। এটি চামড়া দিয়ে তৈরি, আগুন-প্রতিরোধী উপাদান বা অন্যান্য উপরুক্ত উপাদান গন্তিত ধাতু, বিকিরণকারী তাপ এবং স্পার্ক থেকে সুরক্ষার জন্য পরা উচিত। ফ্লাভসসহ পোশাক সবসময় শুকনো রাখতে হবে।



চিত্র 8.9: ওয়েল্ডিং হেলমেট



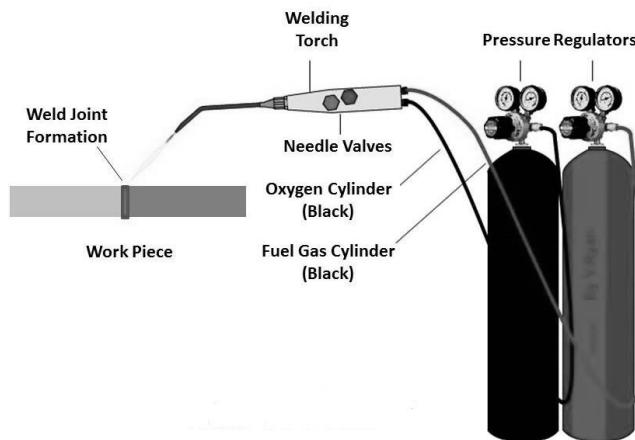
চিত্র 8.10: হ্যান্ড ফ্লাভস



চিত্র 8.11: প্রতিরক্ষামূলক পোশাক

8.5 গ্যাস ওয়েল্ডিং

একটি ফিউশন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যা একটি অক্সিজেন/বায়ু এবং জ্বালানী গ্যাসের (যেমন অ্যাসিটিলিন, হাইড্রোজেন প্রোপেন বা বিটুচেন) মিশ্রণের দহনের তাপ ব্যবহার করে ধাতুর সাথে যুক্ত হয় তাকে সাধারণত ‘গ্যাস ওয়েল্ডিং’ বলা হয়। তীব্র তাপ (শিখা) -এর ফলে কাজের অংশটি গলে যায় এবং এর প্রান্তগুলিকে একত্রিত করে ঝালাই করে, সাধারণত একটি ফিলার ধাতু ব্যবহার করে যা 8.3.3.1 থেকে 8.3.3.5 পর্যন্ত গ্যাস ওয়েল্ডিং সরঞ্জামের বিশদ বিবরণ দেওয়া হয়েছে-



চিত্র 8.12: গ্যাস ওয়েল্ডিং সেটআপ

8.5.1 ওয়েল্ডিং টর্চ

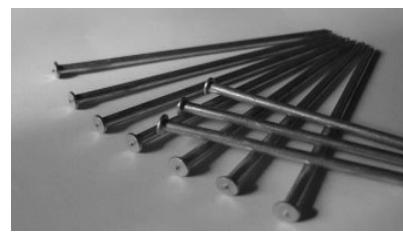
টর্চ হল সেই হাতিয়ার এটি ওয়েল্ডিং করার জন্য বস্তুটি ধরে রাখে যা ওয়েল্ডিং তৈরি করতে সাহায্য করে। এটিতে জ্বালানী গ্যাসের জন্য একটি সংযোগ এবং ভালভ এবং অক্সিজেনের জন্য একটি সংযোগ এবং ভালভ রয়েছে, এটি ধরার জন্য একটি হ্যান্ডেল রয়েছে এবং একটি মিঙ্গিং চেম্বার রয়েছে (একটি কোণে সেট করা) যেখানে জ্বালানী গ্যাস এবং অক্সিজেন মিশ্রিত হয়, যা চিত্র.8.13 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.13: ওয়েল্ডিং টর্চ

8.5.2 ওয়েল্ডিং পিন

ওয়েল্ড পিনগুলি একটি দীর্ঘ সরু খাদ দিয়ে ডিজাইন করা হয়েছে যা একটি ধাতব পৃষ্ঠে স্পট ওয়েল্ডিং করা হয়, প্রাথমিকভাবে ডাক্ট লাইনারকে ধাতুর ডাক্টওয়ার্ক বা অন্যান্য উপকরণগুলিকে ধাতব পৃষ্ঠের উপর বেঁধে দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 8.14 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.14: ওয়েল্ডিং পিন

8.5.3 প্রেশার নিয়ন্ত্রক

একটি চাপ নিয়ন্ত্রক হল একটি নিয়ন্ত্রণ ভালভ যা একটি তরলের ইনপুট চাপকে তার আউটপুটে একটি পছন্দসই মান পর্যন্ত হ্রাস করে। এটি সাধারণত নিয়ন্ত্রকগুলি গ্যাস এবং তরলগুলির জন্য ব্যবহৃত হয় এবং আউটপুট চাপ নির্ধারণ সহ একটি অবিচ্ছেদ্য যন্ত্র যা চিত্র 8.15 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 8.15: প্রেশার নিয়ন্ত্রক

8.5.4 অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার

অ্যাসিটিলিন গ্যাস সাধারণত গ্যাস ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ এর উৎপাদন ও পরিবহনের সরলতা এবং দহনে উচ্চ তাপমাত্রা অর্জন করার ক্ষমতা আছে।



চিত্র 8.16: অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার

8.5.5 স্পার্ক লাইটার

একটি স্পার্ক লাইটার হল একটি টুল যা দাহ্য গ্যাসের যন্ত্রপাতি যেমন বুনসেন বার্নার, ওয়েল্ডিং টর্চ এবং গ্যাস থিল জ্বালানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।



চিত্র 8.17: স্পার্ক লাইটার

8.5.6 উইঙ্গো থিল

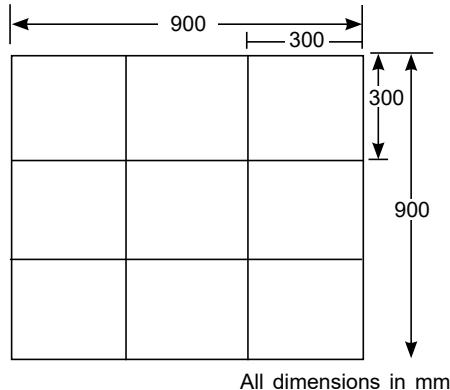
উইঙ্গো থিল হল একটি জানালা বা দরজার আলংকারিক প্যাটার্ন যাতে অনুভূমিক এবং/অথবা উল্লম্ব বার থাকে যা কাচের বড় শীটটিকে ছেট প্যানে বিভক্ত করে।

8.6 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত উইঙ্গো থিলের জন্য উপযুক্ত ঢালাই প্রক্রিয়া নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রাসঙ্গিক ওয়েল্ডিং মেশিন এবং সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: ওয়েল্ডিং এর জায়গায় নিরাপদ অভ্যাস অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নেতো হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

8.7 ব্যবহারিক সেটআপ (ক্লেচ/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র.8.18: গ্রিল তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাপ

8.8 প্রয়োজনীয় সম্পদ

(এই অনুশীলনের জন্য, শিক্ষার্থীদের চিত্র.8.18-এ দেখানো ওয়েল্ডিং এর কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক ওয়েল্ডিং পদ্ধতি, সম্পর্কিত সরঞ্জাম সরঞ্জাম নির্বাচন করা)।

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা প্ররূপ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

8.9 সার্বধানতা

1. ঢিলাদালা কাপড় এড়িয়ে ঢলা উচিত।
2. বৈদ্যুতিক শক এড়াতে ঢালাইয়ের জায়গা সবসময় শুক্র রাখতে হবে।
3. খালি ইলেক্ট্রোড স্পর্শ করা উচিত নয়।
4. ওয়েল্ডিং করার সময় সবসময় মুখ তাকা হেলমেট বা গগলস ব্যবহার করা উচিত।

5. কখনই একটি মেশিন অনুমদন না পাওয়া পর্যন্ত পরিচালনা করা উচিত নয়।
6. সঠিকভাবে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা উচিত।

8.10 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. চিত্র.8.18-এ দেখানো হয়েছে যা শিল্পী সম্পূর্ণ করতে 8 বা 10 মিমি বর্গক্ষেত্রের প্রয়োজনীয় মাপ নির্বাচন করা এবং কাটা।
2. ওয়েল্ডিং মেশিন নির্বাচন করা এবং ওয়েল্ডিং টেবিলের উপর কাজের টুকরা রাখা।
3. ইলেক্ট্রোড হোল্ডারে ইলেক্ট্রোড ফিট করা এবং কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েল্ডিং কারেন্ট সেট করা।
4. থিল বার গুলি 90 ডিগ্রী কোন করে সংযুক্ত করা।
5. দৈর্ঘ্য অনুযায়ী পাশাপাশি টুকরাগুলো রাখা এবং উভয় প্রান্তে ট্যাক ওয়েল্ড করা, যাতে ঢালাই প্রক্রিয়া চলাকালীন টুকরোগুলি স্থানান্তরিত না হয়।
6. চিপিং হ্যামার ব্যবহার করে স্ল্যাগটি সরানো।
7. একটি স্টিলের তারের ব্রাশের সাহায্যে কাজটি পরিষ্কার করা।
8. টেবিল পরিষ্কার করা এবং সরঞ্জামগুলি সঠিক জায়গায় রাখা।

8.11 পর্যবেক্ষণ এবং গগনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা		% অংশ
1		

8.12 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

8.13 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

8.14 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উন্নতরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নিচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো।

2. দুটি মৌলিক প্রকারের ওয়েল্ডিং বর্ণনা করো।
3. এই ব্যবহারিক ক্ষেত্রে পালন করা গুরুত্বপূর্ণ সতর্কতাগুলি লেখ।
4. এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং সরঞ্জামের কাজের নীতিগুলি বর্ণনা করো।

8.15 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

8.16 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, ত্বাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিস্টি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

8.17 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, 14th edition 2010
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi 2014
3. Welding Processes and Technology by R. S. Parmar, Khanna Publishers Delhi, Latest Edition
4. Welding Tools and Equipment (QR13):



Welding Tools
and Equipment

8.18 প্রত্বাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপ	15%	
2	সরঞ্জাম এবং যন্ত্র নির্বাচন	15%	
3	কাজের অংশ পরীক্ষা করা	10%	
4	দলে কাজ করা	5%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	10%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	10%	
8	উপসংহার	5%	
9	কাজের সঠিকতা	10%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
11	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100 %	

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

9.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

আর্ক ওয়েল্ডিং পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী ল্যাপ ওয়েল্ডিং জয়েন্ট প্রস্তুত।

9.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

প্রতিটি মেকানিক্যাল ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারের বিভিন্ন ওয়েল্ডিং পদ্ধতি, ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম, ওয়েল্ডিং জয়েন্টের ধরন, ওয়েল্ডিং -এর অবস্থান, ল্যাপ জয়েন্ট প্রস্তুত করার জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের ব্যবহার সম্পর্কে জানা উচিত। ল্যাপ জয়েন্টগুলি প্রায়ই দুটি ধাতুর বিভিন্ন পুরুষের টুকরোগুলিতে জোড়া দিতে ব্যবহৃত হয়। ল্যাপ ওয়েল্ডিং জয়েন্টের এই অনুশীলনটি শিক্ষার্থীদের ল্যাপ জয়েন্ট প্রস্তুত করার জন্য ঢালাই সরঞ্জাম পরিচালনার সাথে সম্পর্কিত দক্ষতা বিকাশে সহায়তা করবে।

9.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

9.3.1 ওয়েল্ড জয়েন্ট

‘ওয়েল্ড জয়েন্ট’ শব্দটি বলতে বৌঝায় আলাদা আলাদা ধাতুর টুকরো একসাথে রাখা বা একে অপরের সাথে সারিবদ্ধ করা। প্রতিটি জয়েন্টের নকশা সম্পূর্ণ ওয়েল্ডের গুণমান এবং খরচকে প্রভাবিত করে। একটি ওয়েল্ড কাজের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত রোধ নকশা নির্বাচন করার জন্য বিশেষ মনোযোগ এবং দক্ষতার প্রয়োজন।

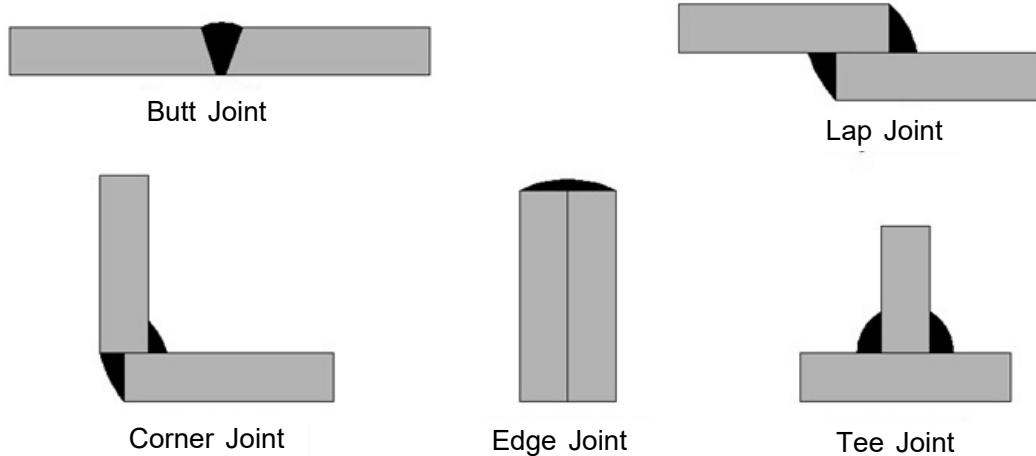
শিল্পক্ষেত্রে সাধারণত পাঁচ ধরণের ওয়েল্ডিং জয়েন্ট ব্যবহার করা হয় যা চিত্র.9.1-এ দেখানো হয়েছে।

- বাট জয়েন্ট
- টি জয়েন্ট
- কর্ণার জয়েন্ট
- ল্যাপ জয়েন্ট
- প্রান্ত জয়েন্ট

9.3.1.1 বাট জয়েন্ট

বাট জয়েন্ট দুটি প্লেটের প্রান্ত বা প্রান্তগুলিকে ওয়েল্ডিং করে তৈরি করা হয়, যা একে অপরের সাথে প্রায় একই সমতলে থাকে। বাট ওয়েল্ডে, প্লেটের বেধ 5 মিমি-এর কম হলে প্লেটের প্রান্তগুলিকে বেভেলিংয়ের প্রয়োজন হয় না। অন্যদিকে, যদি প্লেটের

পুরুত্ব 5 মিমি থেকে 12.5 মিমি হয়, তবে প্রান্তগুলিকে V বা U-খাঁজে বেভেল করা উচিত এবং 12.5 মিমি-এর উপরে পুরুত্বের প্লেটগুলির উভয় পাশে একটি V বা U-খাঁজ থাকা উচিত।



চিত্র.9.1: ওয়েল্ডিং জয়েন্ট

9.3.1.2 ল্যাপ জয়েন্ট

নাম থেকে বোঝা যায় যে এটি ওভারল্যাপিং প্লেটগুলির সাথে যোগ দিতে ব্যবহৃত হয় যাতে প্রতিটি প্লেটের প্রান্তটি অন্যটির পৃষ্ঠের সাথে ওয়েল্ডিং করা হয়। সাধারণ ল্যাপ জয়েন্টগুলি হল একক ল্যাপ এবং ডাবল ল্যাপ যা সাধারণত 3 মিমি থেকে কম পুরুত্বের জন্য উপযুক্ত।

9.3.1.3 টি জয়েন্ট

এটি দুটি আলাদা আলাদা অংশ ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয় যার পৃষ্ঠগুলি একে অপরের সাথে 900 কোণ করে থাকে। এক্ষেত্রে অভিন্ন অনুপবেশ নিষিদ্ধ করার জন্য প্লেট বা পৃষ্ঠতলগুলি ভালভাবে ফিট করা উচিত।

9.3.1.4 কর্ণার জয়েন্ট

এটি সাধারণত দুটি প্লেটের প্রান্তে যোগ দিতে ব্যবহৃত হয় যার পৃষ্ঠ একে অপরের প্রায় 90 ডিগ্রি কোণে থাকে। এই জয়েন্টটি সাধারণত বাস্ক, ট্যাঙ্ক, ফ্রেম এবং অন্যান্য অনুরূপ বস্তু নির্মাণে ব্যাবহার করা হয়।

9.3.1.5 প্রান্ত জয়েন্ট

এটি একটি জয়েন্টের মাধ্যমে দুটি সমান্তরাল প্লেটকে একত্রিত করার কাজে ব্যাবহার করা হয়। এই জয়েন্টটি প্রায়ই ধাতুর পাতের কাজে ব্যবহৃত হয়। এটি 6 মিমি-এর কম পুরুত্বের পাতের জন্য লাভজনক।

9.3.2 ওয়েল্ডিং-এর অবস্থান

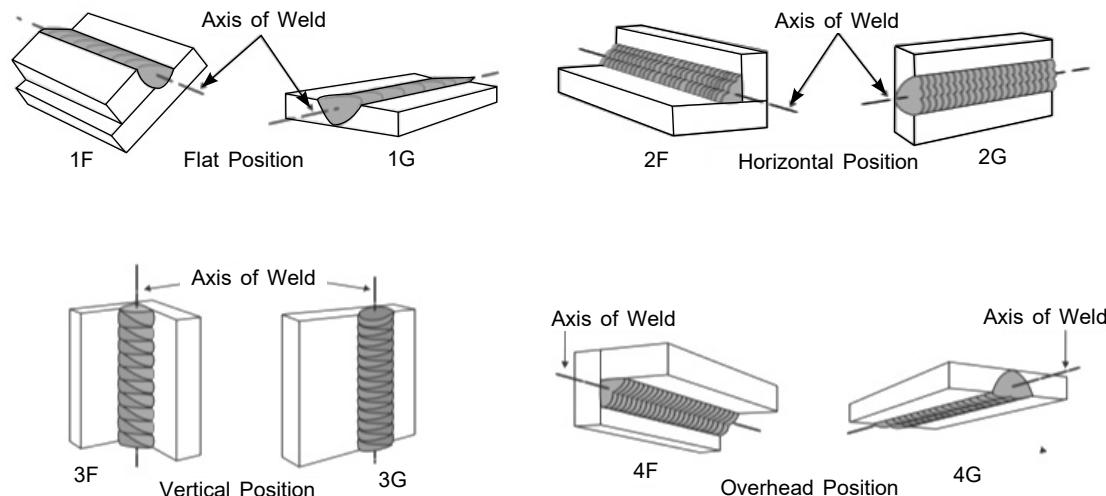
ওয়েল্ডিং এর অবস্থানগুলি নীচে শ্রেণীবদ্ধ করা হল:

9.3.2.1 সমতল অবস্থান

এই অবস্থানে, ফিলার ধাতুটি জোড়ের অনুভূমিক মুখের সাথে জয়েন্টের উপরের দিক থেকে জমা হয়।

9.3.2.2 অনুভূমিক অবস্থান

এই অবস্থানে, ফিলার ধাতুটি জোড়ের অনুভূমিক পাশে এবং একটি উল্লম্ব পৃষ্ঠের বিপরীতে জমা হয়।



চিত্র 9.2: ওয়েল্ডিং-এর অবস্থান

9.3.3 উল্লম্ব অবস্থান

এই অবস্থানে, ওয়েল্ডিং লাইনটি একটি উল্লম্ব সমতলে থাকে এবং ঢালাইটি একটি উল্লম্ব পৃষ্ঠে জমা হয়।

9.3.4 ওভারহেড অবস্থান

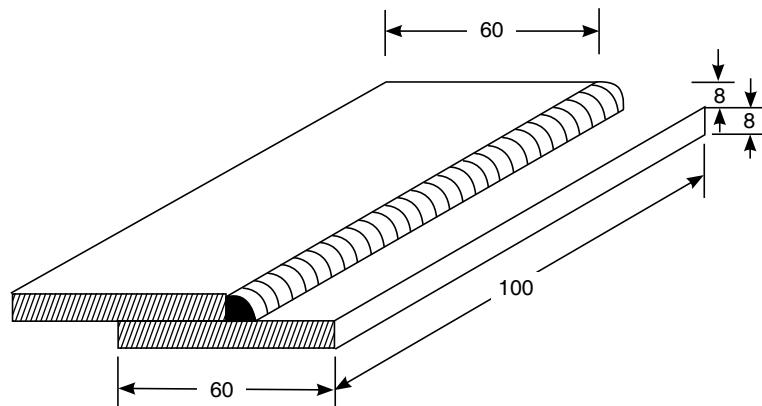
এই অবস্থানে, ফিলার ধাতুটি জয়েন্টের নীচের দিক থেকে জমা হয় এবং ওয়েল্ডের মুখটি অনুভূমিক হয়। এটি সমতল ঢালাই এর সম্পূর্ণ বিপরীত জয়েন্ট।

9.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: ল্যাপ জয়েন্ট প্রস্তুত করার জন্য উপযুক্ত ওয়েল্ডিং মেশিন, যন্ত্রপাতি, সম্পর্কিত ইলেক্ট্রোড এবং অন্যান্য সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রদত্ত ল্যাপ জয়েন্ট প্রস্তুত করার জন্য উপযুক্ত ওয়েল্ডিং মেশিন নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নেতৃ হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

9.5 ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)



সমস্ত পরিমাপ মিমি তে আছে। ওয়ার্কপিস আকার = $100 \times 60 \times 8$ (২টি)

চিত্র 9.3: ল্যাপ জয়েন্ট ওয়েল্ডিং -এর কাজের পরিমাপ

9.6 প্রযোজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রযোজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	মাইন্ড স্টীল $100 \times 60 \times 8$ মিমি	2			
2	আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন 200 amp	1			
3	ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড 2.5 -3 মিমি	5			
4	ইলেকট্রোড ধারক	1			
5	গ্রাউন্ড ক্ল্যাম্প	1			
6	চ্যাপ্টা নোস টং	1			
7	উপযুক্ত মাপ অনুযায়ী ফেস শিল্ড	সর্বনিম্ন 1 টি			
8	উপযুক্ত আকারের চামড়ার অ্যাথ্রন	1			
9	উপযুক্ত আকার অনুযায়ী হ্যান্ড প্লাভস	1			
10	ধাতব কাজের টেবিল 2.5 x 5 ফুট	1			
11	বেঁধে ভাইস 100 মিমি	1			

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা প্ররুণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
12	পিভিসি হ্যান্ডেল সহ 10" (250 মিমি) রুক্ষ ফ্ল্যাট বাস্টার্ড কাট ফাইল	1			
13	ট্রাই স্কয়ার 6"	1			
14	ইস্পাতের রুল 30 সেমি	1			
15	তারের রাশ প্রয়োজনীয় আকার	1			
16	বল পিন হাতুড়ি 500 গ্রাম	1			
17	চিপিং হামারের মাত্রা (LxW) 12.9x28	1			
18	তার এবং তারের সংযোগকারী	প্রয়োজন অনুযায়ী			

9.7 সারধানতা

- ওয়েল্ডিং মেশিনের সঠিক সংযোগ নিশ্চিত করা এবং এটির সঠিকভাবে আরথিং করা উচিত।
- তার এবং ইলেক্ট্রোড -এর ধারক নিরোধকগুলি ভালোভাবে পরীক্ষা করা।
- ওয়েল্ডিং -এর জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- বৈদ্যুতিক শক এড়াতে ওয়েল্ডিং -এর জায়গা সবসময় শুকনো রাখতে হবে।
- খালি ইলেক্ট্রোড স্পর্শ করা উচিত নয়।
- মানবদেহের সুরক্ষার জন্য গগলস, প্লাভস ব্যবহার করা উচিত।
- ওয়েল্ডিং করার সময় সবসময় ফেস শিল্ড ব্যবহার করা উচিত।

9.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- প্রদত্ত মাত্রার দুটি মাইল্ড স্টীলের টুকরো নেওয়া এবং মরিচা, ধুলো কণা, তেল এবং গ্রীস থেকে পৃষ্ঠগুলিকে পুঞ্চানুপুঞ্চভাবে পরিষ্কার করা।
- তীক্ষ্ণ কোণগুলি ফাইলিং বা মসৃণ করে কাজের টুকরোগুলি প্রস্তুত করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী একটি ল্যাপ জয়েন্ট গঠনের জন্য ওয়েল্ডিং টেবিলের উপর কাজের টুকরা রাখা।
- ইলেক্ট্রোড হোল্ডারে ইলেক্ট্রোড ফিট করা এবং ওয়েল্ডিং করার জন্য কারেন্টের সঠিক মান সেট করা।
- ওয়েল্ডিং টেবিলের সাথে গ্রাউন্ড ক্ল্যাম্পটি আটকে দেওয়া।
- প্রদত্ত পরিমাপ অনুযায়ী কাজের টুকরা সারিবদ্ধ করা।
- অনুশীলনটি করার সময় ওভার ল্যাপ করা কাজের টুকরা সঠিকভাবে ধরে রাখা।

8. ওয়েল্ডিং মেশিন ব্যবহার করে ওয়ার্কপিস্টির উভয় দিকের শেষে ট্যাক-ওয়েল্ড করা।
9. সঠিকভাবে ওয়েল্ডিং করার জন্য প্লেট এবং ইলেক্ট্রোডের মধ্যে 3 মিমি ব্যবধান রাখা।
10. স্ল্যাগ, স্প্যাটার সরিয়ে জয়েন্টগুলি পরিষ্কার করা।
11. টেবিল পরিষ্কার করে সরঞ্জামগুলি সঠিক জায়গায় রাখা।

9.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			

9.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

9.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

9.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উভয়ের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. ওয়েল্ডিং -এর ক্ষেত্রে ল্যাপ জয়েন্টের প্রয়োগগুলি বর্ণনা করো।
2. প্লেট এবং ইলেক্ট্রোডের মধ্যে ব্যবধান বজায় রাখার মূল কারণ ব্যাখ্যা করো।
3. ওয়েল্ডিং -এর প্যারামিটার নির্বাচনের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
4. এই অনুশীলনের কাজে ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং মেশিনের প্রধান বর্ণনা দাও।

9.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	

বর্জের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
ই-বর্জ	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ	নীল বিন	
অন্য কোন		

9.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিসটি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা।
- ব্যবহৃত ওয়ার্কপিস পুনর্ব্যবহৃত করা।

9.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, 14th edition 2010
- Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi 2014
- Welding Processes and Technology by R. S. Parmar, Khanna Publishers Delhi, Latest Edition
- Permanent Joints (QR14):
- Types of Welding Positions (QR15):



9.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা	5%	
2	ওয়েল্ডিং মেশিনের সেটিং	15%	
3	ওয়েল্ডিং মেশিন চালানোর দক্ষতা	15%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	10%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	10%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	10%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
8	উপসংহার	5%	
9	কাজের সঠিকতা	10%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
11	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100%	

*এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর		তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P10

বাট জয়েন্ট

10.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

পদ্ধতি পরিমাপ অনুযায়ী MIG/MAG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া ব্যবহার করে হালকা ইস্পাত স্ট্রিপ সহ বাট ওয়েল্ড জয়েন্টগুলি প্রস্তুত করা।

10.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

শিল্পগুলিতে বিভিন্ন যোগাদান, মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণের উদ্দেশ্যে বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়। MIG/MAG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া ব্যাপকভাবে ভারী এবং মাঝারি শিল্পে ব্যবহৃত হয়, যেমন জাহাজ নির্মাণ, ইস্পাত কাঠামো এবং পাইপলাইন নির্মানে ব্যাবহার করা হয়। সুতরাং, এই অনুশীলনটি করার মাধ্যমে, ডিপ্লোমা শিক্ষার্থীরা কাজটি করার জন্য সংশ্লিষ্ট সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলির পরিচালনা সম্পর্কে প্রয়োজনীয় জ্ঞান পাবে।

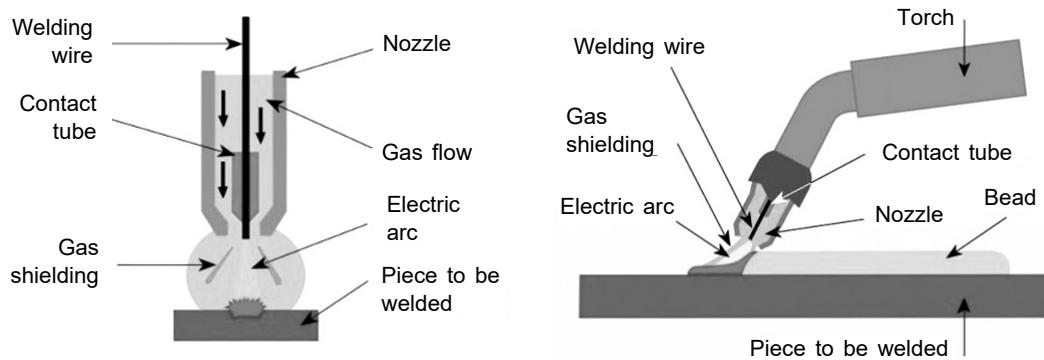
10.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

10.3.1 মিগ (MIG) ওয়েল্ডিং

ধাতু নিষ্ক্রিয় গ্যাস (MIG) / ধাতু অ্যাস্টিভ গ্যাস (MAG) ওয়েল্ডিং যা আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলির একটি ফ্রপকে বোঝায়, এগুলি সাধারণত যৌথ ভাবে একটি ডিসি (DC) বৈদ্যুতিক চাপ দ্বারা তাপ উত্পন্ন করে ধাতুকে ফিউজ করতে ব্যাবহার করা হয়। তারের টিপ এবং ওয়েল্ড পুলের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক চাপ তৈরি হয়। তারটি ধীরে ধীরে একই গতিতে গলে যায় তারপর এটি ওয়েল্ড পুলের অংশ গঠন করে। আর্ক এবং ওয়েল্ড পুল উভয়ই ইনার্ট (অ-প্রতিক্রিয়াশীল) গ্যাসের ঢাল দ্বারা বায়ুমণ্ডলীয় দূষণকে প্রতিরোধ করে।

10.3.1.1 MIG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি

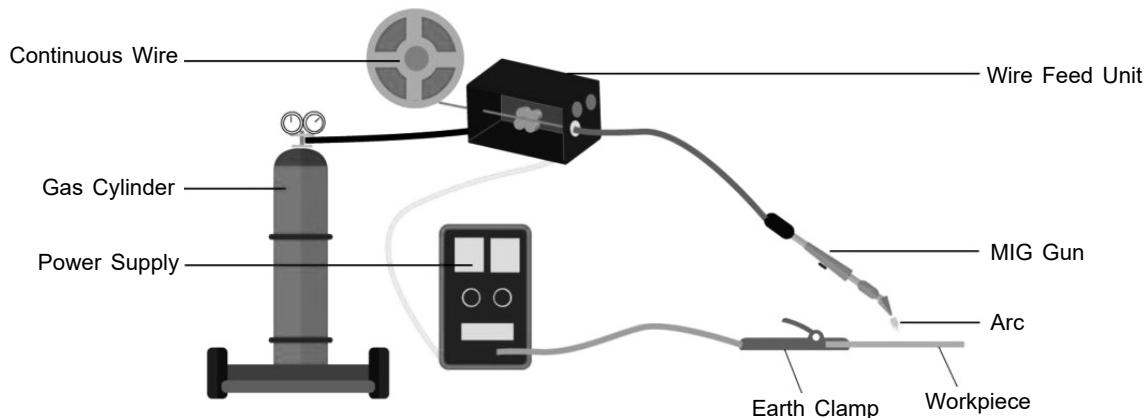
- MIG বৈদ্যুতিক চাপের কারণে তাপ উৎপাদনের মৌলিক নীতিতে কাজ করে, যা চিত্র.10.1-এ দেখানো হয়েছে।
- এই তাপটি ব্যবহারযোগ্য ইলেক্ট্রিক এবং বেস প্লেট ধাতু গলানোর জন্য ব্যবহৃত হয় যা দৃঢ় হয়ে একসাথে একটি শক্তিশালী জয়েন্ট তৈরি করে।
- ঢালযুক্ত গ্যাসগুলি অগ্রভাগের মাধ্যমেও সরবরাহ করা হয় যা ওয়েল্ড জোনকে অন্যান্য প্রতিক্রিয়াশীল গ্যাস থেকে রক্ষা করে। এটি সাধারণত প্লেটের সমতল মসৃণ করতে এবং একটি শক্তিশালী জয়েন্ট প্রস্তুত করতে ব্যাবহার করা হয়।



চিত্র 10.1: MIG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি

10.3.1.2 MIG ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম

MIG ওয়েল্ডিং সেটআপ চিত্র.10.2-এ দেখানো হয়েছে। এটির উপাদানগুলো হল পাওয়ার সোর্স, মিগ টর্চ, শিল্ডিং গ্যাস সিস্টেম
এবং ওয়্যার ফিডিং সিস্টেম।



চিত্র 10.2: MIG ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম

(a) পাওয়ার সোর্স

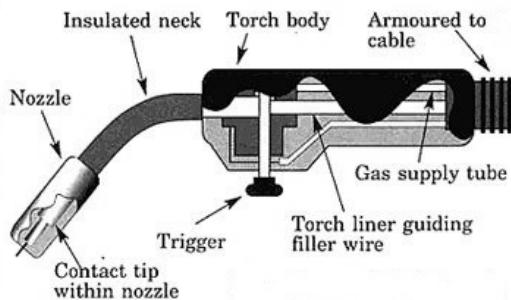
এই ধরনের ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায়, বিপরীত পোলারিটি সহ একটি ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ব্যবহার করা হয়। বিপরীত পোলারিটি মানে ইলেক্ট্রোড বা এমতাইজি ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রোড তারটি পজিটিভ টার্মিনাল এবং ওয়ার্ক পিস নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে। বিপরীত পোলারিটি নিশ্চিত করে যে সর্বাধিক পরিমাণ তাপের ফলে লিবারেট টুল সাইড যা ফিলার ধাতুটি সঠিকভাবে গলে যায়। পাওয়ার উৎসের মধ্যে রয়েছে একটি পাওয়ার সাপ্লাই, একটি ট্রান্সফরমার, একটি রেকটিফায়ার যা এসিকে ডিসিতে পরিবর্তন করে এবং কিছু ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল যা ওয়েল্ডের প্রয়োজন অনুযায়ী কারেন্ট সরবরাহ নিয়ন্ত্রণ করে।



চিত্র 10.3: পাওয়ার সোর্স

(b) মিগ টচ

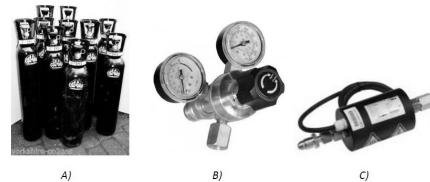
এই টর্চটিতে একটি ফিড মেকানিজম আছে যা তারকে ধরে রাখে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী তারটিকে ক্রমাগত সরবরাহ করে। টর্চের সামনের প্রান্তে একটি অগ্রভাগ লাগানো থাকে যা নিষ্ক্রিয় গ্যাস সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। এই গ্যাসগুলি ওয়েল্ডিং অঞ্চলের চারপাশে একটি রক্ষাকারী এলাকা তৈরি করে এবং এটিকে অক্সিডাইজেশন থেকে রক্ষা করে।



চিত্র 10.4: মিগ ওয়েল্ডিং টচ

(c) শিল্ডিং গ্যাস সাপ্লাই সিস্টেম

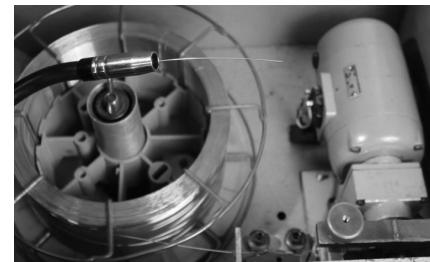
শিল্ডিং গ্যাসের প্রাথমিক কাজ হল অক্সিজেন ইত্যাদির মতো অন্যান্য প্রতিক্রিয়াশীল গ্যাস থেকে ওয়েল্ডিং-এর জায়গাটিকে রক্ষা করা। যা ওয়েল্ডিং -এর জয়েন্টকে শক্তিশালী করতে পারে। এই শিল্ডিং গ্যাসগুলি ও প্লাজমা যা ওয়েল্ডিং করতে সাহায্য করে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে আর্গন, হিলিয়াম এবং অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলি রক্ষাকারী গ্যাস হিসাবে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র 10.5: CO গ্যাস সিলিন্ডার, রেগুলেটর এবং প্রিসিটার

(d) তারের ফিডার সিস্টেম

MIG ওয়েল্ডিং করার জন্য দুটি ওয়েল্ডিং প্লেটের মধ্যে ইলেক্ট্রোড সরবরাহ প্রয়োজন। এই ব্যবহারযোগ্য ইলেক্ট্রোড তারের আকারে ব্যবহৃত হয়। এই তারটি তারের ফিড মেকানিজম বা সিস্টেম দ্বারা ক্রমাগত সরবরাহ করা হয়। এটি সাধারণত তারের গতি নিয়ন্ত্রণ করে। এটিতে একটি তারের পুল ধারক, একটি ড্রাইভিং মোটর, ড্রাইভিং রোলারের একটি সেট এবং তারের ফিড নিয়ন্ত্রণ রয়েছে।



চিত্র 10.6: তারের ফিডার সিস্টেম

10.3.2 MAG ওয়েল্ডিং

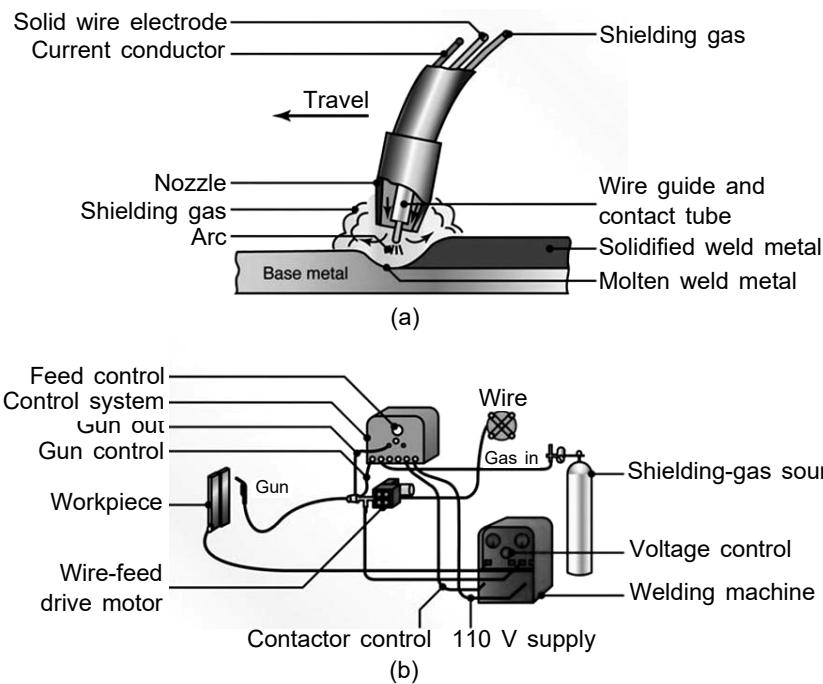
MAG মানে মেটাল অ্যাস্ট্রিট গ্যাস। এটি সাধারণত মিগ ওয়েল্ডিং -এর মতোই, শুধু পার্থক্য হল ব্যবহৃত গ্যাসের প্রকারের মধ্যে। MAG ওয়েল্ডিং -এর ক্ষেত্রে সাধারণত কার্বন ডাই অক্সাইড, আর্গন এবং অক্সিজেনের মিশ্রণ ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 10.7 এ দেখানো হয়েছে।

10.3.2.1 MAG ওয়েল্ডিং -এর কাজের নীতি

MAG ওয়েল্ডিং মেশিনটি ফিডিং ওয়্যার ধরে থাকা একটি ধ্রুবক ভোল্টেজ সরবরাহের মাধ্যমে কাজ করে এটি ওয়ার্কপিস এবং ওয়েল্ডিং তারের মধ্যে একটি প্লাজমা চাপ তৈরি করে যা বৈদ্যুতিক প্রবাহ করে। আর্কটি খুব উচ্চ তাপমাত্রায় উন্নত হয়, এরফলে ওয়েল্ডিং করা উপাদান টি গলে যায়। সুতরাং, ওয়েল্ডিং তারটি ইলেক্ট্রোড এবং ব্যবহারযোগ্য উভয় হিসাবে কাজ করে।

10.3.2.2 MIG/MAG ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত আর্কসের প্রকার

- (a) **সংক্ষিপ্ত আর্ক ওয়েল্ডিং:** যদি পাতলা ধাতব শীট, সূক্ষ্ম প্রজেক্ট এবং নরম ধাতুর সাথে কাজ করা হয় তবেই সংক্ষিপ্ত আর্ক ওয়েল্ডিং ব্যবহার করা হয়। একটি সংক্ষিপ্ত আর্ক ওয়েল্ড একটি সূক্ষ্ম ও কম স্পুটার তৈরি করে এবং এর ফলে মসৃণ উপাদান তৈরি হয়।



চিত্র 10.7: MAG ওয়েল্ডিং -এর নীতি ও সরঞ্জাম

- (b) **দীর্ঘ আর্ক ওয়েল্ডিং:** এটি দীর্ঘ পুরু ধাতব শীট এবং প্লেটের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একটি দীর্ঘ আর্ক তৈরি করে এবং একটি স্প্যাটার-নিবিড় কৌশল ব্যবহার করে যা একটি মোটা উপাদান জমা তৈরি করে।
- (c) **স্প্রে আর্ক ওয়েল্ডিং:** সাধারণত, স্প্রে আর্ক ওয়েল্ডিং বিশেষজ্ঞ MAG ওয়েল্ডার দ্বারা ব্যবহৃত হয়। এটি গ্যাসের আর্গন-ভিত্তিক মিশ্রণের সাহায্যে মোটা শীট এবং প্লেটগুলিকে একসাথে ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- (d) **স্পন্দিত আর্ক ওয়েল্ডিং:** স্পন্দিত আর্ক ওয়েল্ডিং সমস্ত ধরণের শীট এবং প্লেটের বেধের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি ওয়েল্ডিং -এর সুরক্ষা বাড়াতে বিশুদ্ধ আর্গনের সাথে মিশ্রিত শিল্ডিং গ্যাস ব্যবহার করা হয়। স্পন্দিত কারেন্ট তারের মাধ্যমে সরবরাহ করা হয় যা ঢালাই প্রক্রিয়া চলাকালীন বিন্দু তৈরি করে। এর সূক্ষ্ম বিন্দুগুলির একটি অভিন্ন প্রবাহ কার্যত শর্ট-সার্কিট মুক্ত উপাদান তৈরি করে।

10.3.3 MIG এবং MAG ওয়েল্ডিংয়ের মধ্যে পার্থক্য

MIG ওয়েল্ডিংয়ে, শুধুমাত্র নিষ্পত্তি গ্যাস বা গ্যাসের মিশ্রণ ব্যবহার করা হয় গ্যাসকে রক্ষা করার জন্য। সাধারণত ব্যবহৃত নিষ্পত্তি গ্যাসের মধ্যে রয়েছে আর্গন এবং হিলিয়াম।

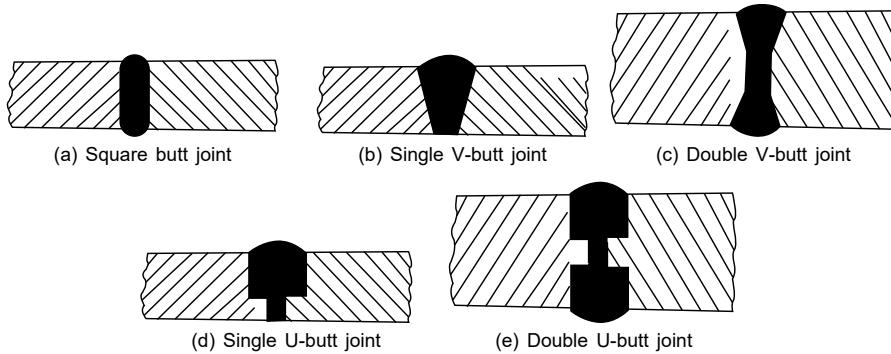
MAG ওয়েল্ডিংয়ে, ধাতব সক্রিয় গ্যাসগুলি ওয়েল্ড পুড়লকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। সচারাচর ব্যবহৃত গ্যাসের মধ্যে রয়েছে আর্গন, কার্বন ডাই অক্সাইড এবং অক্সিজেনের মিশ্রণ।

10.3.4 বাট ওয়েল্ড জয়েন্ট

বাট ওয়েল্ড জয়েন্ট হল সবচেয়ে সহজ এবং বহুমুখী ধরনের ওয়েল্ড জয়েন্টের মধ্যে একটি। জয়েন্টটি কেবল দুই টুকরো ধাতুকে প্রান্ত থেকে প্রান্ত বরাবর রেখে তারপর ওয়েল্ডিং-এর মাধ্যমে গঠিত হয়। গুরুত্বপূর্ণভাবে, একটি বাট জয়েন্টে, কাজের টুকরোগুলির পৃষ্ঠাতলগুলি একই সমতলে থাকে এবং ওয়েল্ড মেটালগুলি পৃষ্ঠের সমতলের মধ্যে থাকে।

10.3.5 বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের প্রকার

বাট ওয়েল্ড জয়েন্টগুলি সাধারণত তাদের আকৃতি দ্বারা পরিচিত, যেমন চিত্র 10.8 এ দেখানো হয়েছে। বিভিন্ন জয়েন্টের মধ্যে রয়েছে সিঙ্গেল ভি (V), ডাবল ভি (V), ডাবল ও সিঙ্গেল বেভেল, ডাবল ও সিঙ্গেল ইউ (U), ডাবল ও সিঙ্গেল জে (J)।



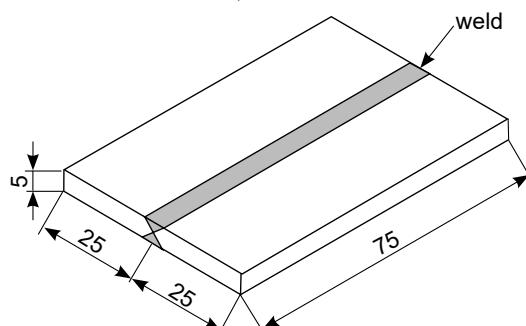
চিত্র 10.8: বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের প্রকার

10.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী বাট জয়েন্ট প্রস্তুত করতে উপযুক্ত ওয়েল্ডিং মেশিন নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: নিরাপত্তা ও সতর্কতা অনুসরণ করে MIG/MAG ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী বাট জয়েন্ট প্রস্তুত করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

10.5 ব্যবহারিক সেটআপ (স্কেচ/কাজের পরিস্থিতি)



সমস্ত পরিমাপ মিমি তে আছে

চিত্র 10.9: বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের পরিমাপ

10.6 প্রয়োজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	মাইল্ড স্টীল 75 x 25 x 5 মিমি	2 টি			
2	শক্তির উৎস	1			
3	MIG টাচ	1			
4	শিল্ডিং গ্যাস সরবরাহ ব্যবস্থা	1			
5	তারের ফিডার সিস্টেম	1			
6	হেলমেট	1			
7	হ্যান্ড ফ্লাভস	1			
8	উপযুক্ত আকারের চামড়ার অ্যাপ্রন	1			
9	তারের ব্রাশ	1			

10.7 সারধানতা

- ওয়েল্ডিং -এর জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- বৈদ্যুতিক শক এড়াতে ওয়েল্ডিং -এর জায়গা সবসময় শুকনো রাখতে হবে।
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা উচিত। ওয়েল্ডিং -এর জায়গাটি সঠিকভাবে আবৃত করা উচিত যাতে আশেপাশে কাজ করা লোকেরা অতি বেগেনি বিকিরণ দ্বারা প্রত্যবিত না হয়।
- কখনই একটি মেশিন অনুমদন না পাওয়া পর্যন্ত পরিচালনা করা উচিত নয়।
- সঠিকভাবে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা উচিত।

10.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- প্রদত্ত মাত্রার দুটি মাইল্ড স্টীলের টুকরো নেওয়া এবং মরিচা, ধুলো কণা, তেল এবং গ্রীস থেকে পৃষ্ঠগুলিকে পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে পরিষ্কার করা।
- বাট জয়েন্টের (ফ্ল্যাটের $1/2$ পুরত্বের ফাঁক) জন্য সম্পূর্ণ অনুপ্রবেশের জন্য ফ্ল্যাট টুকরোটি সঠিকভাবে সাজানো।
- আর্কের গতি এবং আর্কের দৈর্ঘ্য অনুশীলন করা।
- ওয়েল্ডিং-এর কারেন্ট সেট করা এবং ধাতুর ধরন অনুযায়ী ভোল্টেজ যোগ করা।
- ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া চলাকালীন ধাতব টুকরাগুলিকে একত্রে ধরে রাখতে হবে।
- সঠিক গতি এবং চাপের দৈর্ঘ্য বজায় রেখে জয়েন্ট বরাবর পরিমাপ অনুযায়ী ওয়েল্ড বিড রাখা (গতি 100-150 মিমি/মিনিট)।

7. টেবিল পরিষ্কার করা এবং সরঞ্জামগুলি সঠিক জায়গায় রাখা।
8. তারের ব্রাশ এবং চিপিং হাতুড়ি ব্যবহার করে স্ল্যাগ অপসারণ করে ঢালাই প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করা।

10.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা		% তফটি
1		

10.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

10.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

10.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- 1 MIG ওয়েল্ডিং সেটআপের লাইন পরিমাপ অনুযায়ী প্রস্তুত করো।
- 2 শিল্পক্ষেত্রে MIG ওয়েল্ডিংয়ের যে কোনো তিনটি প্রয়োগের বিবরণ দাও।
- 3 MIG এবং MAG ওয়েল্ডিং -এর পার্থক্য লেখ।
- 4 এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং -এর নির্বাচন ধাপগুলো লেখ।
- 5 বাট জয়েন্ট প্রস্তুত করতে এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত যে কোনো পাঁচটি টুল/আনুষঙ্গিক জিনিসের নাম লেখ।

10.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	

বর্জের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
ই-বর্জ	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ	নীল বিন	
অন্য কোন		

10.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- এই পরীক্ষার ওয়ার্কপিস্টি যথাযথভাবে পরিমাপ করিয়ে পুনরায় ব্যবহার করা।
- ব্যবহৃত ওয়ার্কপিস পুনর্ব্যবহৃত করা।

10.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi, Latest edition.
- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, Latest edition.
- Welding Processes and Technology by R. S. Parmar, Khanna Publishers Delhi, Latest Edition
- MIG Welding (QR16):



10.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা	5%	
2	ওয়েল্ডিং মেশিনের সেটিং	15%	
3	ওয়েল্ডিং মেশিন চালানোর দক্ষতা	15%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	10%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	10%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	10%	
8	উপসংহার	5%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
9	কাজের সঠিকতা	10%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
11	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100 %	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রতিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P11

ওয়েল্ডিং এর মাধ্যমে ভাঙা অংশ পুনর্নির্মাণ

11.1 অনুশীলনের (practical) বিস্তৃতি

একটি উপযুক্ত ওয়েল্ডিং মেশিন ব্যবহার করে গেটের ভাঙা অংশ মেরামত করা।

11.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলি সাধারণত মূল অংশগুলি মেরামত করে পুনরায় কাজ করার উপযোগিতা বজায় রাখার জন্য ব্যবহার করা হয়। ভাঙা অংশ পুনর্নির্মাণের এই বাস্তব অভিজ্ঞতা শিক্ষার্থীদেরকে প্রদত্ত পরিস্থিতিতে উপযুক্ত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং সংশ্লিষ্ট সরঞ্জাম নির্বাচনের সাথে সম্পর্কিত দক্ষতা বিকাশে সহায়তা করবে।

11.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

11.3.1 মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ

যন্ত্রাংশ এবং উপাদানগুলির মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ যে কোনও প্রক্রিয়া শিল্পে একটি প্রধান কার্যকলাপ। মেরামত ওয়েল্ডিং একটি যৌক্তিক পদ্ধতি হিসাবে নিশ্চিত করে যে অংশটি ব্যবহারযোগ্য এবং নিরাপদ। পুরানো যন্ত্রাংশ এবং উপাদানগুলির সঠিক যত্ন বা সতর্কতার সাথে মেরামত করা হলে এটি অনেক বেশি দীর্ঘায়ু হয় যা কর্মীদের নিরাপত্তা বাঢ়াতে পারে এবং এর ফলে প্রাহকরা সন্তুষ্ট হতে পারে। ওয়েল্ড মেরামত সাধারণত অংশগুলিকে উন্নত, আপডেট এবং পুনরায় কাজ করার জন্য ব্যবহৃত হয় যাতে সেগুলির মূল অংশের উপযোগিতা বেড়ে যায়।

11.3.2 ওয়েল্ড মেরামতের প্রয়োজন

বিশেষ করে পুরানো শিল্প যন্ত্রপাতি, নির্মাণ যন্ত্রপাতি, মেশিন টুলের যন্ত্রাংশ এবং এমনকি অটোমোবাইলের পুরানো যন্ত্রাংশের অংশগুলি ক্রমাগত ভেঙে যায় এবং পরে যায় যার ফলে ভেঙে যাওয়া বা নষ্ট হয়ে যাওয়া অংশের মতো ঠিক অন্য অংশ পাওয়া প্রায় অসম্ভব হয়ে ওঠে। তাই ওয়েল্ডিং মেরামত করা প্রায়শই বেশি লাভজনক কারণ প্রতিস্থাপনের অংশ পেতে অত্যধিক দেরি হতে পারে এবং নতুন অংশের খরচ সাধারণত ক্ষতিগ্রস্ত অংশ মেরামতের খরচকে ছাড়িয়ে যায়। এমনকি মেরামত করা অংশগুলি মূল অংশের চেয়ে বেশি পরিষেবাযোগ্য হতে পারে, কারণ সেগুলিকে আরও শক্তিশালী করা যায় এবং মূল অংশের দুর্বলতাগুলি সংশোধন করা যায়।

11.3.3 ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং সরঞ্জাম নির্বাচন

উপযুক্ত প্রস্তুতি প্রক্রিয়া এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নির্বাচনের উপর নির্ভর করে মূল উত্পাদনের জন্য ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার বিবেচনা করা হয়। আমরা যে ধাতুকে ওয়েল্ডিং করার পরিকল্পনা করছি তার ধরন, বর্ণনা বা সংমিশ্রণ সম্পর্কে আমাদের জানা খুবই

গুরুত্বপূর্ণ। উপরে উল্লিখিত, কিছু ধাতু মেরামত করা বুদ্ধিমানের কাজ কিন্তু কোনো ধাতুতে ওয়েল্ডিং করা উচিত নয় যদি না আমরা এর গঠন সম্পর্কে সঠিকভাবে জেনে থাকি।

মেরামত ওয়েল্ডিং -এর ক্ষেত্রে, সাধারণত সীমাবদ্ধতা থাকে, যেমন এককালীন কাজের জন্য সরঞ্জামের প্রাপ্যতা এবং জরুরি মেরামতের কাজের জন্য দ্রুত সরঞ্জাম পাওয়ার প্রয়োজনীয়তা। এটি নির্বাচনকে সীমিত করে এবং এই কারণেই শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং অক্সিসিটিলিন ওয়েল্ডিং এবং টর্চ ব্রেজিং সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

যাইহোক, অনেক ক্রমাগত ধরনের মেরামত কাজের জন্য অন্য কিছু ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সবচেয়ে লাভজনক হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং জীর্ণ অংশগুলির পৃষ্ঠ তৈরির জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। ইলেক্ট্রো স্লাগ প্রক্রিয়া হাতুড়ি মিলের অংশ মেরামত এবং পুনরুদ্ধিত করতে, নির্মাণ সরঞ্জামের জন্য এবং ইস্পাত মিলগুলির পুনর্নির্মাণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এইভাবে আলাদা আলাদা ঢালাই প্রক্রিয়া নির্বাচনের মধ্যে পার্শ্বক্য রয়েছে।

11.3.4 ভাঙা জব

গেটটি স্থাপত্যের অংশ, একটি ভবনের প্রবেশপথের বড় দরজা। এই অনুশীলনে আমাদের মেরামতের জন্য পুরনো এবং ভাঙা গেট নেওয়া উচিত। ওয়েল্ডিং -এর ধরন এবং ওয়েল্ডিং ধাতু নির্বাচন করার জন্য ভাঙা গেটের টুকরোগুলি পর্যবেক্ষণ করা দরকার। প্রয়োজনে একটি ভাঙা গেটের কজ্জা প্রতিস্থাপন করা দরকার এবং গেটের সাথে ল্যাচটি সারিবদ্ধ করতে যাতে গেটটি সঠিকভাবে সেট হয়।

11.3.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: মেরামত/পুনর্নির্মাণের প্রদত্ত পরিস্থিতি মূল্যায়ন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রদত্ত কাজ/কাজের পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: মেরামত/পুনর্নির্মাণ কাজ করার জন্য প্রয়োজনীয় ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: প্রাসঙ্গিক যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: ওয়েল্ডিং এর জায়গায় নিরাপদ অভ্যাস অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 7: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

11.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)

* 11.6 এর অধীনে প্রয়োজনীয় চিত্র সহ কাজের পরিস্থিতির নমুনা দেওয়া হয়েছে। অন্যান্য কাজের পরিস্থিতি/চাকরি শিক্ষক দ্বারা স্থির করা যেতে পারে সম্পূর্ণ বিবরণ সহ যেমন প্রয়োজ্য সংস্থানগুলি প্রয়োজনীয়। তাই ছাত্রদের দ্বারা প্রদত্ত কাজটি সম্পূর্ণ করতে হবে।



চিত্র 11.1: ভাঙা গেট *

11.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ

(এই অনুশীলনের জন্য, শিক্ষার্থীদের চিত্র.11.1-এ দেখানো ওয়েল্ডিং এর কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক ওয়েল্ডিং পদ্ধতি, সম্পর্কিত সরঞ্জাম সরঞ্জাম নির্বাচন করা।)

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	মাইল্ড স্টীল 100 x 60 x 8 মিমি	2			
2	আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন 200 amp	1			
3	ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড 2.5 -3 মিমি	5			
4	ইলেকট্রোড ধারক	1			
5	গ্লাউড ক্ল্যাম্প	1			
6	চ্যাপ্টা নোস টং	1			
7	উপযুক্ত মাপ অনুযায়ী ফেস শিল্ড	সর্বনিম্ন 1 টি			
8	উপযুক্ত আকারের চামড়ার অ্যাথন	1			
9	উপযুক্ত আকার অনুযায়ী হ্যান্ড প্লাভস	1			
10	ধাতব কাজের টেবিল 2.5 x 5 ফুট	1			
11	বেঞ্চ ভাইস 100 মিমি	1			
12	পিভিসি হ্যান্ডেল সহ 10" (250 মিমি) রুক্ষ ফ্ল্যাট বাস্টার্ড কাট ফাইল	1			
13	ট্রাই স্কয়ার 6"	1			
14	ইস্পাতের রুল 30 সেমি	1			
15	তারের বাশ প্রয়োজনীয় আকার	1			
16	বল পিন হাতুড়ি 500 গ্রাম	1			
17	চিপিং হ্যামারের মাত্রা (LxW) 12.9x28	1			
18	তার এবং তারের সংযোগকারী	প্রয়োজন অনুযায়ী			

11.6 সারধানতা

- ওয়েল্ডিং মেশিনের সঠিক সংযোগ নির্শিত করতে হবে।
- ওয়েল্ডিং -এর জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- বৈদ্যুতিক শক এড়াতে ওয়েল্ডিং -এর জায়গা সবসময় শুকনো রাখতে হবে।
- মানবদেহের সুরক্ষার জন্য গগলস, প্লাভস ব্যবহার করা উচিত।

11.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- প্রথমে কর্মক্ষেত্রে যেতে হবে এবং প্রকৃত অংশগুলি অধ্যয়ন করতে হবে যেগুলির মেরামত প্রয়োজন।
- কাজের পরিস্থিতির বিশ্লেষণের উপর ভিত্তি করে মেরামতের প্রয়োজন অংশগুলির বৈশিষ্ট্য এবং পরিমাপ সম্পর্কিত তথ্য প্রস্তুত করা।
- প্রতিকারমূলক পদক্ষেপের জন্য অংশ (গুলি) ব্যর্থতার সাথে সম্পর্কিত সমস্ত তথ্যের একটি তালিকা তৈরি করা।
- পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং এর সাথে সম্পর্কিত সরঞ্জাম সনাক্ত করা।
- মসৃণ, নমনযোগ্য তারের ডবল লুপ দিয়ে ধাতব গেটে ভাঙ্গা তারগুলিকে বিভক্ত করা।
- ওয়েল্ডিং ধাতুর টুকরা দিয়ে গেটটি ঠিক করা যদি তারা ভাঙ্গা হয়।
- গেট সমর্থনকারী গেটপোস্ট পরিদর্শন করুন।
- একটি ভাঙ্গা গেটের কবজা প্রতিস্থাপন করা।
- কবজা বন্টু সামঞ্জস্য করে একটি স্যাগিং গেট সামঞ্জস্য করা।
- গেটের সাথে ল্যাচটি সারিবদ্ধ করা।
- ইলেক্ট্রোড হোল্ডারে ইলেক্ট্রোড ফিট করা এবং ওয়েল্ডিং কারেন্টের একটি সঠিক মান সেট করা।
- গ্রাউন্ড ক্ল্যাম্প টি গেটের সাথে আটকে দেওয়া।
- এপ্রোন, হ্যান্ড প্লাভস পরা, ফেস শিল্ড ব্যবহার করা এবং ওভার ল্যাপড টুকরোগুলি ধরে রাখা।
- কাজের টুকরোগুলি উভয় পাশের প্রান্তে ট্যাক-ওয়েল্ড করা।
- স্ল্যাগ, স্প্যাটারগুলি সরিয়ে জয়েন্টগুলি পরিষ্কার করা।

11.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ত্রুটি
1			

11.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

11.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

11.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উন্নরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- মেরামতের কাজ চালানোর জন্য নির্বাচিত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সমর্থনে কারণটি ব্যাখ্যা করো।
- ওয়েল্ড মেশিন ও টুল নির্বাচনের কারণগুলি ব্যাখ্যা করো।
- চিত্রের সাহায্যে ভাণ্ডা গেটের পরিমাপ লেখো।
- মেরামতের যদি কোনো বিকল্প পদ্ধতি থাকে তাহলে তার নাম লেখো।
- সাধারণত ব্যবহৃত কিছু ইলেক্ট্রোডের নাম উল্লেখ করো।

11.12 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

11.13 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

প্রদত্ত গেট মেরামত করে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

11.14 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, 14th edition 2010.
- Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi 2014.
- Welding Processes and Technology by R. S. Parmar, Khanna Publishers Delhi, Latest Edition
- Welding and Fixing Iron Door (QR17):



Welding and
Fixing Iron
Door

11.15 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 5 নম্বর - 50%			
1	পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নির্বাচন	15 %	
2	সংশ্লিষ্ট ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম নির্বাচন	10%	
3	সরঞ্জাম/যন্ত্রের ব্যাবহার	15%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 5 নম্বর - 50%			
6	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	10%	
7	উপসংহার	5%	
8	কাজের সঠিকতা	10%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
10	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100 %	

*এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট



4

শিট মেটাল ওয়ার্কিং

প্রাসঙ্গিক বিষয়ের ফলাফল (গুলি) এবং অনুশীলনের ফলাফল

বিষয়ের ফলাফল-4: সোন্ডারিং, রিভেটিং এবং অন্যান্য সম্পর্কিত সাধারণ কাজগুলির মাধ্যমে শিট মেটালের কাজগুলি প্রস্তুত করা।

কার্যক্রম -এর ফলাফল সহ প্রত্যাশিত সম্পর্ক (1- দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2- মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3- শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)							
অনুশীলনের ফলাফল	ফলাফল-1: মৌলিক এবং শৃঙ্খলা নির্দিষ্ট জ্ঞান	ফলাফল-2: সমস্যা বিশ্লেষণ	ফলাফল-3: সমাধানের নকশা/ উন্নয়ন	ফলাফল-4: প্রকৌশল সরঞ্জাম, পরীক্ষা- নিরীক্ষা	ফলাফল-5: সমাজ, স্থায়ী এবং পরিবেশের জন্য প্রকৌশল অনুশীলন	ফলাফল-6: প্রকল্প ব্যবস্থাপনা	ফলাফল-7: শিক্ষা
বিষয়ের ফলাফল -4: সোন্ডারিং, রিভেটিং এবং অন্যান্য সম্পর্কিত সাধারণ কাজগুলির মাধ্যমে শিট মেটালের কাজগুলি প্রস্তুত করা।	3	1	1	3	2	-	1

P12

শীট মেটাল সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতি

12.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

পদত পরিমাপ অনুযায়ী প্রাসঙ্গিক শীট মেটাল সরঞ্জাম এবং মেশিন ব্যবহার করে শীট মেটালের কাজ প্রস্তুত করা।

12.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

বেশিরভাগ উত্পাদন শিল্প যেমন হোম অ্যাপ্লায়েন্স, অটোমোবাইল, এবং ইলেকট্রনিক্স সম্পূর্ণ ভাবে শীট মেটাল তৈরির উপর নির্ভর করে। অনেক ইঞ্জিনিয়ারিং এবং গৃহস্থালির জিনিসপত্র যেমন হপার, গার্ড, কভার, বাক্স, বিন, ফানেল ইত্যাদি শীট মেটালের পাত থেকে তৈরি করা হয়। সুতরাং, এই ব্যবহারিক কাজটি করার মাধ্যমে ডিপ্লোমা শিক্ষার্থীরা শীট মেটাল প্রক্রিয়া এবং কাজটি করার জন্য এর সাথে সম্পর্কিত যন্ত্রপাতি/সরঞ্জাম সম্পর্কে প্রয়োজনীয় জ্ঞান পাবে।

12.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

12.3.1 শীট মেটাল সম্পর্কিত কাজ

শীট মেটাল হল ধাতুর কাজে ব্যবহৃত মৌলিক রূপগুলির মধ্যে একটি, এটিকে প্রয়োজন মতো বিভিন্ন আকারে কাটা এবং বাঁকানো যায়। শীট মেটাল থেকে অগণিত দৈনন্দিন জিনিসপত্র তৈরি করা হয়। শীট মেটালের অত্যন্ত পাতলা পুরুষকে ফয়েল বা পাতা হিসাবে বিবেচনা করা হয় এবং 3 মিমি থেকে পুরু টুকরাগুলিকে প্লেট হিসাবে বিবেচনা করা হয়।

12.3.2 শীট মেটাল উপাদান

কালো লোহা, গ্যালভানাইজড লোহা, তামা, টিন, অ্যালুমিনিয়াম এবং স্টেইনলেস স্টিলের মতো বিভিন্ন ধরনের ধাতু শীট মেটালের জন্য ব্যবহার করা হয়। সাধারণত নরম ইস্পাতের একটি শীট, যা গলিত দস্তা দিয়ে আবৃত থাকে, যা গ্যালভানাইজড আয়রন নামে পরিচিত এবং দস্তা আবরণ একটি মরিচা প্রতিরোধ আবরণ গঠন করে, যা ধাতুর জীবনচক্র অনেক বেশি বাড়িয়ে তোলে।

12.3.3 শীট মেটাল যন্ত্রপাতি এবং মেশিনারি

শীট মেটাল সাধারণত বিভিন্ন মার্কিং, মেজারিং, সাপোর্টিং টুলস এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ বানাতে ব্যবহার করা হয়।

(a) হ্যান্ড টুলস

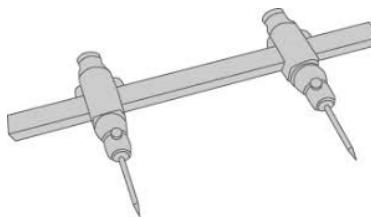
শীট মেটাল ওয়ার্কশপে ব্যবহৃত সাধারণ হ্যান্ড টুলগুলি হল সিটল রুল যা সাধারণত 60 সেমি দৈর্ঘ্যের হয়, ভাইস গেজ, ডট পাথও, স্ক্রাইবার, ট্রামেলস, বল পিন হ্যামার এবং স্ট্রেট পিন হ্যামার, ক্রস পিন হ্যামার, ম্যালেট, স্লিপস এবং সোল্ডারিং আয়রন।

(b) ট্রামেলস

এটি সাধারণত শীট মেটালের উপর বৃত্ত চিহ্নিত করতে ব্যবহার করা হয়। ট্রামেলসের দৈর্ঘ্য সবসময় বৃত্তের পরিমাপের উপর ভিত্তি করে নির্ধারণ করা হয়।

(c) তারের পরিমাপক (Wire gauge)

শীট মেটালের পুরুষ স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ (SWG) -এর সংখ্যাগুলিতে উল্লেখ করা হয়। গেজের ফাঁকগুলি গেজ নম্বর পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র.12.2-এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 12.1: ট্রামেলস



চিত্র 12.2: তারের পরিমাপক

(d) স্লিপস

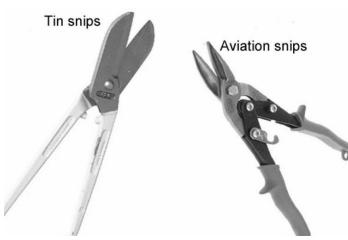
হ্যান্ড শিয়ার স্লিপগুলি সাধারণত 200 মিমি থেকে 600 মিমি এবং 200 মিমি থেকে 250 মিমি পর্যন্ত দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে। দুটি প্রধান ধরনের স্লিপ হল টিন স্লিপস এবং এভিয়েশন স্লিপস। উভয়ই শীট মেটাল এবং অন্যান্য শক্ত উপকরণ কাটতে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র.12.3 এ দেখানো হয়েছে।

(e) বল পিন হাতুড়ি

বল পিন হাতুড়ির একদিক হয় সামান্য বাঁকা মুখ এবং অপরদিকে বল হেড সোজা পিন থাকে এবং এটি হাতলের সমান্তরালে অবস্থান করে যা কোন প্লেটকে বা বস্তুকে ভাঁজ করার নির্দিষ্ট ক্রিয়াকলাপের জন্য সুবিধাজনকভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে যা চিত্র.12.4 এ দেখানো হয়েছে।

(f) রাইজিং (raising) হাতুড়ি

রাইজিং হ্যামারের দুটি চওড়া ও সমতল আয়তক্ষেত্রাকার মুখ রয়েছে যা পাতলা না করে করে শীট মেটাল কাটতে সাহায্য করে যা চিত্র.12.5 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 12.3: স্লিপস



চিত্র 12.4: বল পিন হাতুড়ি



চিত্র 12.5: রাইজিং (raising) হাতুড়ি

(g) রিভেটিং হ্যামার

রিভেটিং হ্যামার রিভেটেড জয়েন্টের ক্ষেত্রে রিভেটের মাথা তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 12.6-এ দেখানো হয়েছে।

(h) স্টেকস

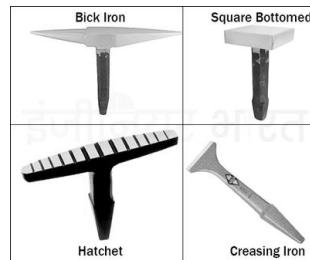
স্টেকস হল এক ধরনের অ্যানভিল, যা শীট মেটালের কাজকে উপযোগী করে তোলে। বিভিন্ন ধরণের শীট মেটালের জন্য বিভিন্ন ধরণের আলাদা স্টেকস ব্যবহার করা হয় যা চির 12.7 এ দেখানো হয়েছে।

(i) বেঁধ কাঁচি (shears)

এটিতে একটি যৌগিক লিভারের মাধ্যমে বল প্রয়োগ করা হয়, যার ফলে 4 মিমি পুরু পর্যন্ত শীট মেটাল কাটা সম্ভব হয় যা 12.8 এ দেখানো হয়েছে।



চির 12.6: রিভেটিং হ্যামার



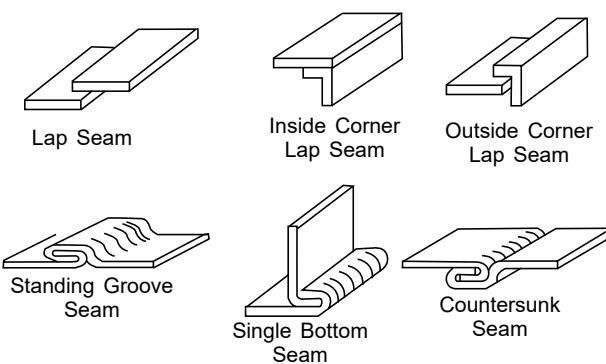
চির 12.7: স্টেকস



চির 12.8: বেঁধ কাঁচি (shears)

12.3.4 শীট মেটাল জয়েন্টগুলি

বিভিন্ন ধরণের জয়েন্টগুলি বিভিন্ন প্রযোজনীয়তা অনুসারে শীট মেটালের কাজে ব্যবহৃত হয়। এগুলি হল স্ব-সুরক্ষিত জয়েন্ট, দুটি টুকরোর শীট মেটাল একত্রিত করে এবং শীট মেটালকে ব্যবহার করে জয়েন্টগুলি তৈরি করা হয়। এই জয়েন্টগুলি 1.6 মিমি পুরুত্বের কম শীটে ব্যবহার করা হয় চির 12.9 এ দেখানো হয়েছে।



চির 12.9: শীট মেটাল জয়েন্টগুলি

12.3.5 রিভেটিং

দুটি শীট মেটাল একসাথে আটকে রাখতে রিভেট ব্যবহার করা হয়। শীট মেটাল একসাথে আটকে রাখতে একই উপাদানের রিভেট ব্যবহার করা ভালো।

12.3.6 শীট মেটাল স্ক্রু

এগুলি এয়ার কম্পিশনার বা ভেন্টিলেটর ইত্যাদি বসানোর জন্য শীট মেটালের কাজে ব্যবহার করা হয়। এই স্ক্রুগুলিকে স্ব-ট্যাপিং স্ক্রুও বলা হয় যেহেতু তারা তাদের নিজস্ব খ্রেডগুলি কেটে নেয়।

12.3.7 সোন্ডারিং

সোন্ডারিং হল একটি সংকর ধাতুর সাথে দুটি ধাতুকে যুক্ত করার একটি পদ্ধতি যা অন্যান্য ধাতুগুলির চেয়ে কম তাপমাত্রায় গলে যায়। যুক্ত করা ধাতুগুলি অবশ্যই ময়লা, গ্রীস এবং অঙ্কাইড থেকে মুক্ত হতে হবে।

সোন্ডারিং সাধারণত ব্যবহার করা হয়-

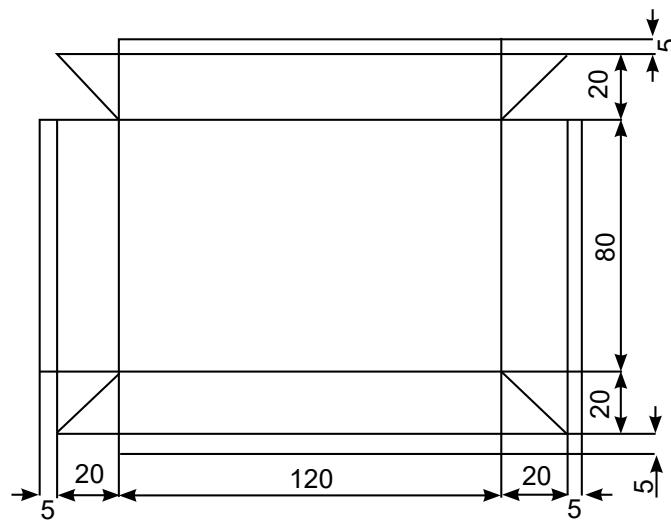
1. টেলিভিশন, রেডিও, ট্রানজিস্টর এবং টেপ রেকর্ডারে বৈদ্যুতিক উপাদান.
2. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের মত ইলেকট্রনিক উপাদান
3. রেডিয়েটার এবং তামার পাইপের মত অটোমোবাইল অংশ
4. শীট মেটালের কাজ
5. বাসন মেরামত

12.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত কাজের স্কেচ / অক্ষন ব্যাখ্যা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: উপযুক্ত সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রাসঙ্গিক যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

12.5 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 12.10: শীট মেটাল কাজের পরিমাপ

12.6 প্রয়োজনীয় সম্পদ

এই অনুশীলনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা প্রদত্ত শিট মেটালের জন্য চিত্র 12.10 অনুযায়ী উপযুক্ত সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতি নির্বাচন করা।

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

12.7 সাবধানতা

- শীট মেটালের কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- ধাতব শীটগুলি সাবধানে ধরা উচিত।
- শীট মেটালগুলি সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
- চিহ্নিত করার জন্য তীক্ষ্ণ স্ক্রাইবার ব্যবহার করা উচিত।
- শীট এ অত্যধিক হাতুড়ি এড়িয়ে চলুন এটি ওয়ারিং হতে পারে।
- চিহ্নিতকরণ এবং ভাগ করার সময় সময় মেটালের মাত্রা পরীক্ষা করা উচিত।
- উপযুক্ত স্টেকস ব্যবহার করা উচিত।

12.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- চিত্র 12.10-এ দেওয়া চিত্র ব্যাখ্যা করা এবং চিহ্নিত করার জন্য মাত্রাগুলি নোট করা।
- চিত্র 12.10 এ দেখানো প্রয়োজনীয় আকারের সরঞ্জাম এবং শীট মেটাল সংগ্রহ করা।

3. কাজের উপাদানের উপর লাইন অঙ্কন করা।
4. চিহ্নিতকরন লাইন বরাবর শীট মেটাল কাটা।
5. ট্রাই স্কোয়ারের সাহায্যে শীট মেটালের সমকোণ এবং প্রান্তগুলি পরীক্ষা করা।
6. প্রয়োজনীয় সেটআপ তৈরি করতে সমস্ত প্রয়োজনীয় লাইন চিহ্নিত করা।
7. সোজা স্লিপস ব্যবহার করে লাইন বরাবর শীট কাটা।
8. বর্গক্ষেত্রাকার করার জন্য শীট মেটালগুলি সঠিকভাবে বাঁকানো।
9. নিরাপত্তার জন্য ধারালো কোণ এবং প্রান্তগুলি বাঁকানো।
10. চার দিক সোজা করা এবং তারপর কাজটি শেষ করা।
11. সমস্ত মাত্রা পরীক্ষা করা।

12.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% অংশ
1			

12.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

12.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

12.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য মিক্ষেকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. এই অনুশীলনে স্টেকস -এর নির্বাচনের কারণ উল্লেখ করো।
2. যে কোন দুই ধরনের শীট মেটাল জয়েন্টের নাম লেখো।
3. শীট মেটাল জয়েন্টগুলির দুটি ব্যবহারিক প্রয়োগ ব্যাখ্যা করো।

4. ফ্লাশ জয়েন্টের প্রস্তুতির সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
5. বেঁধও শিয়ারের কাজ বর্ণনা করো।

12.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

12.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত শীটগুলি যথাযথভাবে মাত্রা হ্রাস করে পুনরায় ব্যবহার করা।

12.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, 14th edition 2010
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi 2014
3. Sheet Metal Tools (QR18):
4. Sheet Metal Operations (QR19):



12.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	লাইন চিহ্নিতকরণ এবং কাটা	10%	
2	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যাবহার	15%	
3	কাজ করার সময় কাজের পরিমাপ	10%	
4	কাজের অংশ পরীক্ষা করা	10%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
5	দলে কাজ করা	5%	
6	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
7	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
8	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	5%	
9	কাজের সঠিকতা	15%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15%	
11	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100 %	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P13

শীট মেটাল জয়েন্ট

13.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

প্রদত্ত মাত্রা অনুযায়ী একটি লক করা খাঁজকাটা জয়েন্ট প্রস্তুত করা।

13.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

শীট মেটাল শুধুমাত্র শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহার হয়না, এটি গৃহস্থালীর পণ্য যেমন ধাতব ট্রে, ক্যাবিনেট, বাক্স, গমের ক্যানিং ট্যাঙ্ক ইত্যাদিতে সর্বাধিক ব্যবহৃত উপকরণগুলির মধ্যে একটি। কম ওজনের অনন্য বৈশিষ্ট্যের কারণে, এটি খুবই শক্তিশালী এবং টেকসই হয়। এই গৃহস্থালী পণ্য তৈরির জন্য বিভিন্ন প্রয়োজন অনুসারে শীট মেটালের কাজে বিভিন্ন ধরনের জয়েন্ট ব্যবহার করা হয়। সুতরাং, এই ব্যবহারিক কাজটি করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা শীট মেটাল জয়েন্ট এবং এই কাজটি করতে সরঞ্জামের বিষয়ে অভিজ্ঞতা পাবে।

13.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

13.3.1 শীট মেটালের কাজ

অনেক ইঞ্জিনিয়ারিং এবং হার্টস হোল্ড আর্টিকেল যেমন হপার, গার্ড, কভার, বাক্স, ক্যান, ফানেল, নালী ইত্যাদি, শীট মেটালের পাত থেকে তৈরি করা হয়; এই প্রক্রিয়াটি টিন স্মিথি বা শীট মেটাল কাজ হিসাবে পরিচিত। এই জন্য, চিত্রের পরিমাপ অনুযায়ী প্রথমে শীট মেটালের উপর অক্ষন করা হয়, তারপর কাটা এবং ভাঁজ করা হয় প্রয়োজনীয় আকৃতি অনুযায়ী।

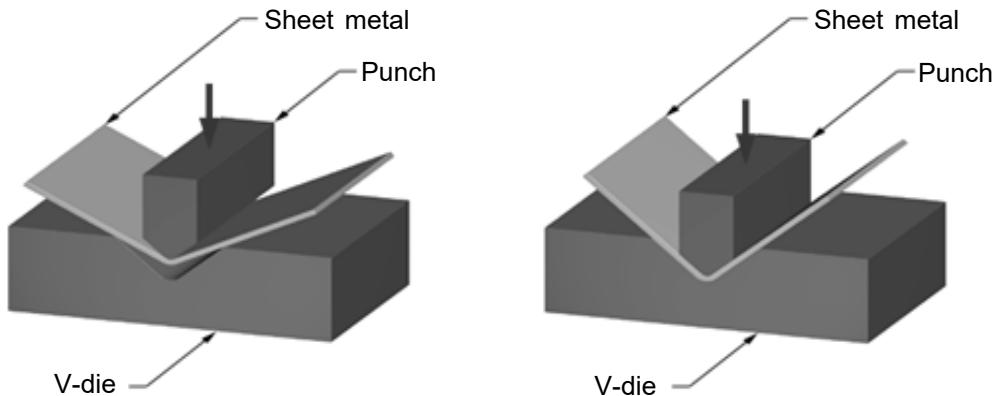
শীট মেটাল ক্রিয়াকলাপ গুলিকে নিম্নলিখিত দুটি বিভাগে বিভক্ত করা যায়:

- কাটার ক্রিয়াকলাপ:** এই ক্রিয়াকলাপ গুলিতে কাজের অংশটিকে প্রয়োগ করা শক্তি দ্বারা ধাতুতে যে চাপ সৃষ্টি হয় তা শিয়ারিং করা হয়।
- গঠনের ক্রিয়াকলাপ:** এই ক্রিয়াকলাপ গুলিতে চাপগুলি চূড়ান্ত শক্তির নীচে থাকে যা মেটাল থেকে পছন্দসই পণ্য পেতে কাজের অংশের আকৃতি পরিবর্তন করা হয়।

13.3.2 বিভিন্ন শীট মেটাল ক্রিয়াকলাপ

(a) শীট কাটা

শীট মেটাল কাটিং ক্রিয়াকলাপ হল কাটিং প্রান্তে উচ্চ শক্তি প্রয়োগ করে বৃত্তর শীটগুলি থেকে শীট মেটাল উপাদানগুলিকে কেটে নেওয়া। শেয়ার স্ট্রেস যদি উপাদানের শেয়ার স্ট্রেনথ -এর চেয়ে বেশি হয় তবেই উপাদানটি কাটা সম্ভব।



চিত্র 13.1: শিট বেঙ্গিং প্রক্রিয়া

(b) শিট বেঙ্গিং

বেঙ্গিং একটি গঠনমূলক ক্রিয়াকলাপ যেখানে একটি শিট মেটাল নির্দিষ্ট পরিমাণ চাপের ফলে একটি সমতল সোজা শিট মেটাল একটি বাঁকা শিট মেটালে পরিনত হয়। শিটটি পুরুত্বের পরিবর্তন ছাড়াই প্লাস্টিকের মতোই বিকৃত হয়ে যায়। বাঁকানোর জন্য ডাই এবং পাথর ব্যবহার করা হয়। যদি একটি ভি আকৃতির ডাই এবং পাথর ব্যবহার করা হয় তবে বাঁকানোকে ভি-বেঙ্গিং বলা হয় যা চিত্র.13.2 এ দেখানো হয়েছে।

(c) শিট এন্ড কার্লিং প্রক্রিয়া

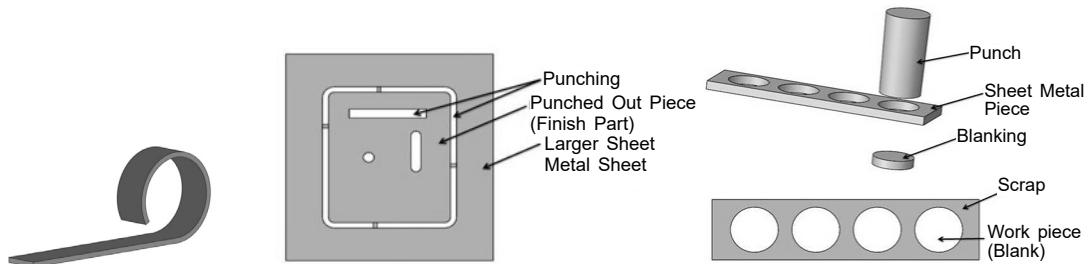
কার্লিং হল একটি শিট মেটাল গঠনের প্রক্রিয়া যা প্রান্তগুলিকে একটি ফাঁপা রিং তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। ধারালো প্রান্ত দূর করতে এবং কুঁচকানো প্রান্তের কাছে জড়তার মুহূর্ত বাড়ানোর জন্য কার্লিং করা যেতে পারে যা চিত্র.13.2-এ দেখানো হয়েছে।

(d) পাঞ্চিং (punching) প্রক্রিয়া

এটি একটি কাটিং অপারেশন যার মাধ্যমে শিট মেটালে বিভিন্ন আকৃতির গর্ত তৈরি করা হয় এটি ব্ল্যাকিংয়ের মতোই হয় যা চিত্র.13.3(a) এ দেখানো হয়েছে।

(e) ব্ল্যাকিং প্রক্রিয়া

এটি একটি শিট মেটাল থেকে একটি ফ্ল্যাট আকৃতি কাটার ক্রিয়াকলাপ এবং এটি ক্রিয়াকলাপের প্রয়োজনীয় পণ্য যা গর্ত এবং পিছনে থাকা ধাতুটি বর্জ হিসাবে ফেলে দেওয়া হয়, চিত্র.13.3(b) এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 13.2: শিট এন্ড কার্লিং প্রক্রিয়া

চিত্র 13.3(a): পাঞ্চিং (punching) প্রক্রিয়া

চিত্র 13.3(b) ব্ল্যাকিং প্রক্রিয়া

(f) স্লিটিং প্রক্রিয়া

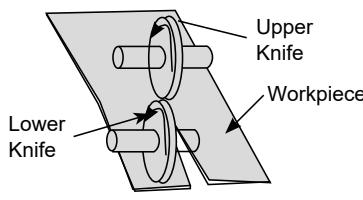
ধাতুর একটি প্রশস্ত কুণ্ডলীকে কয়েকটি সংকীর্ণ কুণ্ডলীতে কাটতে স্লিটিং ব্যবহার করা হয় কারণ প্রধান কুণ্ডলীটি স্লিটারের মধ্য দিয়ে সরানো হয় যা চিত্র.13.4-এ দেখানো হয়েছে।

(g) নোটচিং (Notching) প্রক্রিয়া

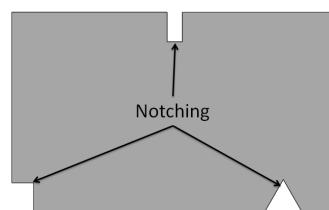
নোটচিং (Notching) হল একটি ভেদন প্রক্রিয়া যা কাজের অংশের প্রান্ত থেকে উপাদান সরিয়ে দেয়, চিত্র.13.5-এ দেখানো হয়েছে।

(h) নিবলিং প্রক্রিয়া

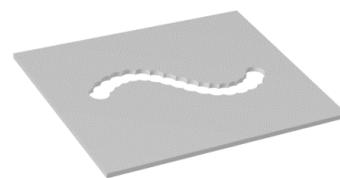
নিবলিং প্রক্রিয়া ওভারল্যাপিং স্লিট যা খাঁজ তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়। নিলার মূলত একটি ছোট পাথও এবং ডাই যা প্রতি মিনিটে প্রায় 300-900 বার গঠন করে, চিত্র.13.6-এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 13.4: স্লিটিং প্রক্রিয়া



চিত্র 13.5: নোটচিং (Notching) প্রক্রিয়া



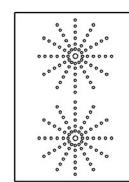
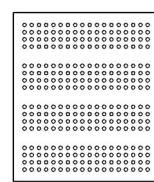
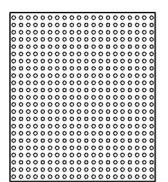
চিত্র 13.6: নিবলিং প্রক্রিয়া

(i) পারফরেটিং প্রক্রিয়া

পারফরেটিং প্রক্রিয়া হল এমন একটি প্রক্রিয়া যা ধাতুর একটি শীটে বেশ কয়েকটি সমানভাবে ব্যবধানযুক্ত ছিদ্র করতে পাথও করা হয় যা চিত্র.13.7 এ দেখানো হয়েছে।

(j) ল্যাস্টিং প্রক্রিয়া

ল্যাস্টিং হল একটি পিয়াসিং প্রক্রিয়া যেখানে ওয়ার্ক পিস কাঁটানো হয় এবং ডাই এর এক স্ট্রাইক দিয়ে বাঁকানো হয়। এই প্রক্রিয়ার একটি বৈশিষ্ট্য হল যে এতে উপাদান কমে যায়না, শুধুমাত্র এর জ্যামিতিতে একটি পরিবর্তন হয়। এই প্রক্রিয়াটি ট্যাব, ভেন্ট ইত্যাদি তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 13.8-এ দেখানো হয়েছে।



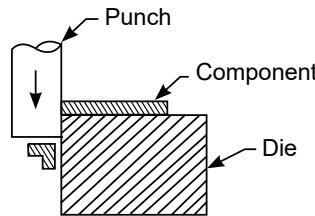
চিত্র 13.7: পারফরেটিং প্রক্রিয়া



চিত্র 13.8: ল্যাস্টিং প্রক্রিয়া

(k) শেভিং প্রক্রিয়া

শেভিং প্রক্রিয়া হল একটি ফিনিশিং প্রক্রিয়া যেখানে ফাঁকা অংশ থেকে অল্প পরিমাণে ধাতু কেটে ফেলা হয়। এর প্রধান উদ্দেশ্য হল আরও ভাল মাত্রাগত নির্ভুলতা প্রাপ্ত করা, তবে গৌণ উদ্দেশ্যগুলির মধ্যে রয়েছে প্রান্তি বর্গাকার করা এবং প্রান্তি মসৃণ করা যা চিত্র.13.9 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 13.9: শেভিং প্রক্রিয়া

13.3.3 শিট মেটাল যোগদানের প্রক্রিয়া

যোগদান প্রক্রিয়া সাধারণত ব্রেজিং, সোল্ডারিং, রিভেটিং ইত্যাদি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একত্রিত করা অংশগুলির মধ্যে স্থায়ী জয়েন্ট তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। শক্তি প্রয়োগ করে তাদের সহজে আলাদা করা যায় না। এগুলি প্রধানত অনেগুলি আলাদা আলাদা অংশ একত্রিত করতে ব্যবহৃত হয়।

13.3.3.1 ব্রেজিং প্রক্রিয়া

এটি একটি যোগদান প্রক্রিয়া যেখানে একটি ফিলার ধাতু গলিত হয় এবং কৈশিক ক্রিয়া দ্বারা মেটাল অংশগুলির পৃষ্ঠাগুলি সংযুক্ত করে। বেস উপাদান ব্রেজিং-এর মধ্যে গলে না, শুধুমাত্র ফিলার গলে। ব্রেজিং-এ, ফিলার ধাতুর গলানোর তাপমাত্রা (তরল) থাকে 450°C এর উপরে, কিন্তু তাপমাত্রা বেস ধাতুগুলির গলনাক্ষে (সলিডাস) নীচে হতে হবে।

ব্রেজিং প্রক্রিয়ার সুবিধাগুলি হল-

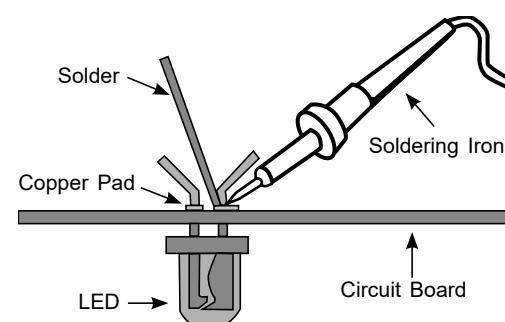
- বিভিন্ন ধরনের ভিন্ন ধাতুকে যোগ দিতে ব্রেজিং প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়।
- বিভিন্ন পুরুত্বের টুকরা সহজেই ব্রেজিং দ্বারা যোগদান করা যায়।
- পাতলা দেয়ালযুক্ত টিউব এবং হালকা গেজ শিট মেটাল ওয়েল্ডিং-এর মাধ্যমে যোগ করা যায় না এগুলি কেবল ব্রেজিং প্রক্রিয়া দ্বারা যুক্ত করা যায়।
- জটিল এবং বহু উপাদানের যোগদানগুলি ব্রেজিংয়ের সাহায্যে অর্থনৈতিকভাবে তৈরি করা যেতে পারে।
- গ্যাস মেটাল বা গ্যাস টাঙ্স্টেন আর্ক স্পট বা সীম ওয়েল্ডিং দ্বারা ওয়েল্ডিং করা যায় না এমন দুর্গম যৌথ জায়গাগুলি ব্রেজিং দ্বারা গঠন করা যায়।

13.3.3.2 সোল্ডারিং প্রক্রিয়া

সোল্ডারিং হল ব্রেজিংয়ের মতোই একটি যোগদান প্রক্রিয়া যেখানে ফিলার ধাতুর গলানাক্ষ (তরল) তাপমাত্রা 450 ডিগ্রি সেলসিয়াসের বেশি নয় এবং যুক্ত হওয়া ধাতব অংশগুলির ফেঁয়িং প্রস্তরের মধ্যে কৈশিক ক্রিয়া দ্বারা বিতরণ করা হয়। ব্রেজিং এর মত, বেস ধাতু গলে যায় না, তবে ফিলার ধাতু গলে যায় এবং বেস মেটালের সাথে মিলিত হয়ে একটি ধাতব বন্ধন তৈরি করে।

সোল্ডারিং প্রক্রিয়ার ধরন:

- (i) সফ্ট সোল্ডারিং: এটি শিট মেটালের কাজে ব্যবহৃত হয় এবং এর শক্তি কম।
- (ii) হার্ড সোল্ডারিং: শক্তিশালী জয়েন্ট প্রয়োজন হলে এটি ব্যবহার করা হয়।



চিত্র 13.10: সোল্ডারিং প্রক্রিয়া

তাপের উত্সের পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে, বিভিন্ন রকমের সোল্ডারিং প্রক্রিয়া হতে পারে যেমন রেসিস্টেন্স সোল্ডারিং, টাচ সোল্ডারিং, ফার্নেস সোল্ডারিং ইত্যাদি।

(a) প্রয়োগ

এটি প্রথান্ত রেডিও, টেপ-রেকর্ডার, মুদ্রিত সার্কিট বোর্ড ইত্যাদি তারের সাথে যুক্ত হতে ব্যবহৃত হয়।

(b) সুবিধা

- এটি দ্রুত তরল এবং গ্যাসের শক্তিশালী জয়েন্টগুলি তৈরি করে।
- জয়েন্টের খরচ কম হয়।
- সোল্ডারিং এর তাপমাত্রা কম হয়।
- সোল্ডারিংয়ের জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি সহজ, সন্তা এবং এটি পরিচালনা করা সহজ।
- এটি সবচেয়ে লাভজনক পদ্ধতি।

(c) অসুবিধা

জয়েন্টগুলি আবরাম বাঁকুনি এবং টান সহ্য করার জন্য যথেষ্ট শক্তিশালী নয়, যা এই প্রক্রিয়াটির প্রধান ত্রুটি।

13.3.3.3 রিভেটিং প্রক্রিয়া

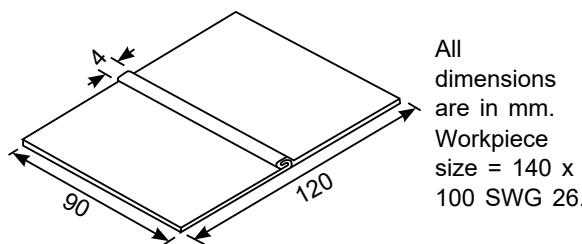
রিভেটিং হল একটি ফরজিং প্রক্রিয়া যা রিভেট নামক ধাতব অংশের মাধ্যমে অংশগুলিকে একত্রিত করতে ব্যবহার করা হয়।
রিভেট সংলগ্ন পৃষ্ঠের মাধ্যমে অংশগুলিকে যুক্ত করে। সংযোগ তৈরি করতে ব্যবহৃত ধাতব কাজের টুকরা ফাঁপা হতে পারে বা
এটি শক্ত হতে পারে। নির্মাণ শিল্পে এবং শীট মেটাল শিল্পে রিভেট জয়েন্টের অনেক ব্যবহার রয়েছে।

13.3.3.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত কাজের স্কেচ / অক্ষন ব্যাখ্যা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: উপযুক্ত সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রাসঙ্গিক যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

13.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



সমস্ত পরিমাপ মিমি -এ আছে। ওয়ার্কপিসের আকার = 140 x 100 SWG 26।

চিত্র 13.11: শীট মেটাল জয়েন্টের পরিমাপ

13.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	G.I শীট 26 swg এর 140 X 100 মিমি	1 টি			
2	ষ্টীল রুল 30 সেমি	1 টি			
3	ম্যালেট	1 টি			
4	পাঞ্চ (punch)	1 টি			
5	স্কাইবার	1 টি			
6	স্টেইট মিল্স	1 টি			
7	বেঞ্চ কাঁচি (shears)	1 টি			
8	ট্রাই স্কোয়ার	1 টি			
9	প্রটেক্টর	1 টি			
10	বেঞ্চ ভাইস	1 টি			
11	এনভিল 25 কেজি	1 টি			
12	কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন স্টেক	1 টি করে			
13	হ্যান্ড ফ্রিভার	1 টি			
14	মসৃণ ফাইল	1 টি			

13.6 সাবধানতা

- শীট মেটালের কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- ধাতব শীটগুলি সাবধানে ধরা উচিত।
- শীট মেটালগুলি সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
- চিহ্নিত করার জন্য তীক্ষ্ণ স্কাইবার ব্যবহার করা উচিত।
- শীট এ অত্যধিক হাতুড়ি এড়িয়ে চলুন এটি ওয়ারিং হতে পারে।
- চিহ্নিতকরণ এবং ভাগ করার সময় সময় মেটালের মাত্রা পরীক্ষা করা উচিত।
- উপযুক্ত স্টেকস ব্যবহার করা উচিত।

13.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- চিত্র 13.11 -এ দেওয়া চিত্র ব্যাখ্যা করা এবং চিহ্নিত করার জন্য মাত্রাগুলি নোট করা।

2. চিত্র 13.11 -এ দেখানো প্রযোজনীয় আকারের সরঞ্জাম এবং শীট মেটাল সংগ্রহ করা।
3. কাজের উপাদানের উপর লাইন অঙ্কন করা।
4. চিহ্নিতকরণ লাইন বরাবর শীট মেটাল কাটা।
5. ট্রাই স্কোয়ারের সাহায্যে শীট মেটালের সমকোণ এবং প্রান্তগুলি পরীক্ষা করা।
6. 132 X 90 মিমি এর প্রযোজনীয় মডেল তৈরি করতে সমস্ত প্রযোজনীয় লাইন চিহ্নিত করা।
7. শীটটিকে 66 X 90 মিমি আকারের দুভাগে কাটা।
8. প্রতিটি হক গঠনের জন্য প্রযোজনীয় লাইন চিহ্নিত করা।
9. হকগুলিকে একত্রে ভাঁজ করা এবং ম্যালেট দিয়ে আঘাত করে জয়েন্ট তৈরি করা।
10. হ্যান্ড গ্রোভারের সাহায্যে জয়েন্টটি লক করে কাজটি শেষ করা।
11. সমস্ত মাত্রা পরীক্ষা করা।

13.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			
2			

13.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

13.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

13.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. সোল্ডারিং এবং রিভেটিং এর প্রয়োগ লেখো।

2. এই ব্যবহারিকের অনুসরণ সতর্কতা লেখো।
3. শীট মেটালের কাজে ব্যবহৃত স্টেট নিবন্ধন প্রক্রিয়া লেখো।
4. চিত্র সহ শীট মেটাল জয়েন্টগুলি ব্যাখ্যা করো।

13.12 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

13.13 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত মেটাল শীটগুলি যথাযথভাবে মাত্রা হ্রাস করে পুনরায় ব্যবহার করা।

13.14 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, 14th edition 2010
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi 2014
3. Sheetmetal Job (QR20):
4. Single Grooved Joint (QR21):



13.15 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	লাইন চিহ্নিতকরণ এবং কাটা	10%	
2	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যাবহার	15%	
3	কাজ করার সময় কাজের পরিমাপ	10%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
4	কাজের অংশ পরীক্ষা করা	10%	
5	দলে কাজ করা	5%	
6	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
7	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
অনুশীলন সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
8	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	5%	
9	কাজের সঠিকতা	15%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15%	
11	যথাসময়ে জোরাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100 %	

*এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....; প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P14 রিভেটেড জয়েন্ট

14.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

পদ্ধতি মাত্রা অনুযায়ী দুটি পদ্ধতি ধাতব প্লেটের মধ্যে রিভেটেড জয়েন্ট (ল্যাপ জয়েন্ট) প্রস্তুত করা।

14.1.1 অনুশীলনের (practical) তাংশ

সাধারণত ওয়েলিং, রিভেটিং এবং সোল্ডারিং দুই বা ততোধিক শীট মেটালের যোগদান বা যোগ দিতে ব্যবহৃত হয়। এই সংযোগ পদ্ধতিগুলি সাধারণত যান্ত্রিক উত্পাদন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। এই পদ্ধতিগুলির মধ্যে, রিভেটিং হল প্রযোজন অনুযায়ী দুই বা ততোধিক ধাতব পাত একসাথে যুক্ত করার একটি সহজ, লাভজনক এবং স্থায়ী পদ্ধতি। তাই এই অনুশীলনটি শিক্ষার্থীদের শিট মেটাল রিভেটিং সম্পর্কিত দক্ষতা বিকাশে সহায়তা করবে।

14.2 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

14.2.1 রিভেটস জয়েন্ট

প্রায়শই ছোট মেশিনের উপাদানগুলিকে একত্রিত করে একটি বড় মেশিনের অংশ তৈরি করা হয়। জয়েন্টগুলির পরিকল্পনা মেশিনের উপাদানগুলির মতোই গুরুত্বপূর্ণ কারণ একটি দুর্বল জয়েন্ট একটি সাধারণ পরিকল্পনা করা মেশিনের অংশের উপযোগিতা নষ্ট করতে পারে। যান্ত্রিক জয়েন্টগুলিকে বিস্তৃতভাবে দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয় যেমন, অস্থায়ী জয়েন্ট এবং স্থায়ী জয়েন্ট। অ-স্থায়ী জয়েন্টগুলি উপাদানগুলির ক্ষতি না করে একত্রিত এবং বিচ্ছিন্ন করা যেতে পারে। এই ধরনের জয়েন্টগুলির উদাহরণ হল খ্রেডেড ফাস্টেনার (যেমন স্ক্রু-জয়েন্ট), কাপলিং ইত্যাদি।



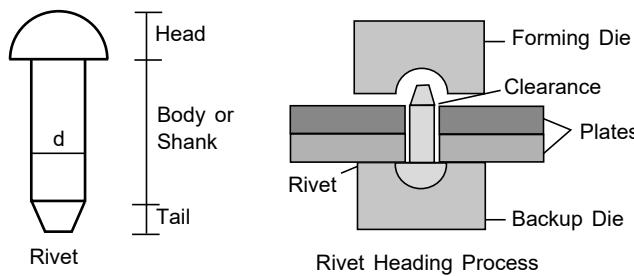
চিত্র 14.1: রিভেটস

স্থায়ী জয়েন্টগুলোতে উপাদান ক্ষতি ছাড়া আলাদা করা যাবে না, এই জয়েন্টগুলি দুই ধরনের হতে পারে যা শক্তির প্রকৃতির উপর নির্ভর করে যা দুটি অংশকে ধরে রাখে। উদাহরণস্বরূপ, রিভেটেড জয়েন্ট, প্রেস বা ইন্টারফারেন্স ফিট ইত্যাদি দ্বারা গঠিত জয়েন্ট, যেখানে দুটি উপাদান যান্ত্রিক বল প্রয়োগ করে যুক্ত হয়। উপাদানগুলি আণবিক শক্তি দ্বারা ও যুক্ত হতে পারে, উদাহরণস্বরূপ, ঢালাই জয়েন্ট, ব্রেজড জয়েন্ট, আর্টালো জয়েন্ট ইত্যাদি।

14.2.2 রিভেটস এবং রিভেটিং

একটি রিভেট হল একটি ছোট নলাকার রড যার একটি মাথা এবং একটি টেপারড অংশ থাকে। রিভেটের প্রধান অংশকে শ্যাঙ্ক বলা হয় যা চিত্র.14.2 এ দেখানো হয়েছে।

রিভেটিং হল একটি পদ্ধতি যেখানে একটি রিভেটের সাহায্যে দুটি প্লেট যুক্ত করা হয়। জয়েন্টকে শক্তিশালী করতে পর্যাপ্ত যান্ত্রিক বল প্রয়োগ করা হয়। মসৃণ দুটি প্লেটে ড্রিল করা হয় (বা খোঁচা এবং পুনরায় করা হয়) তারপর যোগ করার জন্য রিভেট ঢোকানো হয়। শেষ প্রান্তে একটি ডাই দিয়ে প্রয়োজনীয় বল প্রয়োগ করা হয় যতক্ষণ না শেষ প্রান্তটি প্রয়োজনীয় আকারে বিকৃত হয়। রিভেটিং প্রাথমিকভাবে উত্তপ্ত হয়েছে কি না তার উপর নির্ভর করে, রিভেটিং প্রক্রিয়া দুই ধরণের হতে পারে: (a) ঠাণ্ডা রিভেটিং পরিবেষ্টিত তাপমাত্রায় সম্পন্ন করা হয় এবং (b) গরম রিভেটিং রিভেট প্রাথমিকভাবে বল প্রয়োগ করার আগে উত্তপ্ত করা হয়। রিভেটিং সম্পন্ন হওয়ার পর, জয়েন্টটিকে নিভিয়ে এবং টেম্পারিং করে পরিষ্কা করা হয় যাতে লিক-প্রফ জয়েন্টগুলি নির্মিত করা যায়।



চিত্র 14.2: রিভেট এবং রিভেট হেডিং প্রক্রিয়া

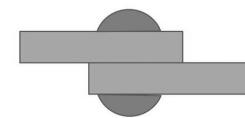
14.2.3 রিভেট জয়েন্টের প্রকার

রিভেটেড জয়েন্টগুলি প্রধানত দুই প্রকার:

1. ল্যাপ জয়েন্ট
2. বাট জয়েন্ট।

a) ল্যাপ জয়েন্ট

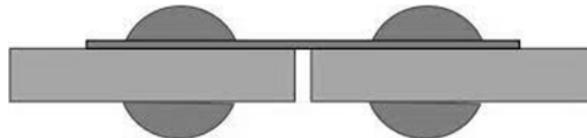
যে প্লেটগুলিকে যুক্ত করা হবে সেগুলিকে মুখোমুখি এমনভাবে রাখতে হবে যাতে একটি ওভারল্যাপ বিদ্যমান থাকে, যেমন চিত্র 14.3-এ দেখানো হয়েছে এবং ওভারল্যাপিং অংশে রিভেট ঢোকানো হয়। একক বা একাধিক সারি রিভেটেস জয়েন্টেকে শক্তিশালী করতে ব্যবহার করা হয়। সারির সংখ্যার উপর নির্ভর করে রিভেটেড জয়েন্টগুলিকে একক রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট, ডবল বা ট্রিপল রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট ইত্যাদি হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।



চিত্র 14.3: ল্যাপ জয়েন্ট

b) বাট জয়েন্ট

এই ধরনের জয়েন্টে, প্লেটগুলিকে কোনো ওভারল্যাপ গঠন ছাড়াই একে অপরের কাছে আনা হয় এবং এক বা দুটি কভার প্লেটের মধ্যে রিভেটেড জয়েন্টগুলি গঠিত হয়। বাট জয়েন্টগুলি একক স্ট্র্যাপ বা ডবল স্ট্র্যাপ জয়েন্ট হবে সোচি কভার প্লেটের সংখ্যার উপর নির্ভর করে। একটি একক স্ট্র্যাপ বাট জয়েন্ট চিত্র.14.4 এ দেখানো হয়েছে। ল্যাপ জয়েন্টের মতো, রিভেটেগুলির জয়েন্টেও বিভিন্ন ধরণের হতে পারে, যেমন একক সারি, ডবল বা ট্রিপল সারি বা জিগজ্যাগ।



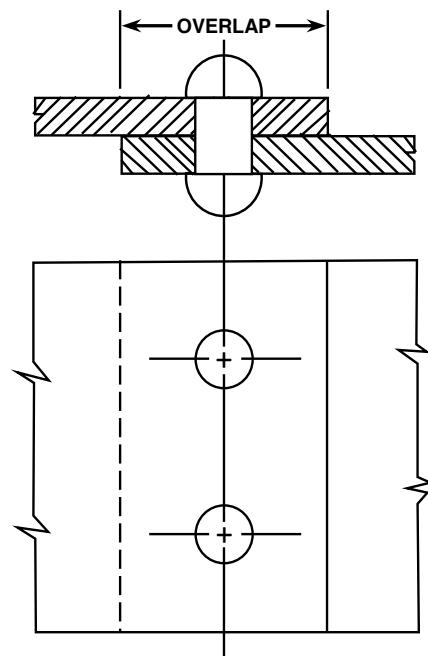
চিত্র 14.4: বাট জয়েন্ট

14.3 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত কাজের স্কেচ / অঙ্কন ব্যাখ্যা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: উপযুক্ত সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: প্রাসঙ্গিক যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

14.4 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র.14.5: একক রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট

14.5 প্রয়োজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	দুটি অ্যালুমিনিয়াম প্লেট 60 x 90 x 6 মিমি (উপরের চিত্র. 14.5 অনুযায়ী কাজের অংশের আকার শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে)	1 টি			

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
2	ষট্টল রত্ন 30 সেমি	1 টি			
3	অ্যালুমিনিয়াম রিভেটস	4 টি			
4	ম্যালেট	1 টি			
5	পাঞ্চ (punch)	1 টি			
6	স্ক্রাইবার	1 টি			
7	স্টেইট স্লিপ	1 টি			
8	বেঝ কার্চ (shears)	1 টি			
9	ট্রাই স্কোয়ার	1 টি			
10	প্রটেক্টর	1 টি			
11	বেঝ ভাইস	1 টি			
12	এনভিল 25 কেজি	1 টি			
13	ড্রিল বিড সহ ড্রিলিং মেশিন	1 টি			
14	রিভেটিং হাতুড়ি	1 টি			

14.6 সারধানতা

- শীট মেটালের কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- ধাতব শীটগুলি সারধানে ধরা উচিত।
- শীট মেটালগুলি সঠিক জায়গায় রাখা উচিত।
- চিহ্নিত করার জন্য তীক্ষ্ণ স্ক্রাইবার ব্যবহার করা উচিত।
- চিহ্নিতকরণ এবং ভাগ করার সময় সময় মেটালের মাত্রা পরীক্ষা করা উচিত।
- শীটে অত্যধিক হাতুড়ির ব্যবহার করা এড়িয়ে চলতে হবে, এতে ওয়ার্পিং হতে পারে।

14.7 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- চি.14.5-এ প্রদত্ত স্কেচটি ব্যাখ্যা করা এবং শিক্ষকের নির্দেশ অনুসারে চিহ্নিতকরণের পরিমাপ নির্ধারণ করা।
- চি.14.5 অনুযায়ী দেখানো কাজের সরঞ্জাম এবং প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করা।
- প্রদত্ত অ্যালুমিনিয়াম শীটটি নিয়ে শীট মেটাল কাটারের সাহায্যে এটিকে প্রয়োজনীয় মাত্রায় কাটা।
- কাটা প্রান্তের অ্যালুমিনিয়াম শীটটি বেঝ ভাইসে আটকে সমকোণ করার জন্য কোণগুলির জন্য ফাইলস ব্যবহার করা।

5. স্ক্রাইবার, ডট পাথও এবং সেন্টার পাথের সাহায্যে রিভেট হোলের মাত্রা চিহ্নিত করা।
6. ড্রিলিং মেশিনের সাহায্যে দুটি অ্যালুমিনিয়াম প্লেটের গর্তগুলি ড্রিল করা।
7. এখন রিভেটগুলি নিন এবং বল পিন হাতুড়ি দিয়ে প্রয়োজনীয় হোলের মধ্যে পার্শ্বিং করা।
8. রিভেটগুলিকে জয়েন্ট করার আগে সঠিকভাবে ক্ল্যাম্প করা এবং রিভেটিং করা এবং নিশ্চিত করতে হবে যে প্লেটগুলি সঠিকভাবে যুক্ত আছে।

14.8 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% অংশ
1			
2			

14.9 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

14.10 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

14.11 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- 1 শীট মেটালের কাজে ব্যাবহার করা হয় এমন কিছু রিভেট এর নাম লেখো।
- 2 রিভেটিং এর উদ্দেশ্যগুলি লেখো।
- 3 এই ব্যবহারিক পদ্ধতিতে রিভেটিং করার জন্য গৃহীত প্রক্রিয়াটি সংক্ষেপে বর্ণনা করো।
- 4 শীট মেটালের কাজে ব্যবহৃত রিভেটিং এর যে কোন তিনটি অসুবিধা বর্ণনা করো।
- 5 যেকোন তিনি ধরনের সাধারণত ব্যাবহারযোগ্য রিভেট হেডগুলি পরিষ্কার ক্ষেত্রে সহ বর্ণনা করো।

14.12 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

14.13 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

এই ব্যবহারিক কাজে ব্যবহৃত মেটাল শীটগুলি যথাযথভাবে মাত্রা হ্রাস করে পুনরায় ব্যবহার করা।

14.14 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promoters & Publisher Pvt.Ltd. Mumbai, Latest edition.
2. Workshop Practice Vol-I by Raghuvanshi, Dhanpat Rai & Co.(P) Ltd. Delhi, Latest edition.
3. Basic Riveting Fundamentals (QR22):
4. Riveting (QR23):



14.15 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণ করা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
অনুশীলন সম্পর্কিত: 5 নম্বর - 50%			
1	লাইন চিহ্নিতকরণ এবং কাটা	10%	
2	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যাবহার	20%	
3	কাজের অংশ পরীক্ষা করা	5%	
4	দলে কাজ করা	5%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
অনুশীলন সম্পর্কিত: 5 নম্বর - 50%			
7	লেখার ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা	5%	
8	কাজের সঠিকতা	15%	
9	লেখার উপসংহার	10%	
10	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15%	
11	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100 %	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট



5

ঘরের বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং

প্রাসঙ্গিক বিষয়ের ফলাফল (গুলি) এবং অনুশীলনের ফলাফল

বিষয়ের ফলাফল-5: বিভিন্ন বাড়ীর ভিন্ন ভিন্ন প্রয়োজনে বৈদ্যুতিক তারের ওয়্যারিং করা।

অনুশীলনের ফলাফল	কার্যক্রম -এর ফলাফল সহ প্রত্যাশিত সম্পর্ক						
	(1- দুর্বল পারম্পরিক সম্পর্ক; 2- মাঝারি পারম্পরিক সম্পর্ক; 3- শক্তিশালী পারম্পরিক সম্পর্ক)						
বিষয়ের ফলাফল- 5: বিভিন্ন বাড়ীর ভিন্ন প্রয়োজনে বৈদ্যুতিক তারের ওয়্যারিং করা।	2	1	2	3	2	1	1

P15

বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর সরঞ্জাম এবং উপকরণ

15.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

প্রদত্ত সার্কিট -এর চিত্র অনুযায়ী সারফেস কনডুট ওয়্যারিং দ্বারা একটি সুইচ নিয়ন্ত্রিত একটি বাতি জালাতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলির ব্যবহার।

15.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

বিদ্যুৎ মানুষের জীবনের একটি মৌলিক চাহিদা হয়ে উঠেছে। প্রতিটি বাড়ির বসার ঘর, কাজের এলাকাকে প্রধানত রাতের বেলায় আলোকিত করার জন্য আলোর প্রয়োজন।

রুম এবং কাজের জায়গা আলোকিত করার জন্য, আলোক ব্যবস্থার সুইচিং নিয়ন্ত্রণের জন্য উপযুক্ত তার, হোল্ডার, বাল্ব, সুইচ বোর্ড এবং সুইচ ব্যবহার করে আমাদের আলোর সঠিক ব্যবস্থা করতে হবে। নির্দিষ্ট প্রাঙ্গনের জন্য ওয়্যারিং -এর ব্যবস্থা প্রধানত উদ্দেশ্য এবং স্থানীয় পরিবেশগত অবস্থার উপর নির্ভর করে। ব্যবহৃত ওয়্যারিং সিস্টেমের সাধারণ প্রকারণগুলি হল গোপন (Concealed) ওয়্যারিং এবং পৃষ্ঠের (surface) ওয়্যারিং। লাইট ফিটিং, ফিস্কাচার এবং সুইচ বোর্ডগুলি একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা এবং অবস্থানে নিরাপত্তার নিয়ম অনুসরণ করে স্থির করা হয়। অতএব, এই অনুশীলনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং তারের উপাদান ব্যবহার করে ওয়্যারিং করার অভিজ্ঞতা পাবে।

15.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

1-ফেজ (single-phase) সরবরাহ এবং 2-ফেজ (three-phase) -এর মাধ্যমে সরবরাহে বাড়িতে বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ করা হয়। 1-ফেজ (single-phase) সরবরাহে দুটি তারের মাধ্যমে 230 V (একটিকে বলা হয় ফেজ এবং অন্যটি নিউট্রাল তার) এবং 3-ফেজ (three-phase) সরবরাহে ৩টি তারের মাধ্যমে 415 V তত্ত্বে সাপ্লাই হয় (৩টি ফেজ তার এবং একটি নিউট্রাল তার)।

15.3.1 ওয়্যারিং

বৈদ্যুতিক তারগুলিকে বৈদ্যুতিক কভাস্টর, উপাদান এবং যন্ত্রগুলির একটি সিস্টেম হিসাবে আখ্যায়িত করা যেতে পারে যাতে উৎস থেকে ব্যবহারের বিশ্বুতে বৈদ্যুতিক শক্তি প্রেরণ করা যায়।

15.3.1.1 বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং -এর প্রকার

বৈদ্যুতিক তারকে সাধারণত অভ্যন্তরীণ (internal) এবং বাহ্যিক (external) নামে দুটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা যায়।

(a) অভ্যন্তরীণ (internal) ওয়্যারিং

অভ্যন্তরীণ ওয়্যারিং বাড়ির ক্ষেত্রে এবং শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। উভয় উদ্দেশ্যে, এটি মার্টেক কন্ট্রুইট এবং ক্যাপিং ক্যাসিং দিয়ে আড়াল করে রাখা হয়। মাল্টি স্ট্র্যান্ড তামার তার বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায় যা অভ্যন্তরীণ তারের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। বিভিন্ন আকারের ওয়্যারিং চিত্র 15.1 দেখানো হয়েছে। সাধারণ মাপের ওয়্যারিং তার হল 0.75 বর্গ মিমি, 1 বর্গ মিমি, 1.5 বর্গ মিমি, 2.5 বর্গ মিমি, 4 বর্গ মিমি, 6 বর্গ মিমি, 10 বর্গ মিমি, 16 বর্গ মিমি, 25 বর্গ মিমি।

(b) বাহ্যিক (external) ওয়্যারিং

বিস্তারিত বাইরের জন্য বাহ্যিক (external) ওয়্যারিং তার ব্যবহার করা হয় এবং হিটম পাইপ এবং সাঁজোয়া (armoured) তারের সাথে পৃষ্ঠের সাথে ভুগভে স্থাপন করা হয়। তারের কাটা দৃশ্য চিত্র 15.2-এ দেখানো হয়েছে। অ্যালুমিনিয়াম তারের বিভিন্ন আকার এবং প্রকার রয়েছে যেমন 4 কোর, 3 ½ কোর, 2 কোর কেবল, 6 বর্গ মিমি, 10 বর্গ মিমি, 16 বর্গ মিমি, 25 বর্গ মিমি, 35 বর্গ মিমি, 50 বর্গ মিমি, 70 বর্গ মিমি, 95 বর্গ মিমি, 120 বর্গ মিমি, 150 বর্গ মিমি, 185 বর্গ মিমি, 220 বর্গ মিমি, 270 বর্গ মিমি, 300 বর্গ মিমি, 400 বর্গ মিমি, 500 বর্গ মিমি।



চিত্র 15.1: তারের বিভিন্ন আকার



চিত্র 15.2: সাঁজোয়া (armoured) তার

15.3.1.2 সরঞ্জাম, মন্ত্রপাতি এবং উপাদান

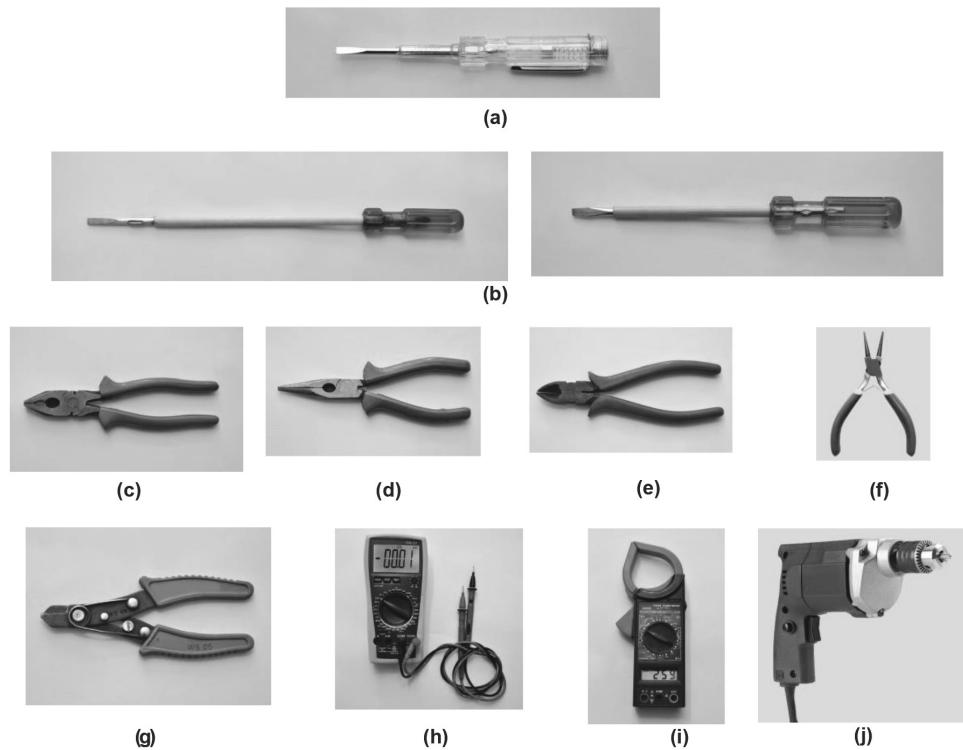
বৈদ্যুতিক তারের কাজগুলি সম্পাদন করার জন্য, আমাদের কিছু প্রাথমিক সরঞ্জামগুলি জানার প্রয়োজন। বিভিন্ন সরঞ্জাম, ওয়্যারিং এবং ওয়্যারিং-এর উপাদান ওয়্যারিং-এর চিত্রের উপর নির্ভর করে। বিস্তারিত নিচে দেওয়া হল-

ক্রমিকসংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
1	<p>পরিমাপের টেপ</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- 3-5 মিটার। তারের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে এবং সুইচ ও অন্যান্য বৈদ্যুতিক জিনিসপত্রের অবস্থান চিহ্নিত করতে ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 1.1(b) এ দেখানো হয়েছে।

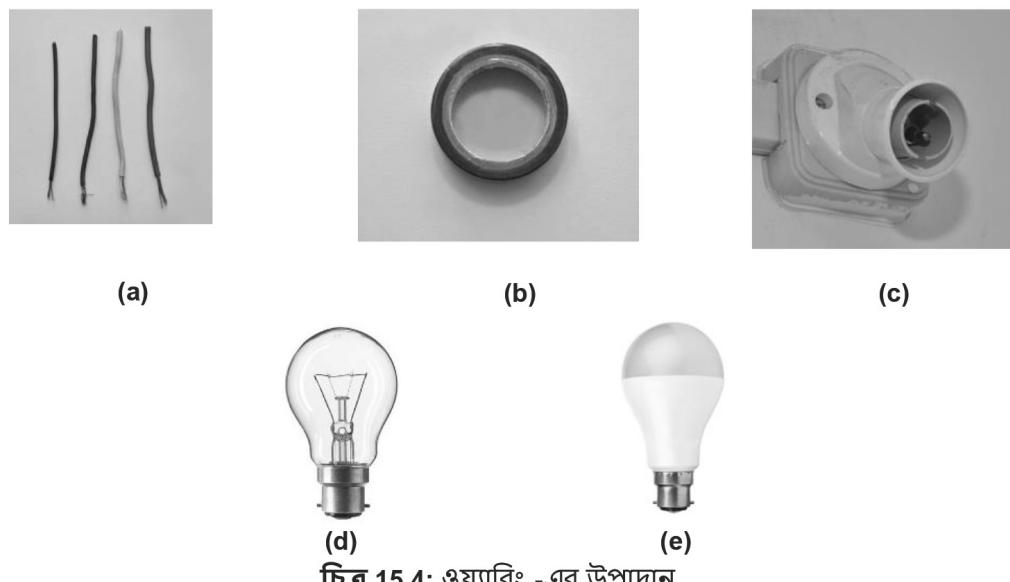
ক্রমিকসংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
2	<p>লাইন টেস্টার</p> <ul style="list-style-type: none"> আকার- বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায় যেমন 100/130 মিমি। এটি সম্পূর্ণরূপে ইন্সুলেট করা থাকে এবং নিয়ন বাস্থ দ্বারা বিদ্যুৎ সরবরাহের উপস্থিতি নির্দেশ করে। সার্কিটের যেকোন পর্যন্তে পাওয়ার বা ফেজ সরবরাহ পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়। দেখানো হয়েছে যা চিত্র 15.3(a) দেখানো হয়েছে। এটি সুইচগুলিতে ছোট স্ক্রু (screw) গুলিকে আটকাতে এবং স্ক্রু (screw) ড্রাইভার হিসাবেও ব্যবহার করা যেতে পারে।
3	<p>স্ক্রু (screw) ড্রাইভার:</p> <ul style="list-style-type: none"> সুইচ এবং বৈদ্যুতিক মেশিনে স্ক্রু শক্ত করতে বিভিন্ন আকারের স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়। সাধারণত বৈদ্যুতিক কাজে ব্যবহৃত স্ক্রু ড্রাইভারগুলি বৈদ্যুতিক কাজে ব্যাবহার করা হয় যা চিত্র 15.3(b) এ দেখানো হয়েছে।
4	<p>হাতুড়ি:</p> <ul style="list-style-type: none"> বল পিন এবং ক্লে হাতুড়ি সাধারণত বৈদ্যুতিক কাজে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 1.4 এ দেখানো হয়েছে।
5	<p>প্লায়ার:</p> <ul style="list-style-type: none"> প্লাইয়ারগুলি তার কাটাতে এবং তারগুলি ধরে রাখতে ব্যবহার করা হয়। প্লায়ারের একটি হাতল আছে এবং লম্বা নোস (nose) প্লায়ারগুলি ছোট জায়গায় তারগুলি ধরে রাখতে ও শক্ত বা আলগা করতে ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 15.3(c) এ দেখানো হয়েছে।
6	<p>ফ্লাট নোস (nose) প্লায়ার:</p> <ul style="list-style-type: none"> এটিতে কেবল দুটি স্লিটেড চোয়াল রয়েছে, যা তারগুলি ধরে রাখতে ও শক্ত বা আলগা করতে ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 15.3(d) এ দেখানো হয়েছে।
7	<p>সাইড কাটিং প্লায়ার:</p> <ul style="list-style-type: none"> পাতলা তার কাটিতে এবং তাদের থেকে নিরোধক অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 15.3(e) এ দেখানো হয়েছে।
8	<p>গোল নোস (nose) প্লায়ার:</p> <ul style="list-style-type: none"> শুধুমাত্র তারগুলি ধরে রাখতে বা কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। এর কাটিং অংশটি লম্বা এবং উপরে গোলাকার যা চিত্র 15.3(f) এ দেখানো হয়েছে।
9	<p>তারের স্ট্রিপার:</p> <ul style="list-style-type: none"> কন্ডাক্টর কোর না নষ্ট করে কন্ডাক্টর থেকে ইনসুলেশন অপসারণের জন্য এটি ব্যাবহার করা হয় যা চিত্র 15.3(g) তে দেখানো হয়েছে।
10	<p>পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন:</p> <ul style="list-style-type: none"> প্রয়োজনীয় আকারের ড্রিলিং বিট ব্যবহার করে গর্ত তৈরি করা। ওয়্যারিংয়ের উদ্দেশ্যে 1 থেকে 8 মিমি ড্রিল বিটগুলি পরিস্থিতি অনুযায়ী ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 15.3(j) এ দেখানো হয়েছে।

ক্রমিকসংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
11	<p>হ্যাকস:</p> <ul style="list-style-type: none"> হ্যাকস ফ্রেমের আকার হ্যাকস ব্লেডের দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় যা সাধারণত 10" থেকে 12"। একটি হ্যাকস পাইপ, তার ইত্যাদি কাটাতে ব্যবহৃত হয়, এটির একটি ফ্রেম রয়েছে যেখানে ব্লেডটিকে শক্ত করে আটকানো হয়ে থাকে যা চিত্র 5.3(a) এ দেখানো হয়েছে।
12	<p>মাল্টিমিটার:</p> <ul style="list-style-type: none"> মাল্টিমিটার হল একটি যন্ত্র যা এসি/ডিসি ভোল্টেজ, এসি/ডিসি কারেন্ট, রেজিস্ট্যাল, ক্যাপাসিট্যাল, ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 15.3(h) এ দেখানো হয়েছে। টঁ টেস্টার ইলেক্ট্রিসিটি পরিমাপের জন্যও ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 15.3(i) এ দেখানো হয়েছে। <p>ওয়্যারিং উপাদান</p> <ul style="list-style-type: none"> উপাদান নির্বাচন কাজের পরিস্থিতি এবং সার্কিট ডায়াগ্রামের প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করবে। নিম্নে বাড়ির সার্কিটগুলির জন্য ব্যবহৃত সাধারণ ধরণের উপকরণগুলি দেওয়া হয়েছে-
13	<p>তার:</p> <ul style="list-style-type: none"> একটি বৈদ্যুতিক তার হল একটি তামা বা অ্যালুমিনিয়াম উত্তাপযুক্ত তার এবং এতে এক বা একাধিক পেঁচানো স্ট্যান্ড থাকে। ভলকানাইজড ইন্ডিয়ান রাবার (VIR) তার, তুলার নমনীয় বা রাবার নমনীয় তার এবং পলি ভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) তারগুলি সাধারণত ঘরেয়া তারের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। সাধারণত, তারের আকার লোডের উপর নির্ভর করে, যেমন পয়েন্ট সংযোগের জন্য 1 মিমি তার ব্যবহার করা হয় যা চিত্র 15.4(a)-এ দেখানো হয়েছে।
14	<p>অন্তরণ (Insulation) টেপ:</p> <ul style="list-style-type: none"> নিরোধক বৈদ্যুতিক টেপ বিভিন্ন রঙে পাওয়া যায় এবং চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত হয় যা টেপের সাথে তারের এবং তারগুলি সংযুক্ত করার জন্য ব্যাবহার করা হয়, চিত্র 15.4(b) এ দেখানো হয়েছে।
15	<p>ল্যাম্প হোল্ডার:</p> <ul style="list-style-type: none"> ল্যাম্প হোল্ডার হল বাতি রাখার জন্য একটি ডিভাইস, ল্যাম্প হোল্ডার ইলেক্ট্রিক টার্মিনাল দিয়ে লাগানো হয়।
16	<p>লেন্স:</p> <ul style="list-style-type: none"> বাতি আলোর একটি কৃতিম উৎস এবং এটি আমাদের জীবনের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ হয়ে উঠেছে। বাজারে বিভিন্ন ধরনের ল্যাম্প পাওয়া যায় যেমন ইনক্যাল্ডেসেন্ট ল্যাম্পস টাংস্টেন হালোজেন ল্যাম্প, কম্প্যাক্ট ফ্লুরোসেন্ট ল্যাম্প (CFL), এবং LED ল্যাম্প। (Incandescent) ভাস্তুর বাতি এবং LED বাতি যথাক্রমে চিত্র 15.4(d) এবং (e) এ দেখানো হয়েছে।
17	<p>পিভিসি ক্যাপিং এবং কেসিং:</p> <ul style="list-style-type: none"> বহু বছর আগে কাঠের ব্যাটেন ব্যবহার করা হত, এখনকার দিনে পিভিসি পাইপ বা পিভিসি কেসিং এবং ক্যাপিংগুলি তারের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয় যা ব্যবহার করা সহজ। পিভিসি কেসিং এবং ক্যাপিং বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায় যেমন 0.75", 1", 1.5" ইত্যাদি। 1" PVC কেসিং এবং ক্যাপিং চিত্র 15.5(a) এ দেখানো হয়েছে।

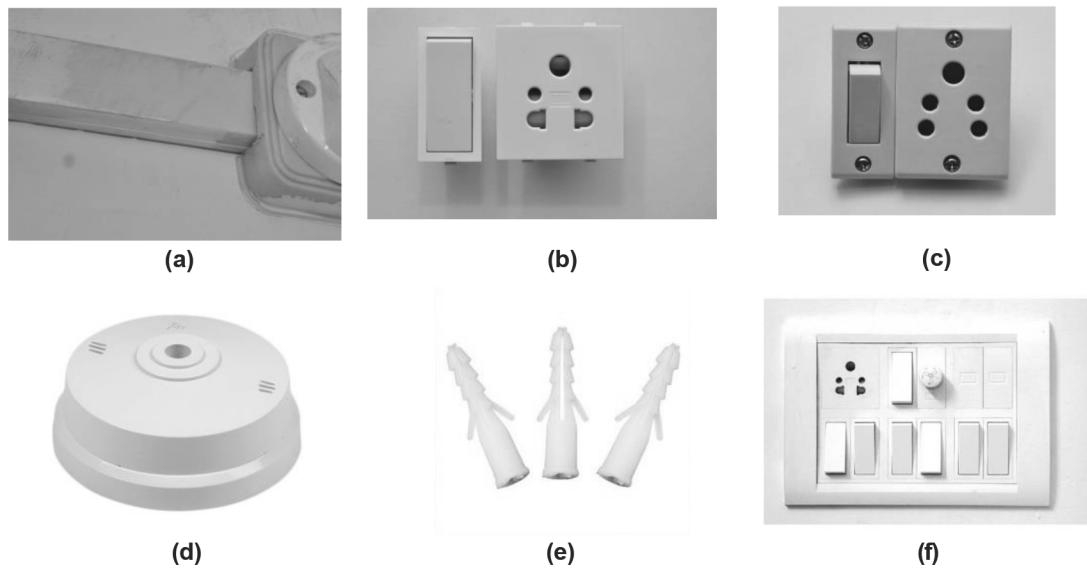
ক্রমিকসংখ্যা	বর্ণনাসহ সরঞ্জামের নাম
18	<p>সুইচ এবং সকেট:</p> <ul style="list-style-type: none"> বৈদ্যুতের ক্ষেত্রে, একটি সুইচ হল একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস যা একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে একটি পরিবাহী পথ সংযোগ বা সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে পারে এবং এটি বিভিন্ন ক্ষমতার হয়ে থাকে যেমন 5 Amp, 15 Amp। এখন, মডুলার সুইচ জনপ্রিয় এবং এগুলি আকর্ষণীয় হয়ে থাকে। একটি বৈদ্যুতিক সকেট এমন একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলিকে প্রাথমিক পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করতে সাহায্য করে। ভোল্টেজ এবং বর্তমান রেটিং, আকার, আকৃতি এবং সংযোগকারীর ওপর নির্ভর করে সকেট বিভিন্নরকমের হতে পারে। 5 Amp সুইচ এবং সকেট যা চিত্র.15.5(b) এ দেখানো হয়েছে।
19	<p>এসএস কস্টাইন:</p> <ul style="list-style-type: none"> এটি সাধারণত সুইচ এবং সকেটের সংমিশ্রণ হয়ে থাকে যা চিত্র 15.5(c) এ দেখানো হয়েছে। এসএস কস্টাইন বাজারে 5-amp এবং 15-amp ক্ষমতার মধ্যে পাওয়া যায়। বর্তমানে এসএস কস্টাইনগুলি ইঙ্গিতকারী বাতি এবং ফিউজ দিয়ে সজ্জিত রয়েছে যা কোনও শর্ট সার্কিট পরিস্থিতিতে যন্ত্রপাতি গুলিকে সুরক্ষিত রাখে।
20	<p>সিলিং রোস (rose):</p> <ul style="list-style-type: none"> এটি একটি বৈদ্যুতিক আনুষাঙ্গিক যা একটি ওয়্যারিং সার্কিটের বিভিন্ন স্থানে তারের শাখা বের করার জন্য জংশন পয়েন্ট তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যা চিত্র 15.5(d) এ দেখানো হয়েছে।
21	<p>পিভিসি গুলি (peg):</p> <ul style="list-style-type: none"> এটি একক সত্তা হিসাবে সুইচ এবং সকেটের সংমিশ্রণ, সুইচ এবং সকেট হিসাবে একই বৈশিষ্ট্য আছে যা চিত্র 15.5(e) এ দেখানো হয়েছে।
22	<p>মডুলার সুইচ বোর্ড:</p> <ul style="list-style-type: none"> একটি বৈদ্যুতিক সুইচবোর্ড একটি ডিভাইস যা এক বা একাধিক বিভিন্ন এলাকায় বিদ্যুৎ প্রেরণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি একটি একক মডুলার যা সুইচ, সকেট এবং রেগুলেটর এবং অন্যান্য ওয়্যারিং সার্কিটের জন্য ব্যবহৃত যা চিত্র 15.5(f) এ দেখানো হয়েছে।
23	<p>এলইডি (LED) টিউবলাইট:</p> <ul style="list-style-type: none"> এলইডি (LED) এর অর্থ হল লাইট এমিটেটিং ডায়োড (Light Emitting Diode) একটি এলইডি (LED) বাল্ব একটি অর্ধপরিবাহী উপাদান, এটি একটি ডায়োড - এর মধ্য দিয়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে আলো উৎপন্ন করে যা তড়িৎ-লুমিনিসেন্স নীতির মাধ্যমে ফোটন (আলো) নির্গত করে। এলইডি টিউবলাইট বিভিন্ন আকার এবং আকারে পাওয়া যায় যা প্রয়োজনের ভিত্তিতে নির্বাচন করা যেতে পারে।



চিত্র.15.3: তারের সরঞ্জাম এবং যন্ত্র



চিত্র.15.4: ওয়্যারিং -এর উপাদান



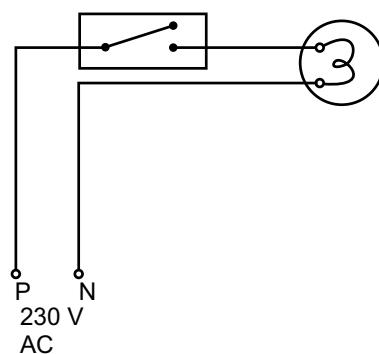
চিত্র.15.5: ওয়্যারিং -এর উপাদান

15.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত ওয়্যারিং কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং বৈদ্যুতিক তারের উপকরণ নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রদত্ত প্রয়োজনীয়তার সাথে তারের উপাদান পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: সঠিকভাবে সরঞ্জাম এবং উপাদান ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক তারের স্থাপন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

15.5 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 15.6: সার্কিট ডায়াগ্রাম - একটি সুইচ ব্যবহার করে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ

15.6 প্রযোজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রযোজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পুরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তেরি করা	বিস্তারিত	
1	পরিমাপ টেপ 3 মিটার	1 টি			
2	স্ট্যান্ডার্ড ইনসুলেটেড কমিনেশন প্লায়ার	1 টি			
3	স্ক্রু ড্রাইভার 6”/8”	1 টি.			
4	ফেজ টেস্টার স্ট্যান্ডার্ড আইএসআই (ISI) চিহ্নত	20 টি			
5	হ্যামারিং -এর উদ্দেশ্যে বিট সহ পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন ছোট আকারের	1 টি			
6	নিরোধক (Insulation) বৈদ্যুতিক টেপ	1 টি			
7	কেসিং পেরেক ½”	1 টি			
8	বল পিন হাতুড়ি 450 থাম।	1 টি			
9	স্ক্রু (Screw) 0.75” / 1”	20 নং			
10	পিভিসি ওয়াল পাইপ 6/8 মিমি	15 টি			
11	লেম্প হোল্ডার	1 টি			
12	লেম্প 9 ওয়াট (এলহার্ডি)	1 টি			
13	5 Amp মডুলার স্যুইচ	1 টি			
14	পিভিসি কেসিং এবং ক্যাপিং 2”	10 ফুট			
15	মালিটিস্ট্যান্ড তামার তার 1 বর্গ মিমি - লাল রঙ এবং কালো রঙ -এর	প্রতিটি 1 বাণিল			
16	সুইচ বোর্ড মডুলার	1 টি			

15.7 সার্বধানতা

- কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- কখনও স্যাঁতসেতে জায়গায় বা ভেজা কাপড়ে কাজ করা উচিত নয়।
- খারাপ আলো বা অনুপযুক্ত আলোতে কাজ না করা উচিত।
- অনুমোদিত সরঞ্জাম এবং প্রতিরক্ষামূলক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা উচিত।

5. সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতিগুলি পরিষ্কার করে কাজের যায়গায় রাখা উচিত।
6. যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করার আগে সমস্ত নির্দেশাবলী পড়া উচিত।
7. ক্ষতিগ্রস্থ/ভাঙ্গা কর্ড বা প্লাগ দিয়ে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানো এড়িয়ে চলা উচিত।
8. সুইচের পজিশন থেকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার সাপ্লাই চেক করা উচিত।
9. ফিটিং -এর কাজগুলি ভালোভাবে লাগানো উচিত।
10. সংযোগগুলি ভালোকরে টাইট হতে হবে।
11. ওয়্যারিং -এর পাওয়ার সঠিকভাবে গ্রিপ করা উচিত।

15.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

1. সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং ওয়্যারিং -এর উপাদান সংগ্রহ করা।
2. সার্কিট ডায়াগ্রামের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী ওয়্যারিং -এর উপাদান এবং বিন্যাস পরিকল্পনা করা।
3. লেআউট অনুযায়ী সুইচ বোর্ডের বেস প্লেট এবং কেসিং সুইচ বোর্ড থেকে ল্যাম্প হোল্ডার -এর দূরত্ব ঠিক করা এবং ল্যাম্প হোল্ডার ঠিক করা।
4. ফেজ লাইনের জন্য লাল তারের প্রয়োজন এবং নিউট্রাল -এর জন্য কালো তারের প্রয়োজন।
5. সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে হোল্ডার টার্মিনাল থেকে সুইচের জন্য উভয় তারের সাথে সুইচটি সংযুক্ত করা।
6. ল্যাম্প হোল্ডারে ল্যাম্পটি লাগানো।
7. সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাথে সুইচ বোর্ড সার্কিট সংযুক্ত করা।
8. সমস্ত ওয়্যারিং সংযোগ পরীক্ষা করা, যদি আলগা হয় তবে সেগুলি সঠিকভাবে আটকানো।
9. সুইচ অন করে পরিষ্কা করা যদি বাতি জঁজে, এর মানে হল ওয়্যারিং সঠিকভাবে করা হয়েছে।
10. সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি এবং তারের উপকরণগুলি তাদের সঠিক জায়গায় রাখা।

15.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রতি
1			
2			

15.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

15.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

15.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উত্তরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

- সুইচ সবসময় ফেজ তারের সাথে সংযুক্ত থাকে, কারণ বর্ণনা করো।
- এই ব্যবহারিক ক্ষেত্রে ব্যবহৃত তারের আকার নির্বাচনের পরিমাপ লেখো।
- কেসিং ঠিক করার জন্য এই অনুশীলনের জন্য ড্রিল বিটের পরিমাপ লেখো।
- মডুলার সুইচ বোর্ড ঠিক করার প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
- LED টিউব লাইটের কাজ বর্ণনা করো।

15.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

15.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- সার্কিট লেআউট যথাযথভাবে পরিবর্তন করে একই উপাদান পুনরায় ব্যবহার করা।
- ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়াম এবং তামার তারগুলি পুনর্ব্যবহৃত করা।

15.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
- Workshop Practice Manual by K Venkata Reddy, BS Publications, Hyderabad, Latest Edition
- Concealed Wiring vs Open Wiring (QR24):



15.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 7 নম্বর - 70%			
1	তারের বিন্যাস চিহ্নিতকরণ	10%	
2	প্রয়োজন অনুযায়ী তারের সঞ্চালন	20%	
3	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যবহার	15%	
4	সার্কিট চেক করা	10%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	10%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 3 নম্বর - 30%			
7	ব্যাবহারিকের ফলাফল	10%	
8	ফলাফল লেখা এবং ব্যাখ্যা	5%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
10	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100%	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

16.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সারফেস কস্টুইট ওয়্যারিং ব্যবহার করে টু-ওয়ে সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং করা।

16.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

বহুতল ভবনগুলিতে, সিঁড়ির মাঝে বাল্ব লাগানো হয়। এই লাইটগুলো প্রযোজন অনুযায়ী এবং বিদ্যুতের খরচ কমানোর জন্য একাধিক স্থান থেকে নিয়ন্ত্রিত হয়। আমরা উপর্যুক্ত তারের ফিল্ম এবং সুইচ ব্যবহার করে বিভিন্ন ফ্লোরে লাগানো আলোর সুইচিং নিয়ন্ত্রণ করতে পারি। এই উদ্দেশ্যে সাধারণত দ্বি-মুখী সুইচ ব্যবহার করা হয়।

দ্বিমুখী সুইচ ব্যবহার করার মূল উদ্দেশ্য হল দুটি ভিন্ন অবস্থান থেকে নির্দিষ্ট যায়গায় লাগানো আলো নিয়ন্ত্রণ করা। আমরা যদি নিচতলায় থাকি তবে আমাদের নিচতলা এলাকায় আলোকসজ্জা কিন্তু, যখন আমরা উপরের তলায় থাকি তখন আমাদের উপরের ফ্লোর এলাকায় আলোকসজ্জার প্রযোজন হয় এবং একই সময়ে আমাদের নিচতলার আলো বন্ধ করতে হয়। এটি দুটি সুইচ ব্যবহার করে করা যেতে পারে। অতএব, এই ব্যবহারিক শিক্ষার্থীরা প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং তারের উপাদান ব্যবহার করে সিঁড়ি ওয়্যারিং করার অভিজ্ঞতা পাবে।

16.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

16.3.1 সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং

কখনও কখনও, দুটি ভিন্ন অবস্থান থেকে বাতি নিয়ন্ত্রণ করা বাছুনীয় যেমন সিঁড়ির কেসের শুরু এবং পরবর্তী তলায় সিঁড়ির শেষ অংশে। সিঁড়ির ওয়্যারিংকে দ্বিমুখী সুইচিং সংযোগ হিসাবেও অভিহিত করা হয়। এই ধরনের ওয়্যারিং দীর্ঘ করিডোর, বেডরুমের আলো ইত্যাদির জন্যও উপযুক্ত। দ্বি-মুখী সুইচিং ওয়্যারিংয়ের প্রধান সুবিধাগুলি নিম্নরূপ-

- দুটি পথক অবস্থান থেকে যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সংযোগ এবং নিয়ন্ত্রণ করতে।
- এটি বেশিরভাগ সিঁড়ির ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত হয় যেখানে একটি লাইট বাল্ব বিভিন্ন জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে (সুইচ অন / সুইচ অফ)।
- এটি দুটি ভিন্ন জায়গা থেকে কোনো বৈদ্যুতিক (এসি বা ডিসি) যন্ত্রপাতি বা ফ্যান, লাইট বাল্বগুলির মতো সরঞ্জাম নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।

16.3.2 সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি এবং উপাদান

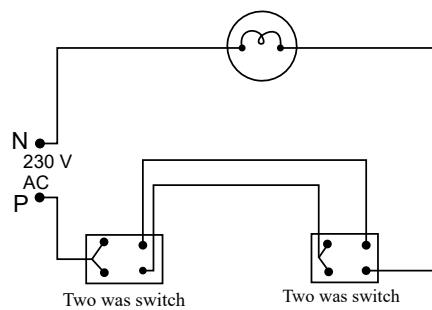
বৈদ্যুতিক তারের সরঞ্জাম এবং উপকরণের প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব অনুশীলন নং P15-এ আলোচনা করা হয়েছে যেগুলি এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহার করা যাবে।

16.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: প্রদত্ত ওয়ার্কিং কাজের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং বৈদ্যুতিক তারের উপকরণ নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: প্রদত্ত প্রয়োজনীয়তার সাথে তারের উপাদান পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: সঠিকভাবে সরঞ্জাম এবং উপাদান ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক তারের স্থাপন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 4: নেতা হিসাবে কাজ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 6: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

16.5 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 16.1: সিঁড়ির কেস ওয়ার্কিং

16.6 প্রয়োজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিস্তারিত	
1	পরিমাপ টেপ 3 মিটার	1 টি			
2	স্ট্যান্ডার্ড ইনসুলেটেড কমিনেশন প্লায়ার	1 টি			
3	স্ক্রু ড্রাইভার 6”/8”	1 টি.			
4	ফেজ টেস্টার স্ট্যান্ডার্ড আইএসআই (ISI) চিহ্নিত	20 টি			
5	হ্যামারিং -এর উদ্দেশ্যে বিট সহ পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন ছোট আকারের	1 টি			
6	নিরোধক (Insulation) বৈদ্যুতিক টেপ	1 টি			
7	কেসিং পেরেক $\frac{1}{2}$ ”	1 টি			
8	বল পিন হাতুড়ি 450 গ্রাম।	1 টি			

9	স্ক্রু (Screw) 0.75" / 1"	ন্যূনতম 25 নম্বর।		
10	পিভিসি ওয়াল পাইপ 6/8 মিমি	ন্যূনতম 30 নম্বর।		
11	ল্যাম্প হোল্ডার	1 টি		
12	ল্যাম্প 9 ওয়াট (এলইডি)	1 টি		
13	5 Amp মডুলার স্যুইচ	1 টি		
14	পিভিসি কেসিং এবং ক্যাপিং 2"	ন্যূনতম 35 নম্বর।		
15	মাল্টিস্ট্র্যান্ড তামার তার 1 বর্গ মিমি - লাল রঙ এবং কালো রঙ -এর	প্রতিটি 1 বাস্কিল		
16	স্যুইচ বোর্ড মডুলার	2 টি		

16.7 সার্বধানতা

- কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- কখনও স্যাঁতসেঁতে জায়গায় বা ভেজা কাপড়ে কাজ করা উচিত নয়।
- খারাপ আলো বা অনুপযুক্ত আলোতে কাজ না করা উচিত।
- অনুমোদিত সরঞ্জাম এবং প্রতিরক্ষামূলক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা উচিত।
- সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতিগুলি পরিষ্কার করে কাজের যায়গায় রাখা উচিত।
- যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করার আগে সমস্ত নির্দেশাবলী পড়া উচিত।
- ক্ষতিগ্রস্থ/ভাঙ্গা কর্ড বা প্লাগ দিয়ে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানো এড়িয়ে চলা উচিত।
- সুইচের পজিশন থেকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার সাপ্লাই চেক করা উচিত।
- ফিটিং -এর কাজগুলি ভালোভাবে লাগানো উচিত।
- সংযোগগুলি ভালোকরে টাইট হতে হবে।
- ওয়্যারিং -এর পাওয়ার সঠিকভাবে গ্রিপ করা উচিত।

16.8 প্রস্তাৱিত পদ্ধতি

- চিত্র অনুযায়ী সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং ওয়্যারিং -এর উপাদান সংগ্রহ করা।
- সার্কিট ডায়াগ্রামের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী ওয়্যারিং -এর উপাদান এবং বিন্যাস পরিকল্পনা করা।
- লেআউট অনুযায়ী সুইচ বোর্ডের বেস প্লেট এবং কেসিং সুইচ বোর্ড থেকে ল্যাম্প হোল্ডার -এর দূরত্ব ঠিক করা এবং ল্যাম্প হোল্ডার ঠিক করা।
- প্লায়ার এবং স্ট্রিপার ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের তার কেটে নেওয়া।
- দ্বিমুখী সুইচের কেন্দ্রীয় পিনের সাথে এক ফেজ লাল তারটি সংযুক্ত করা এবং অবশিষ্ট প্রান্তগুলি সংশ্লিষ্ট অন্য দুই দিকের সুইচ এবং অন্য একটি কালোর সাথে সংযুক্ত করা।

6. ল্যাম্প হেন্ডারে বাতি ঠিক করুন এবং তারের লেআউটে দেখানো ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাথে সুইচ বোর্ড সার্কিট সংযুক্ত করুন।
7. খোলা ওয়্যারিং টেকে রাখতে কেসিং-এ পিভিসি ক্যাপিং দিয়ে আটকে রাখা।
8. সার্কিট পরীক্ষার জন্য বাস্তুর বিকল্পভাবে দুটি সুইচ চালু এবং বন্ধ করা।
9. সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি এবং তারের উপকরণগুলি তাদের সঠিক জায়গায় রাখা।

16.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			
2			

16.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

16.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

16.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উন্নরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ণ-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. বাড়িতে সিঁড়ি ওয়্যারিং-এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করো।
2. স্কেচ সহ দিমুখী সুইচ বর্ণনা করো।
3. বাড়ির ওয়্যারিংয়ে মাল্টিমিটারের প্রয়োগগুলি লেখো।
4. AC এবং DC এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
5. এই অনুশীলনের ক্ষেত্রে কি কি প্রধান সতর্কতা অনুসরণ করা হয়েছে?

16.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	

প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

16.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

- সার্কিট লেআউট যথাযথভাবে পরিবর্তন করে একই উপাদান পুনরায় ব্যবহার করা।
- ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়াম এবং তামার তারগুলি পুনর্ব্যবহৃত করা।

16.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

- Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
- Workshop Practice Manual by K Venkata Reddy, BS Publications, Hyderabad, Latest Edition
- Staircase Wiring (QR25):



16.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা প্ররূপকরণ)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 7 নম্বর - 70%			
1	তারের বিন্যাস চিহ্নিতকরণ	10%	
2	প্রয়োজন অনুযায়ী তারের সঞ্চালন	20%	
3	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যবহার	15%	
4	সার্কিট চেক করা	10%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	10%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 3 নম্বর - 30%			
7	ব্যাবহারিকের ফলাফল	10%	
8	ফলাফল লেখা এবং ব্যাখ্যা	5%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	10%	
10	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
	মোট	100%	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

P17

এলইডি টিউবলাইট ওয়্যারিং

17.1 অনুশীলনের (practical) বিবৃতি

সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে একটি সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত এলইডি (LED) টিউব লাইট জ্বালাতে প্রাসঙ্গিক সরঞ্জামগুলির ব্যবহার।

17.2 অনুশীলনের (practical) তাৎপর্য

বিভিন্ন যায়গায় বিভিন্ন ধরনের টিউব লাইট সিস্টেম স্থাপন করা হয়। বর্তমানে, এলইডি টিউব লাইট খুবই জনপ্রিয়, কারণ এটি অন্যান্য ধরনের টিউব লাইটের তুলনায় কম বিদ্যুৎ খরচ করে। প্রচলিত টিউব লাইট সিস্টেমে, চোক এবং স্টার্টার আলাদাভাবে জোড়া হয়। কিন্তু, LED টিউব লাইট সিস্টেমের ক্ষেত্রে, উত্পাদন প্রক্রিয়া সম্পূর্ণভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। এই অনুশীলনটি করার পর, শিক্ষার্থীরা আঘাতবিশ্বাস এবং মনোযোগের সাথে LED টিউব লাইটের সংযোগটি সম্পূর্ণ করতে সক্ষম হবে।

17.3 প্রাসঙ্গিক তত্ত্ব

17.3.1 এলইডি (LED)

LED মানে হল লাইট এমিটিং ডায়োড। একটি এলইডি বাল্ব একটি অর্ধপরিবাহী উপাদান - একটি ডায়োড - যা ইলেক্ট্রোলুমিনেসেন্স নীতির মাধ্যমে ফোটন (আলো) নির্গত করে - এর ফলে বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে আলো তৈরি করে। এটি নির্দেশ করে যে একটি উপাদান (একটি ডায়োড) আলো নির্গত করে যখন এটিতে বিদ্যুৎ প্রয়োগ করা হয়। ইলেক্ট্রনগুলি একটি জংশন ("p-n জংশন") জুড়ে এক দিক থেকে (একটি ইলেকট্রন-ঘাটতি দিক) অন্য দিকে (একটি ইলেকট্রন-ঘাটতি দিক) ছুটে বেড়ায়। যখন p-n জংশনে শক্তি প্রয়োগ করা হয়, তখন ইলেকট্রনগুলি সরে যায়, এই প্রক্রিয়ার সময় আলো তৈরি হয়।

17.3.2 Tools and Instruments

বৈদ্যুতিক তারের সরঞ্জাম এবং উপকরণের প্রাসঙ্গিক তত্ত্বটি অনুশীলন নং P 15.3 unit 5 আলোচনা করা হয়েছে যেগুলি এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহার করা যাবে।

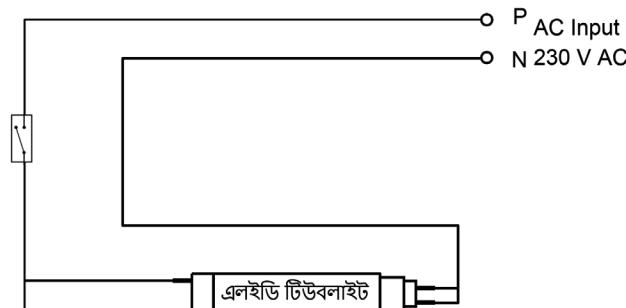
17.4 অনুশীলনের ফলাফল

যে সমস্ত ব্যবহারিক ফলাফল গুলি এই অনুশীলনের পাঠ্যক্রম থেকে পাওয়া যায়:

- অনুশীলন ফলাফল 1: এলইডি টিউবলাইট সিস্টেমের জন্য প্রাসঙ্গিক সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং উপকরণ নির্বাচন করা।
- অনুশীলন ফলাফল 2: এলইডি টিউবলাইটের সমাবেশ পরীক্ষা করা।
- অনুশীলন ফলাফল 3: নেতা হিসাবে কাজ করা।

- অনুশীলন ফলাফল 4: নিরাপদ অভ্যাসগুলি অনুসরণ করা।
- অনুশীলন ফলাফল 5: পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির ব্যবহার করা।

17.5 ব্যবহারিক সেটআপ (চিত্র/কাজের পরিস্থিতি)



চিত্র 17.1: এলইডি টিউবলাইট সার্কিটের চিত্র

17.6 প্রয়োজনীয় সম্পদ

ক্রমিক সংখ্যা	গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা সহ মেশিন/ টুল/ যন্ত্র	পরিমাণ	প্রয়োজনীয় মেশিন / সরঞ্জাম / যন্ত্রের বর্ণনা (ছাত্র দ্বারা পূরণ করতে হবে)		মন্তব্য (যদি থাকে)
			তৈরি করা	বিতারিত	
1	স্ট্যান্ডার্ড ইনসুলেটেড কম্বিনেশন প্লায়ার	1 টি			
2	স্ক্রু ড্রাইভার 6”/8”	1 টি.			
3	ফেজ টেস্টার স্ট্যান্ডার্ড আইএসআই (ISI) চিহ্নিত	20 টি			
4	হ্যামারিং -এর উদ্দেশ্যে বিট সহ পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন ছোট আকারের	1 টি			
5	নিরোধক (Insulation) বৈদ্যুতিক টেপ	1 টি			
6	বল পিন হাতুড়ি 450 গ্রাম।	1 টি			
7	স্ক্রু (Screw) 0.75” / 1”	ন্যূনতম 25 নম্বর।			
8	পিভিসি ওয়াল পাইপ 6/8 মিমি	ন্যূনতম 30 নম্বর।			
9	এলইডি টিউবলাইট	1 টি			
10	মাল্টিস্ট্যান্ড তামার তার 1 বর্গ মিমি - লাল রঙ এবং কালো রঙ -এর	প্রতিটি 1 বাণিজ			

17.7 সারধানতা

- কাজের জায়গায় সবসময় লেদারের জুতা ব্যবহার করা উচিত।
- খারাপ আলো বা অনুপযুক্ত আলোতে কাজ না করা উচিত।
- সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতি গুলি পরিষ্কার করে কাজের যায়গায় রাখা উচিত।
- যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করার আগে সমস্ত নির্দেশাবলী পড়া উচিত।
- ক্ষতিগ্রস্থ/ভাঙা কর্ড বা প্লাগ দিয়ে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানো এড়িয়ে চলা উচিত।
- সুইচের পজিশন থেকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার সাপ্লাই চেক করা উচিত।
- সংযোগগুলি ভালোকরে টাইট হতে হবে।
- ওয়্যারিং -এর পাওয়ার সঠিকভাবে প্রিপ করা উচিত।

17.8 প্রস্তাবিত পদ্ধতি

- চিত্র অনুযায়ী সরঞ্জাম, যন্ত্র এবং ওয়্যারিং -এর উপাদান সংগ্রহ করা।
- সার্কিট ডায়াগ্রামের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী ওয়্যারিং -এর উপাদান এবং বিন্যাস পরিকল্পনা করা।
- সার্কিট ডায়াগ্রামের সাহায্যে LED লাইট সম্পূর্ণ সংযোগ করা।
- LED টিউবলাইটের অবস্থান চিহ্নিত করা।
- ড্রিল মেশিন ব্যবহার করে একটি গর্ত তৈরি করা এবং পিভিসি গুল্মগুলি আটকে দেওয়া।
- তারের বিন্যাস বোর্ডের সাথে সুইচ বোর্ড সার্কিটটি সংযুক্ত করা।
- সার্কিট পরীক্ষার জন্য বাস্তুর বিকল্পভাবে দুটি সুইচ চালু এবং বন্ধ করা।
- সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি এবং তারের উপকরণগুলি তাদের সঠিক জায়গায় রাখা।

17.9 পর্যবেক্ষণ এবং গণনা

(ব্যবহারের উপর নির্ভর করে সংশোধন করা যেতে পারে; ছাত্র দ্বারা পূরণ করা।)

ক্রমিক সংখ্যা			% ক্রটি
1			
2			

17.10 ফলাফল এবং/অথবা ব্যাখ্যা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

.....

.....

17.11 উপসংহার এবং/অথবা বৈধতা

(ছাত্র দ্বারাপূরণ করতে হবে)

17.12 ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন

(উন্নেরের জন্য পৃথক কাগজ ব্যবহার করতে হবে)

দ্রষ্টব্য: নীচে প্রাসঙ্গিক কয়েকটি নমুনা প্রশ্ন দেওয়া হয়েছে। পূর্ব-নির্ধারিত বিষয়ের ফলাফলের অর্জন নিশ্চিত করার জন্য শিক্ষকদের এই ধরনের আরও প্রশ্ন তৈরি করতে হবে।

1. LED এর কাজের নীতি বর্ণনা করো।
2. স্কেচ সহ LED টিউবলাইটের নির্মাণগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো।
3. শক্তি সাশ্রয়ী আলো ব্যবস্থার যেকোনো দুটি উদাহরণ দাও।
4. বুরোর (Bureau) কার্যাবলী বর্ণনা করো।
5. CFL এবং LED এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।

17.13 বর্জ্যনিষ্কাশন

নিম্নলিখিত বিন গুলিতে এই পরীক্ষায় ফেলে দেওয়া বর্জ্য উপকরণগুলি শ্রেণীবদ্ধ করো:

বর্জ্যের ধরন	বিনের রঙ	বিস্তারিত
জৈব বর্জ্য	সবুজ বিন	
ই-বর্জ্য	কালো বিন	
প্লাস্টিক এবং ধাতব বর্জ্য	নীল বিন	
অন্য কোন		

17.14 পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি: পুনরায় ব্যবহার, হ্রাস এবং পুনর্ব্যবহার

1. ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়াম এবং তামার তারগুলি পুনর্ব্যবহৃত করা।

17.15 আরো বেশি শেখার জায়গা

1. Workshop Practice Vol-I by Hazra & Choudhary, Media Promotors & Publishers Pvt. Ltd., Delhi, Latest Edition
2. Workshop Practice Manual by K Venkata Reddy, BS Publications, Hyderabad, Latest Edition
3. How to install led tube light (QR26):



How to install
led tube light

17.16 প্রস্তাবিত মূল্যায়ন প্রকল্প

(শিক্ষকদ্বারা পূরণকরা)

কর্মক্ষমতা সূচক		ওজন	প্রদত্ত নম্বর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 6 নম্বর - 60%			
1	চিহ্নিত করন এবং পরিমাপ	5%	
2	প্রয়োজন অনুযায়ী তারের সঞ্চালন	20%	
3	যন্ত্রপাতি / সরঞ্জাম ব্যবহার	15%	
4	সার্কিট চেক করা	10%	
5	নিরাপদ অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা	5%	
6	পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতির অনুশীলন করা	5%	
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত: 4 নম্বর - 40%			
7	ব্যাবহারিকের ফলাফল	10%	
8	ফলাফল লেখা এবং ব্যাখ্যা	10%	
9	ব্যবহারিক সম্পর্কিত প্রশ্ন	15%	
10	যথাসময়ে জার্নাল জমা দেওয়া	5%	
মোট		100%	

* এই মূল্যায়নের জন্য নাম্বার এবং শতাংশের গুরুত্ব শিক্ষক দ্বারা নির্ধারিত হবে।

ছাত্রের নাম:.....	প্রদত্ত নম্বর	তারিখ সহ শিক্ষকের স্বাক্ষর
প্রক্রিয়া সম্পর্কিত	অনুশীলন সম্পর্কিত	মোট

সূচিপত্র

কোন (angle) প্লেট	39	ওয়ার্কহোল্ডিং / ক্লাম্পিং সরঞ্জাম	4
আর্ক ওয়েল্ডিং	60	সি-ক্লাম্প	5
- তার এবং তারের সংযোগকার	62	সিলিং রোস (rose)	124
- চিপিং হ্যামার	62	সেন্টার (Center) পাথ	39
- আর্থ ক্ল্যাম	61	চিপিং হ্যামার	62
- ইলেকট্রোড ধারক	61	ছিনি (chisels)	42
- ইলেকট্রোড	61	বর্তনী চিত্র	
- ওলাইকরন (Welding) যন্ত্র	61	- একটি সুইচ ব্যবহার করে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ	126
- সেটআপ	63	- সিঁড়ির কেস ওয়্যারিং	131
সাঁজোয়া (armoured) তার	121	- এলইডি টিউবলাইট	136
বল পিন হাতুড়ি	7	ক্লে হাতুড়ি	8
বেঞ্চ কাঁচি (shears)	96	ক্রস ল্যাপ জয়েন্ট	16
ব্লাঙ্কিং প্রক্রিয়া	103	ডাইস এবং ডাইস হোল্ডারস	42
বেঞ্চ ভাইস	41	ডোভেটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)	29
বেঙ্গেল চিসেল	7	ডোভেটেল (Dovetail) ল্যাপ জয়েন্ট	16
ভাঙ্গা গেট	87	ডট পাথ	39
ভাঙ্গা জব	87	ড্রিল মেশিন	44
বাট জয়েন্ট	69	আর্থ ক্ল্যাম্প	61
বাট ওয়েল্ড জয়েন্ট	81	ইলেকট্রিক প্ল্যানার	10
তার এবং তারের সংযোগকারী	62	ইলেকট্রিক বৃত্তাকার করাত	10
ক্যালিপার সেট (আউটসাইড এবং ইনসাইড)	3	বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর সরঞ্জাম এবং উপকরণ	120
কাপেন্টারের হ্যান্ড ড্রিল মেশিন	8	- ফ্লাট নোস (nose) প্লায়ার	122
কাপেন্টি বেঞ্চ ভাইস	5	- হ্যাকস	123
কাপেন্টি-শপ		- হাতুড়ি	122
কাটিং এবং প্লেনিং সরঞ্জাম	5	- পরিমাপের টেপ	121
চিহ্নিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম	3	- লেম্প	123
স্ট্রিকিং সরঞ্জাম	7	- লেম্প হোল্ডার	123

- এলইডি (LED) টিউবলাইট	124	হ্যাক করাত	6
- লাইন টেস্টার	122	অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভটেল (Dovetail)	30
- পরিমাপের টেপ	121	জয়েন্ট (joint)	
- মডুলার সুইচ বোর্ড	124	অর্ধেক ল্যাপ জয়েন্ট	16
- মাল্টিমিটার	123	ডোভটেল ল্যাপ জয়েন্ট	16
- প্লায়ার	122	হাত্থেড মর্টিস এবং টেনন জয়েন্ট	23
- গোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন	122	অর্ধ বৃত্তাকার বাস্টার্ড ফাইল	9
- পিভিসি ক্যাপিং এবং কেসিং	123	অর্ধ বৃত্তাকার মসৃণ ফাইল	9
- পিভিসি গুল্পি (peg)	124	অভ্যন্তরীণ (internal) ওয়্যারিং	121
- গোল নোস (nose) প্লায়ার	122	জ্যাক প্লেন	6
- স্ক্রু (screw) ড্রাইভার	122	কী হোল করাত	6
- সাইড কাটিং প্লায়ার	122	ল্যান্সিং প্রক্রিয়া	104
- সুইচ এবং সকেট	124	ল্যাপ জয়েন্ট	15
- এসএস কম্বাইন	124	MAG ওয়েল্ডিং	79
- তার	123	- MAG ওয়েল্ডিং - এর কাজের নীতি	79
- তারের স্ট্রিপার	122	- MIG/MAG ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত আর্কসের প্রকার	80
ইলেকট্রোড ধারক	61	- দীর্ঘ আর্ক ওয়েল্ডিং	80
এন্ড ল্যাপ জয়েন্ট	16	- স্পন্দিত আর্ক ওয়েল্ডিং	80
বাহ্যিক (external) ওয়্যারিং	121	- সংক্ষিপ্ত আর্ক ওয়েল্ডিং	80
কাঠের কাজ করার সরঞ্জাম	2	- স্প্রে আর্ক ওয়েল্ডিং	80
- কাটিং এবং প্ল্যানিং সরঞ্জাম	2	ম্যালেট	8
- চিক্কিত করণ এবং পরিমাপের সরঞ্জাম	38	মার্কিং নাইফ	3
- ওয়ার্কহেল্ডিং / ক্ল্যাম্পিং সরঞ্জাম	4	মার্কিং গেজ	3
বাস্টার্ড ফ্ল্যাট ফাইল	9	পরিমাপের ফিতা/ টেপ	3
মসৃণ ফ্ল্যাট ফাইল	9	মিগ (MIG) ওয়েল্ডিং	77
গ্যাস ওয়েল্ডিং	63	- MIG ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম	78
- অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার	64	- পাওয়ার সোর্স	78
- প্রেসার নিয়ন্ত্রক	64	- মিগ টার্চ	79
- স্পার্কলাইটার	64	- শিল্ডিং গ্যাস সাপ্লাই সিস্টেম	79
- ওয়েল্ডিং টার্চ	63	- তারের ফিডার সিস্টেম	79
- ওয়েল্ডিং পিন	63		

- MIG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি	77	গোপন (secret) মিট্রেড ডভটেল (Dovetail)	30
মার্টিজ গেজ	3	জয়েন্ট	
মার্টিস চিসেল	7	শীট এন্ড কার্লিং প্রক্রিয়া	103
মার্টিস-ও-টেনন জয়েন্ট	22	শিট মেটাল যোগদানের প্রক্রিয়া	105
নিবলিং প্রক্রিয়া	104	- ব্রেজিং প্রক্রিয়া	105
নোটচিং (Notching) প্রক্রিয়া	104	- সোল্ডারিং প্রক্রিয়া	105
ওড (odd) লেগ ক্যালিপার	40	- হার্ড সোল্ডারিং	105
ওপেন স্লট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট (joint)	23	- সফট সোল্ডারিং	105
ওভারহেড অবস্থান	71	- রিভেটিং প্রক্রিয়া	106
অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার	64	শিট মেটাল জয়েন্টগুলি	96
ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম	62	স্প্যানার	43
- হ্যান্ড ফ্লাভস	62	শিট মেটাল যন্ত্রপাতি এবং মেশিনারি	94
- প্রতিরক্ষামূলক পোশাক	62	- বল পিন হাতুড়ি	95
- ওয়েল্ডিং হেলমেট	62	- বেঞ্চ কাঁচি (shears)	96
পিনসার এবং প্লায়ার	9	- হ্যান্ড টুলস	94
স্প্যানার	43	- রাইজিং (raising) হাতুড়ি	95
পাইপ ভাইস	41	- রিভেটিং হ্যামার	95
পোর্টেবল পাওয়ার ড্রিল মেশিন:	122	- তারের পরিমাপক	95
প্রেসার নিয়ন্ত্রক	64	- মিপস	95
MIG ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি	77	- স্টেকস	96
পাঞ্চিং (punching) প্রক্রিয়া	103	- ট্রামেলস	95
বাস্প ফাইল	9	ল্যাপ জয়েন্ট	112
রাইজিং (raising) হাতুড়ি	95	স্লাইডিং ডভটেল জয়েন্ট	31
রিবেট প্লেন	7	স্লিটিং প্রক্রিয়া	104
রিভেটিং	96	স্টিল রংল	3
রিভেটিং হ্যামার	95	মসৃণ প্লেন	6
রিভেটস এবং রিভেটিং	111	শীট মেটাল ক্রিয়াকলাপ	102
রিভেটস জয়েন্ট	111	- ব্ল্যাকিং প্রক্রিয়া	103
ঙ্কু ড্রাইভারস	44	- ল্যাসিং প্রক্রিয়া	104
গোপন (secret) ডবল ল্যাপড ডভটেল	30	- নিবলিং প্রক্রিয়া	104
জয়েন্ট		- নোটচিং (Notching) প্রক্রিয়া	104

- পারফরাটিং প্রক্রিয়া	104	মার্টিজ-এবং টেনন জয়েন্টগুলির-এর প্রকার	22
- পার্চিং (punching) প্রক্রিয়া	103	- হার্ডেড মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট	23
- শেভিং প্রক্রিয়া	104	- ওপেন স্লট মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট	23
- শীট বেন্ডিং প্রক্রিয়া	103	- স্টাব মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট	23
- শীট মেটাল কাটিং	102	- মার্টিস এবং টেনন এর মাধ্যমে জয়েন্ট	23
- শীট এন্ড কার্লিং প্রক্রিয়া	103	ভি-ব্লক	41
- স্লিটিং প্রক্রিয়া	104	ভার্নিয়ার ক্যালিপার	40
স্লাইবার	38	ভার্নিয়ার হাইট গেজ	40
সারফেস প্লেট	39	ওয়েল্ড জয়েন্ট	69
স্টাব মার্টিস এবং টেনন জয়েন্ট	23	- বাট জয়েন্ট	69
টি বার ক্লাম্প	5	- কর্ণার জয়েন্ট	70
টেনন করাত	6	- প্রান্ত জয়েন্ট	70
বাট ওয়েল্ড জয়েন্টের প্রকার	81	- ল্যাপ জয়েন্ট	70
ডোভেটেল (Dovetail) জয়েন্ট (joint)-এর প্রকার	30	- টি জয়েন্ট	70
- অর্ধ-ব্লাইন্ড (blind) ডোভেটেল (Dovetail) জয়েন্ট	30	ওয়েল্ডিং হেলমেট	62
- গোপন ডবল ল্যাপড ডভেটেল জয়েন্ট	30	ঝালাইকরন (Welding) যত্র	61
- গোপন (secret) মিট্রেড ডভেটেল (Dovetail) জয়েন্ট	30	ওয়েল্ডিং পিন	63
- স্লাইডিং ডভেটেল জয়েন্ট	31	ওয়েল্ডিং -এর অবস্থান	70
- থ্রু (through) ডোভেটেল জয়েন্ট	30	- সমতল অবস্থান	70
ত্রিভুজাকার ফাইল মসৃণ	9	- অনুভূমিক অবস্থান	71
ট্যাপ এবং ট্যাপ রেখা	42	- উল্লম্ব অবস্থান	71
ট্রাইস্ট ডিল	42	ওয়েল্ডিং টার্চ	63
		উইং কম্পাস	4
		তারের ব্রাশ	62