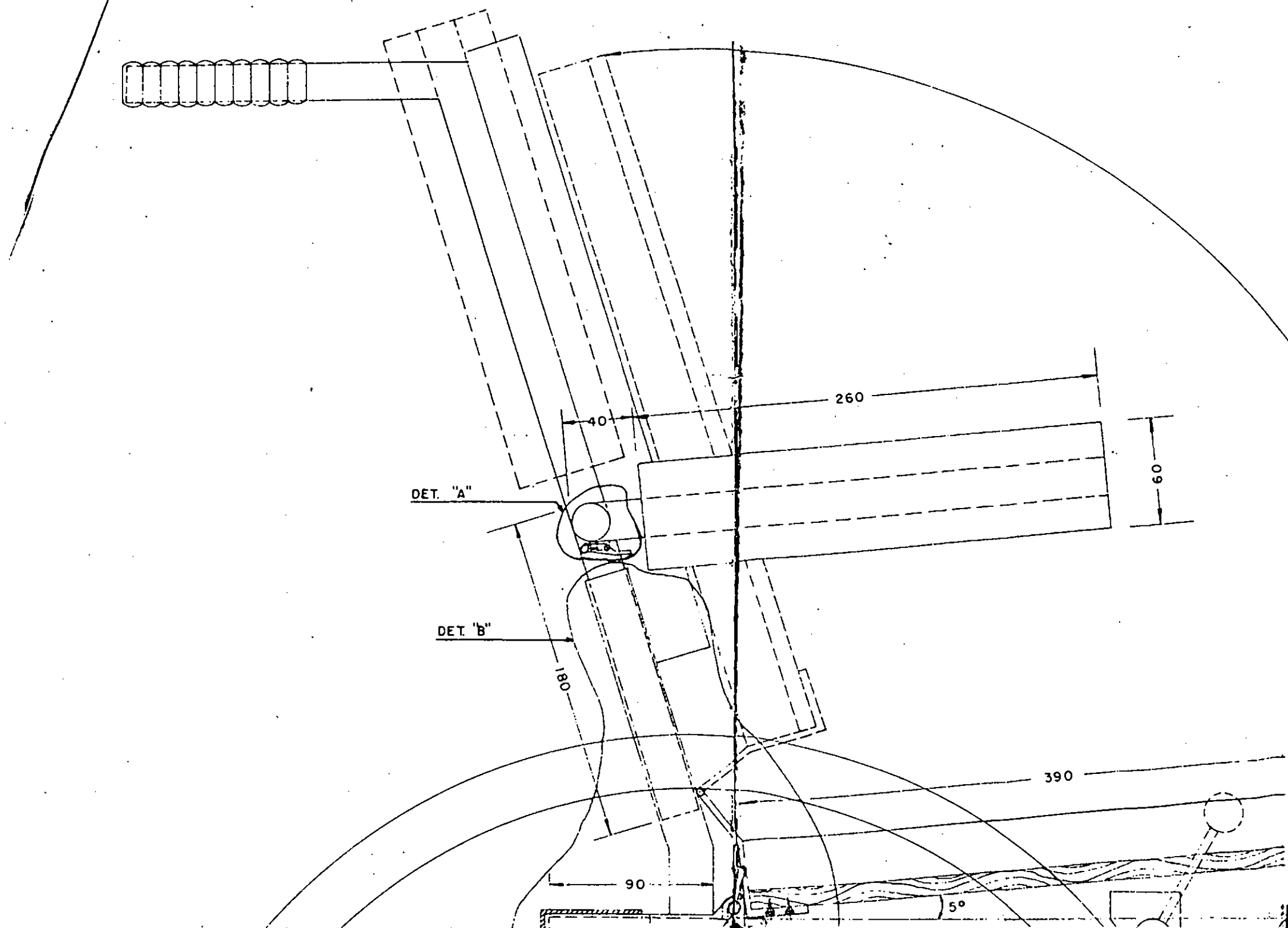
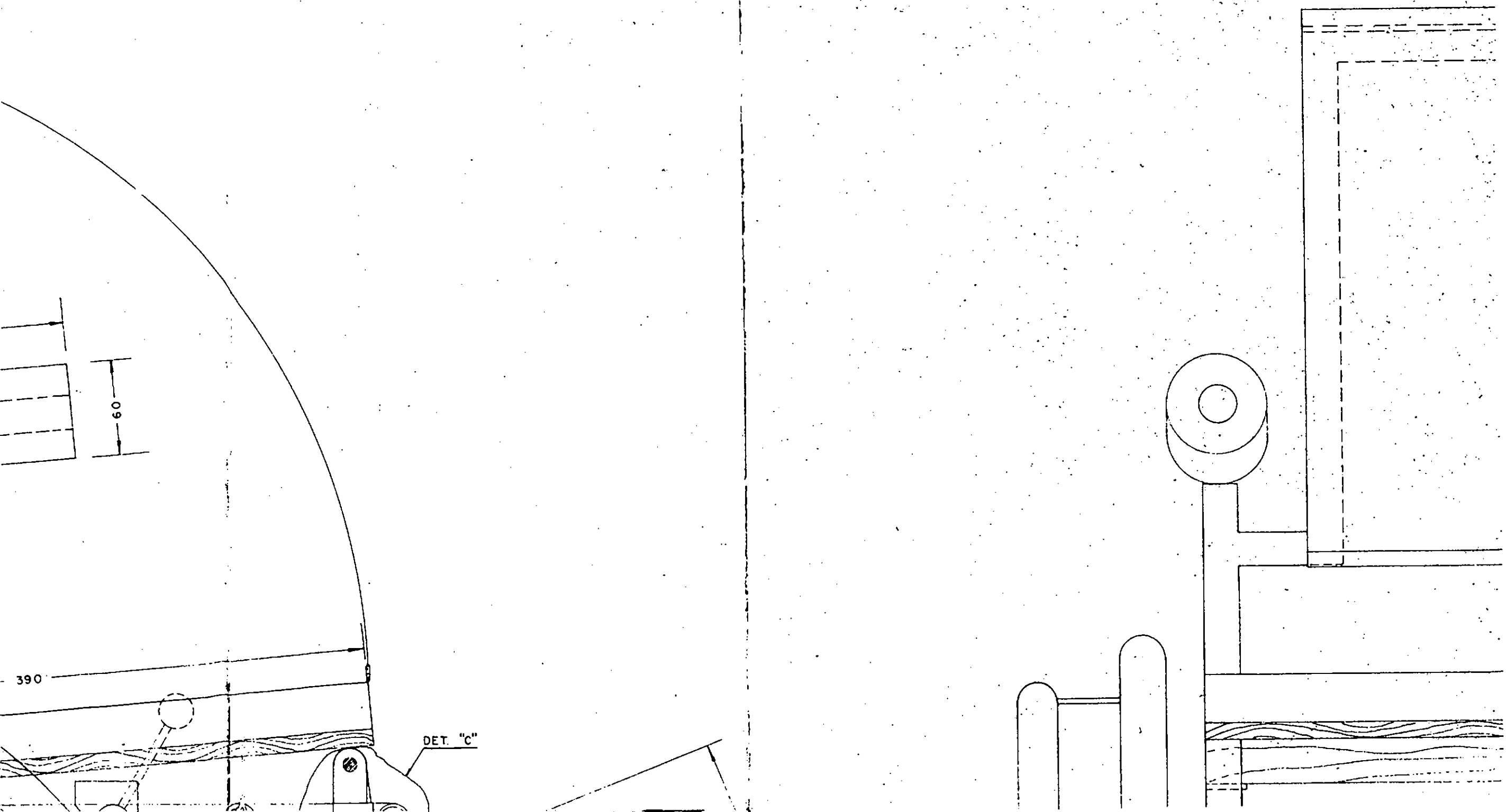
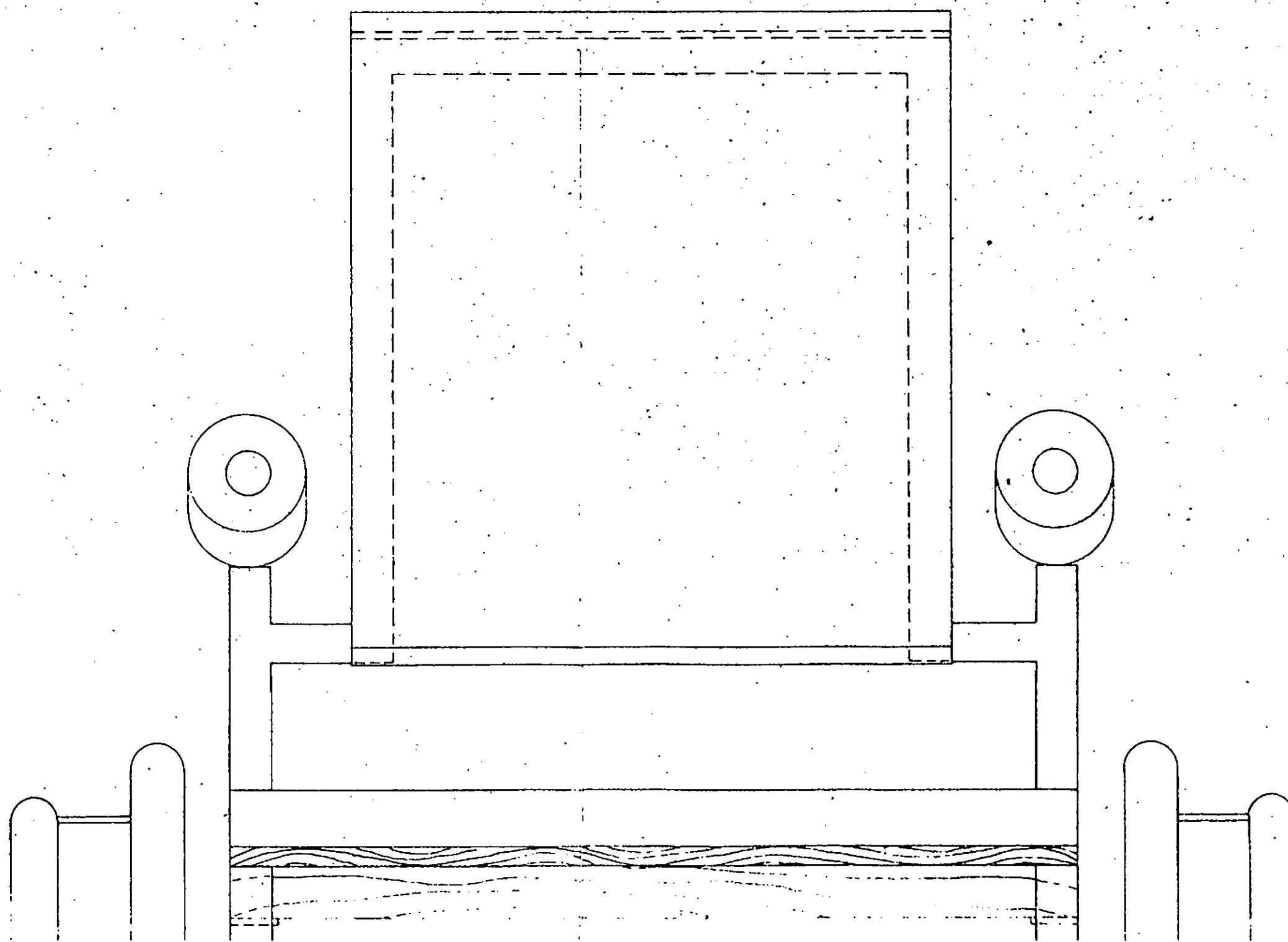
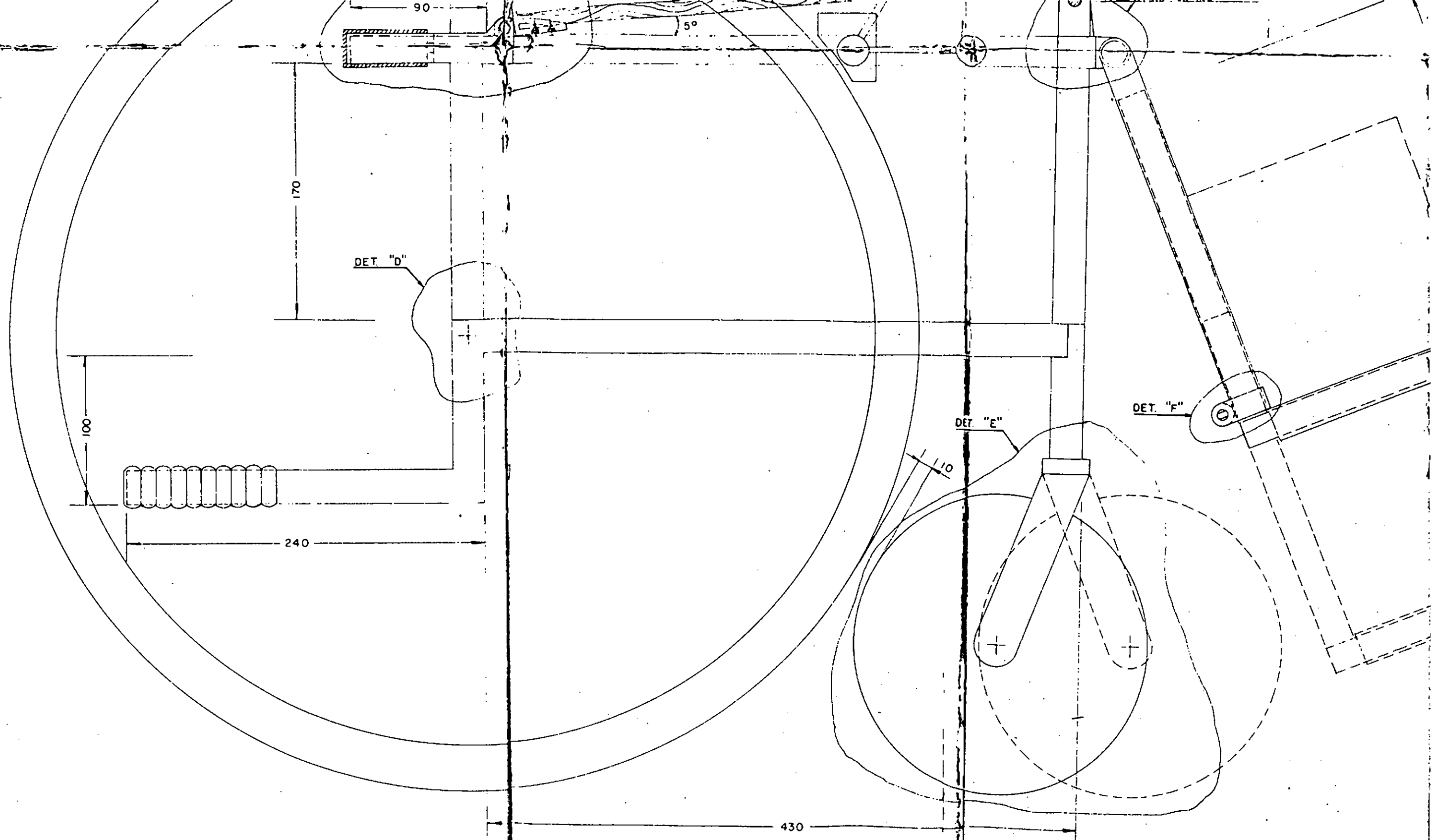


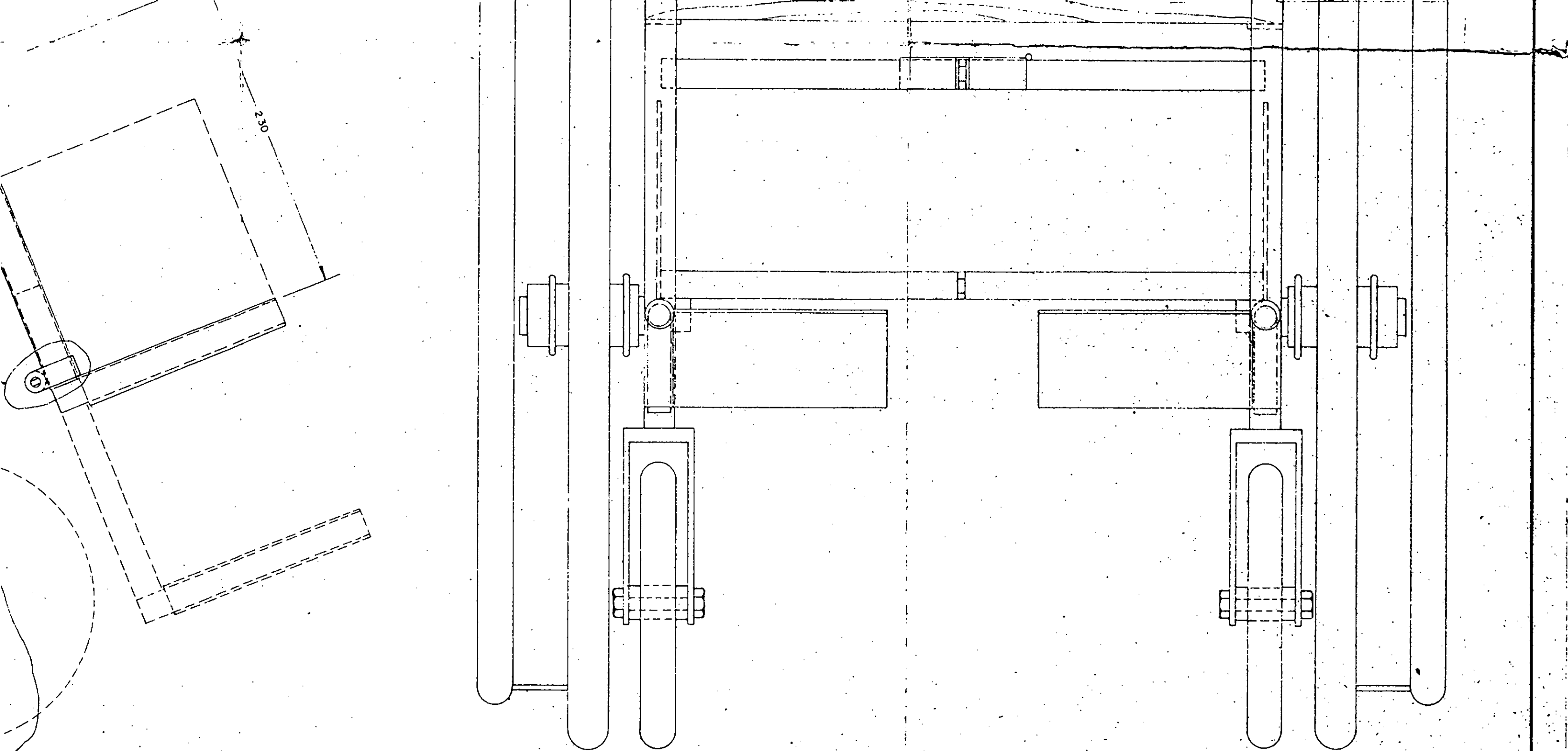








VISA LATERAL



VISTA FRONTAL

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL

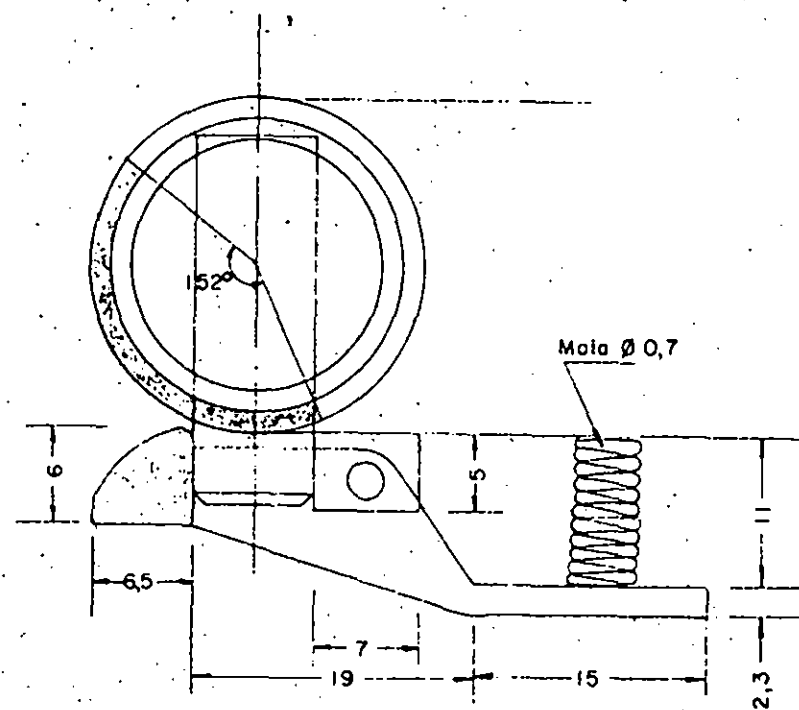
PROJETO DE FORMATURA

SISTEMA DE DESLOCAMENTO PARA PARAPLÉGICOS

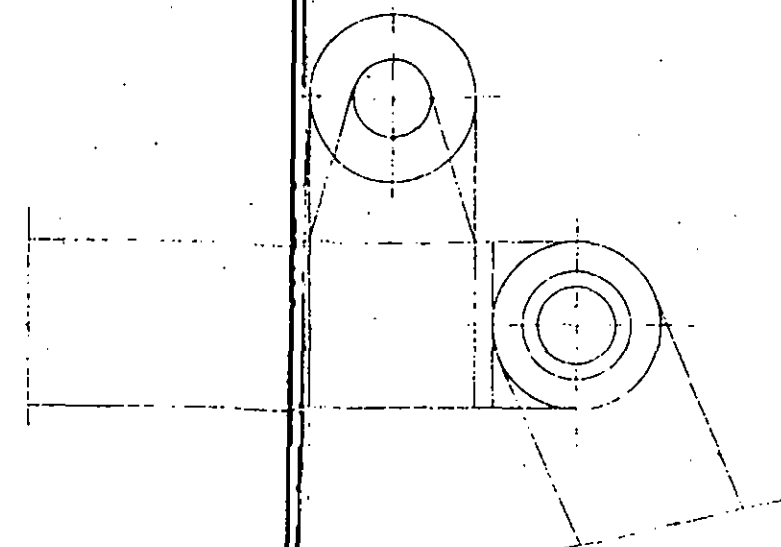
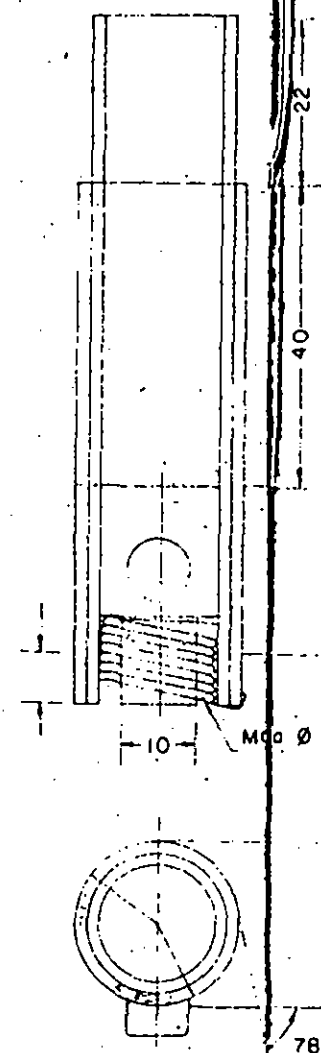
CELSON SANTOS

FRANK BARRAL

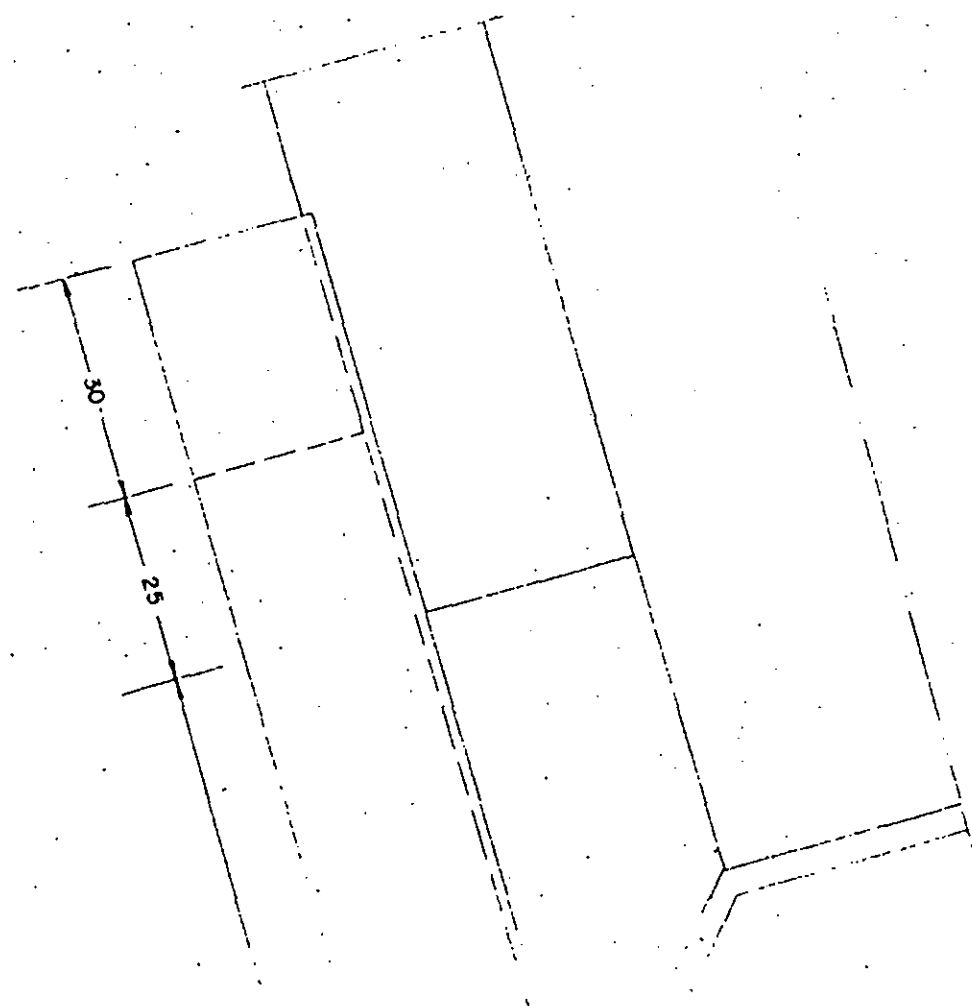
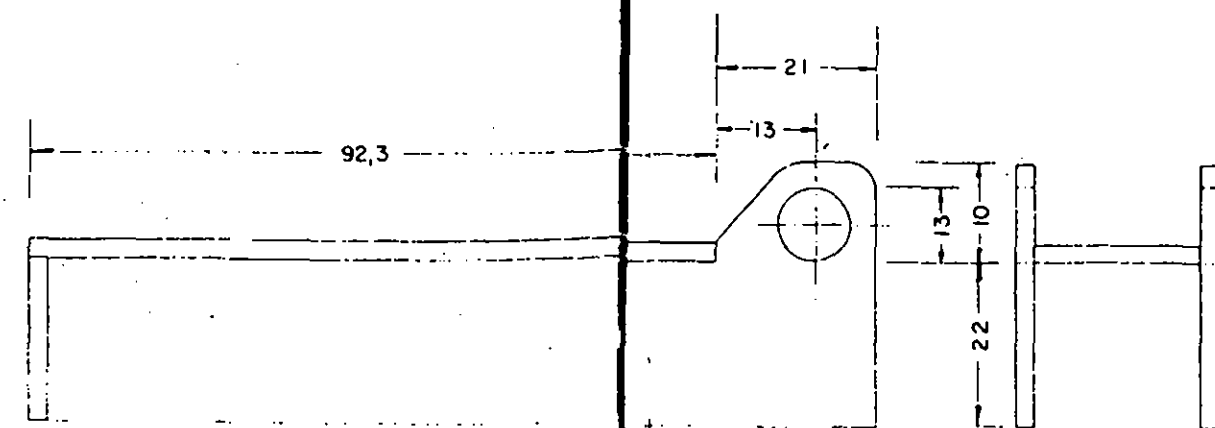
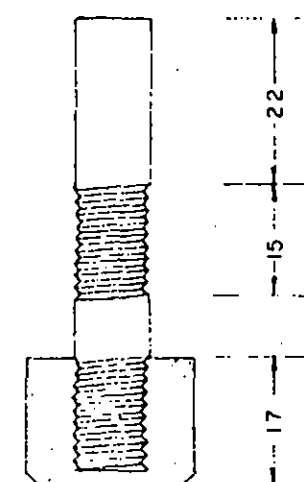
29/11/74

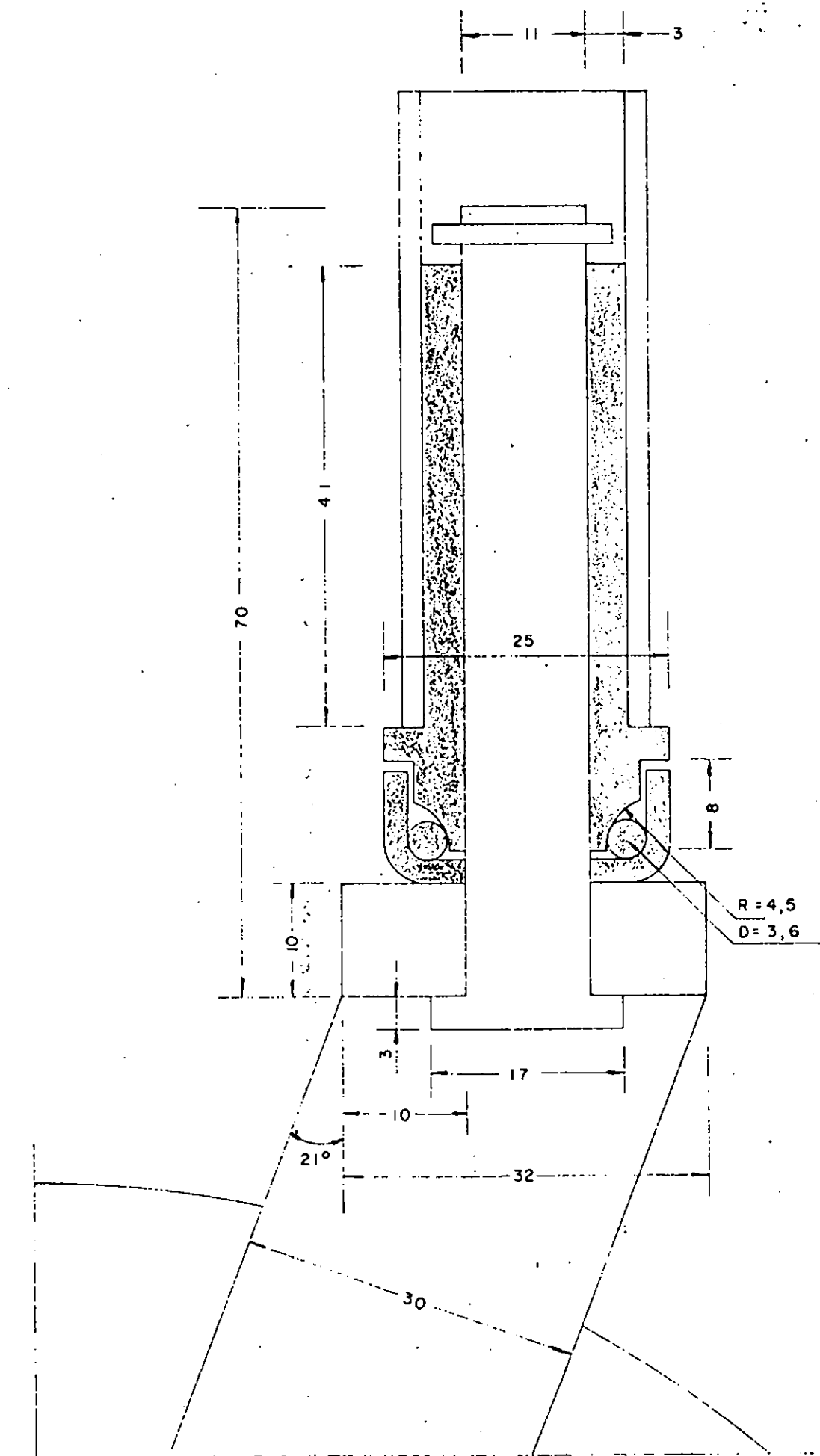
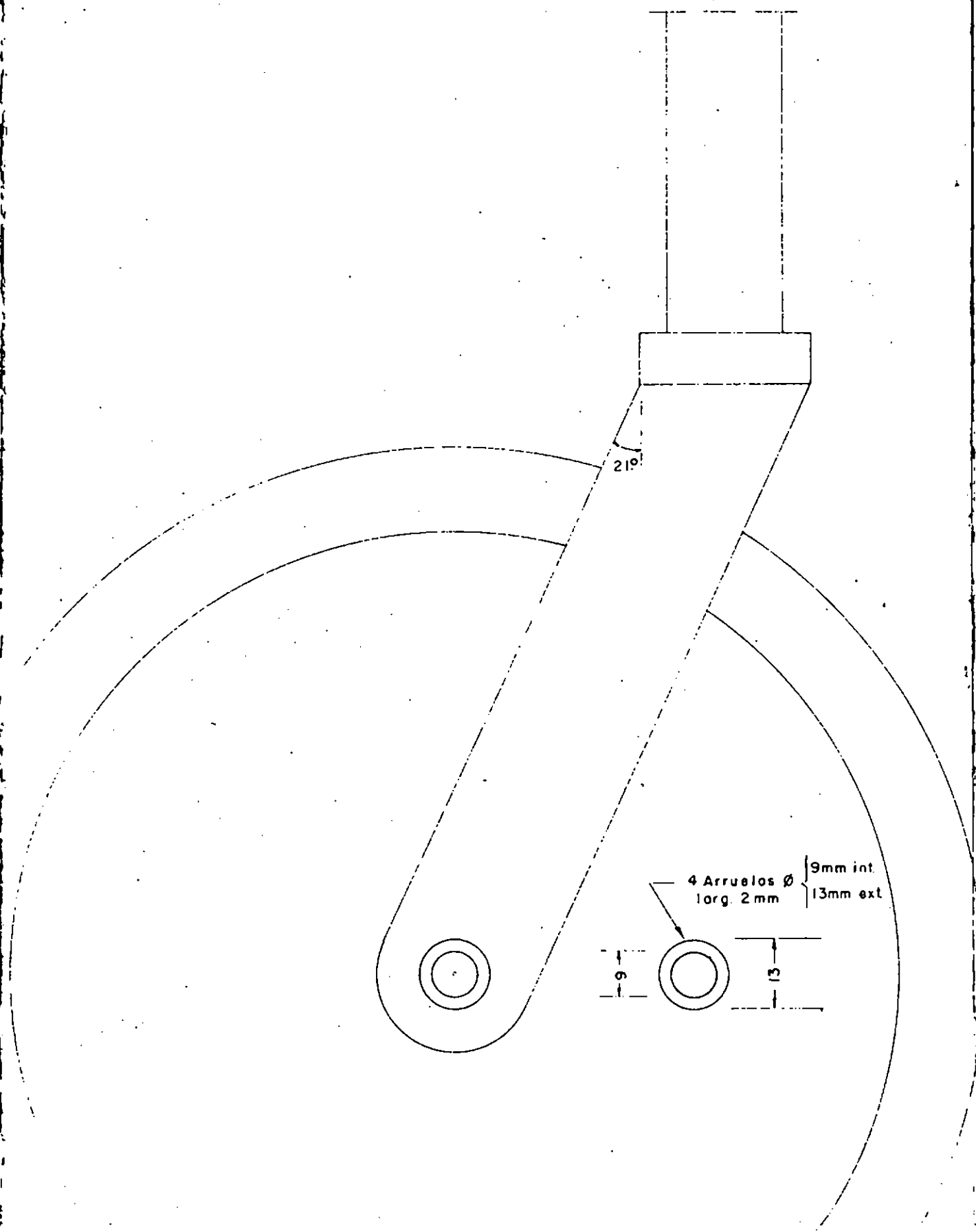
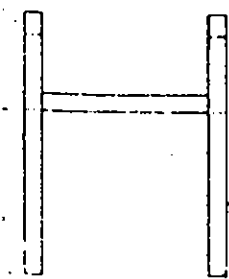
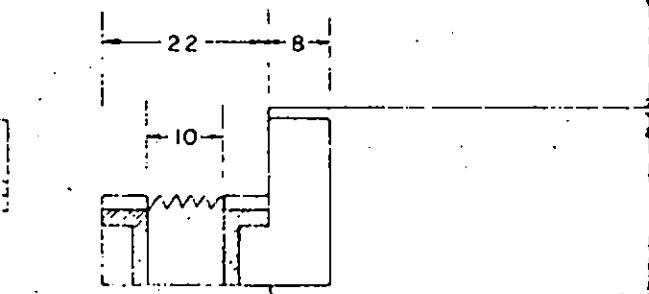


DETALHE "A"



DETALHE "C"

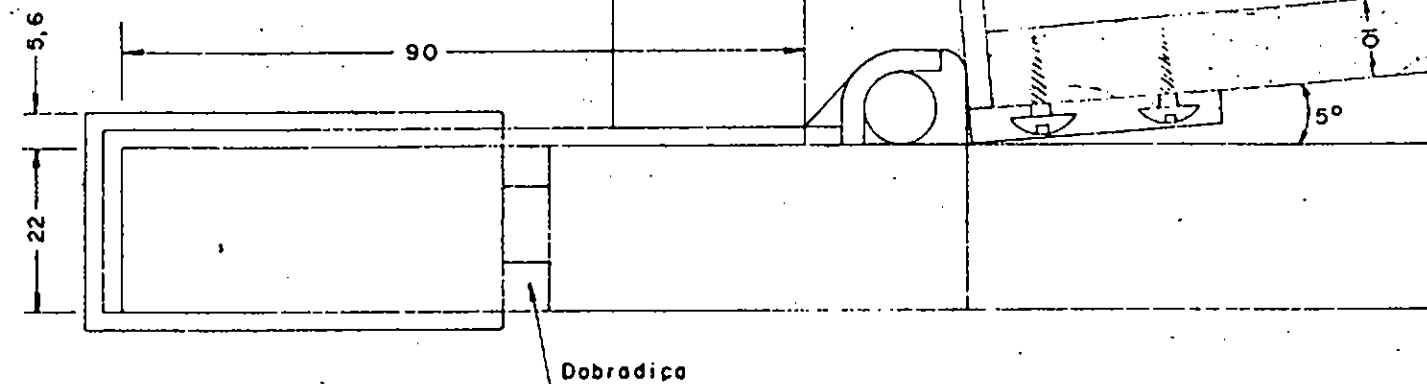




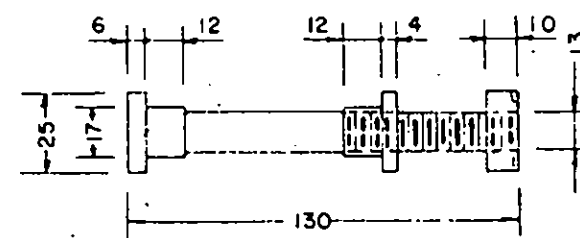
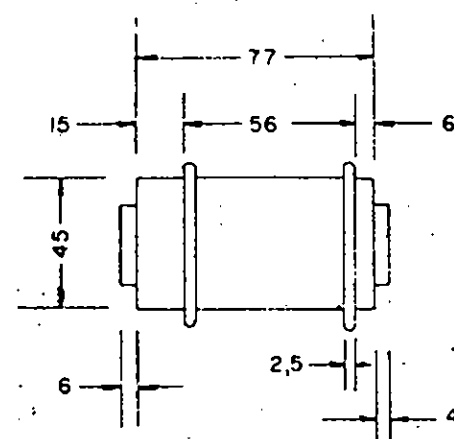
DETALHE "E"

Cano secção
quebrada Ø ext. 25mm

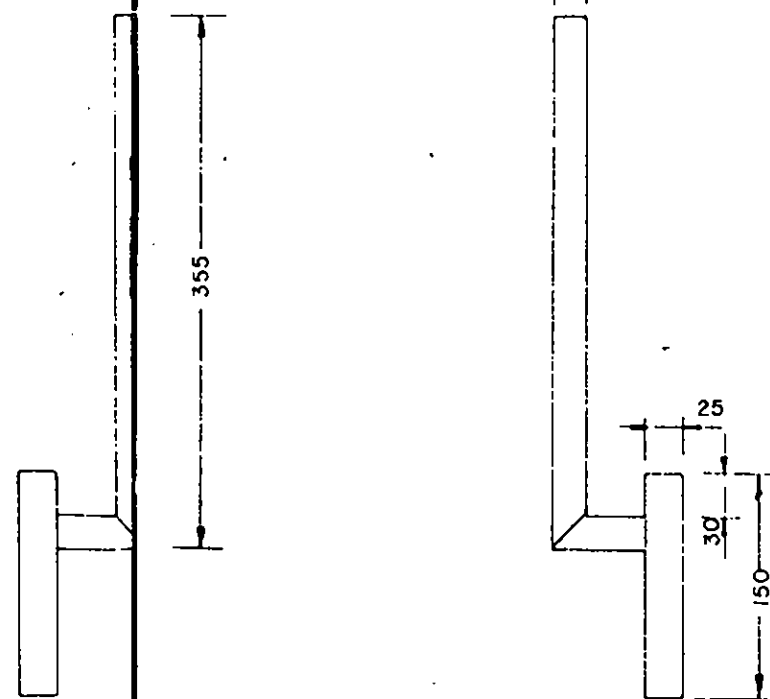
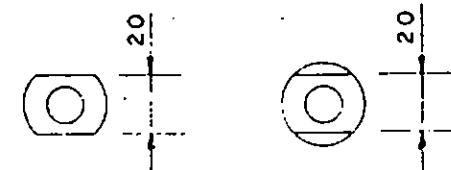
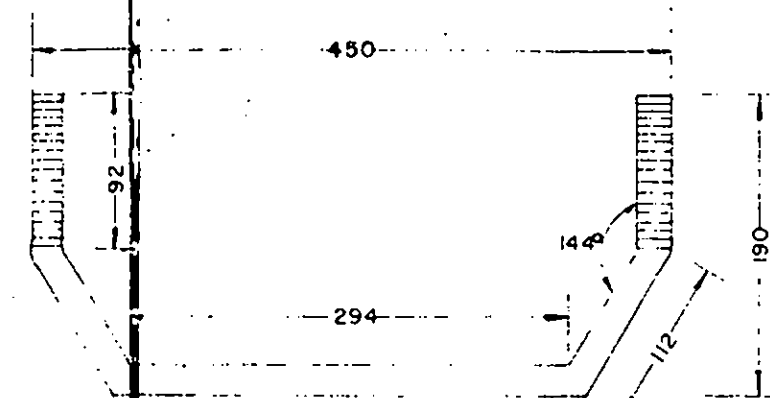
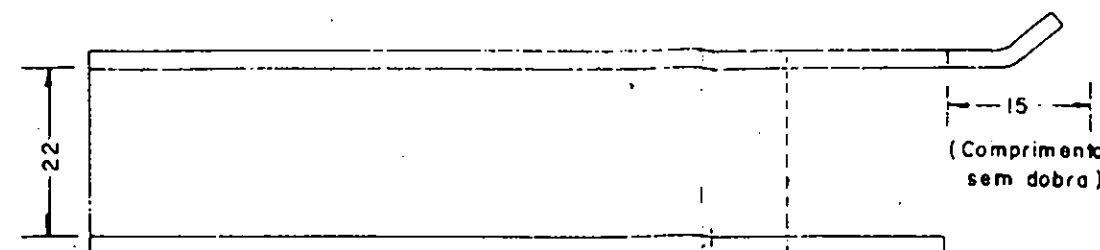
Chapa de 3mm de espessura,
largura 22mm.



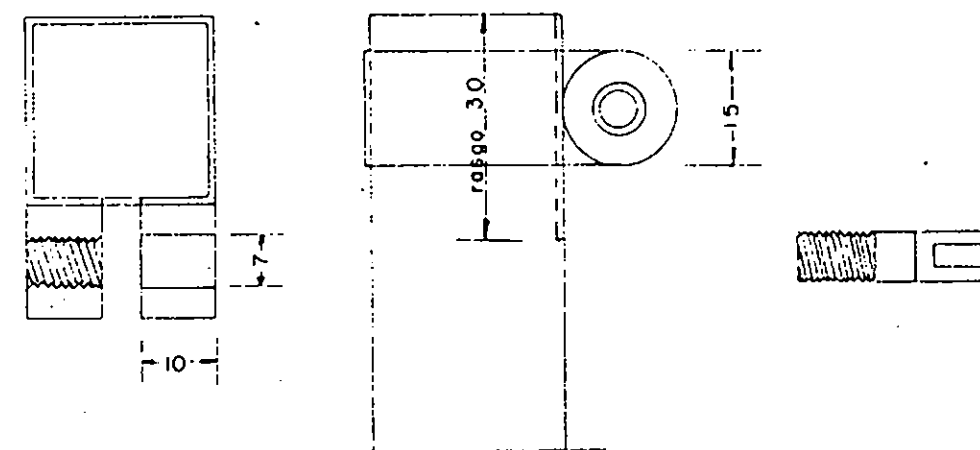
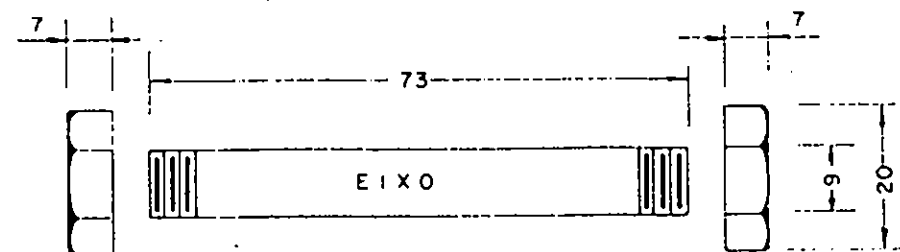
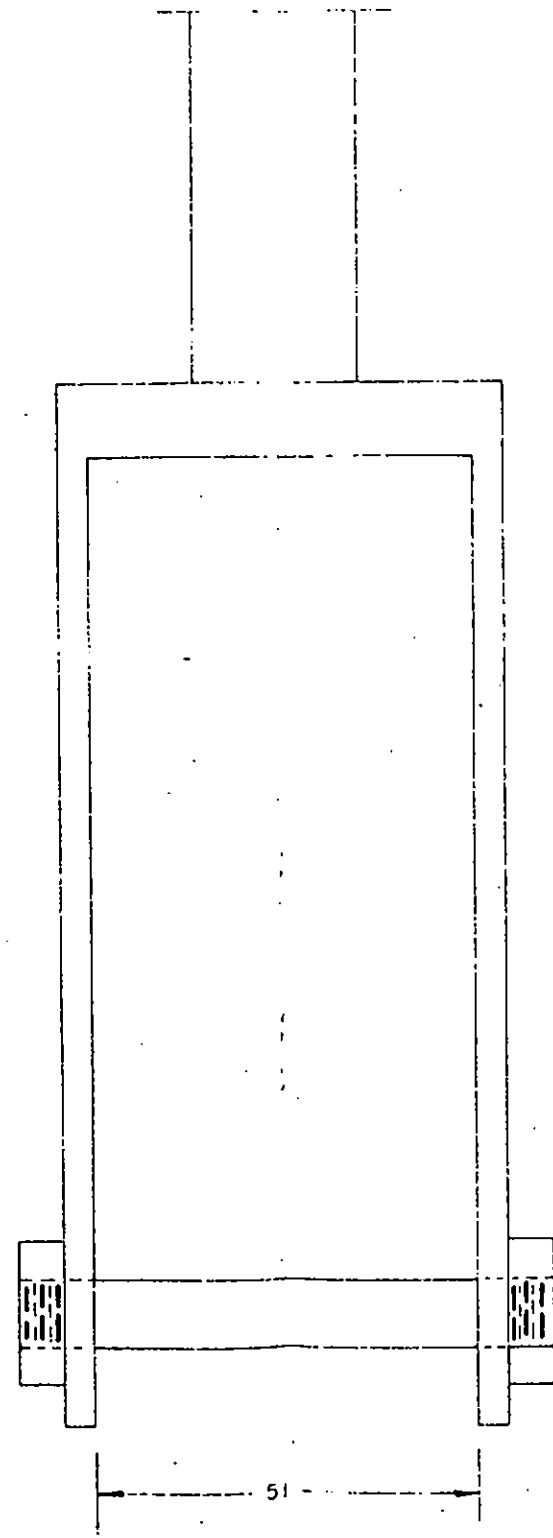
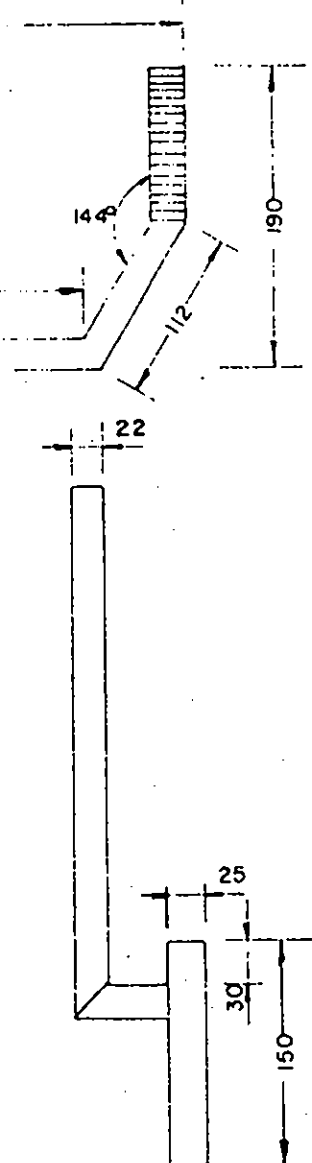
DETALHE "B"



DETALHE "D"



anto
ro)

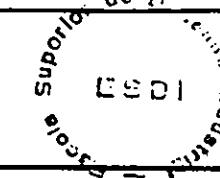


DETALHE "F"

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL
PROJETO DE FORMATURA

SISTEMA DE DESLOCAMENTO PARA PARAPLÉGICOS

CELSON SANTOS
FRANK BARRAL



29/11/74

Escola Superior de Desenho Industrial
4º ano **1974**

SISTEMA DE DESLOCAMENTO PARA PARAPLÉGICOS

Frank Barral
Celso Santos



P 84

1974

1900004097



~~Nº de registro 1558-78~~

arg. 4097/90

1 - ESCOLHA DO PROJETO

A área da medicina foi o ponto de partida para a escolha do projeto de formatura devido à sua enorme importância social e grande potencial a ser explorado pelo "designer".

Foram consultados médicos de diferentes especialidades, além de pessoas ligadas direta ou indiretamente à criação e industrialização de aparelhagem hospitalar. Desse contato surgiu o interesse pela reabilitação, setor particularmente negligenciado no mundo inteiro a despeito da sua importância. Além disso, este setor, apresenta possibilidades para uma atuação altamente produtiva do Desenhista Industrial.

Entretanto, antes da escolha incidir sobre a área da recuperação várias propostas de projeto foram analisadas. Ex: Uma cadeira/cama para parto, um sistema de transporte de doentes, uma cama de hospital, uma coluna/suporte universal (para máquina fotográfica, endoscopia, lâmpada, instrumentos cirúrgicos, soro, etc.).

Para o desenvolvimento do projeto que se tinha em mente fazia-se necessário um contato permanente com terapeutas, bem como contar com a disponibilidade de tempo e a colaboração do maior número possível de pacientes. As facilidades encontradas na ABBR (Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação) concorreram decisivamente para que o projeto fosse desenvolvido no setor da recuperação.

Um dos principais problemas apontados relacionava-se à dificuldade dos pacientes passarem da cadeira de rodas para outros lugares. Essa transferência, normalmente feita para cama, outra cadeira, toalete, banheira, etc., além de exigir grande esforço físico, torna-se por vezes perigosa. O problema é crítico quando se trata de pessoas idosas, fracas ou com quaisquer deficiências nos membros superiores.

O aprofundamento do estudo das atividades da vida diária dos usuários de cadeiras de rodas mostrou de tal maneira a inadequação das cadeiras existentes, que muito mais importante seria um redesenho profundo das mesmas do que a

resolução de apenas um problema específico.

O título escolhido "sistema de deslocamento para paraplégicos" mostra a abertura total adotada inicialmente, para o planejamento do tipo de veículo que seria projetado a fim de atender as necessidades dos pacientes. A determinação da paraplegia como alvo de interesse do projeto prende-se ao fato dos paraplégicos constituírem o maior número de usuários de cadeiras de roda. Só se partiu para o redesenho de cadeira de rodas depois de estudos preliminares que demonsser a cadeira ainda o sistema de deslocamento mais ' simples e eficiente, preenchendo além das necessidades dos paraplégicos, as dos amputados, de pacientes de pólio, etc..

Para maiores esclarecimentos sobre a paraplegia vide apêndice I: Notas sobre a Paraplegia.

2 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.1 - Estudos Preliminares.

Foi levantada inicialmente toda a literatura disponível sobre a cadeira de rodas e seus usuários, assim como catálogos comerciais com especificações de preços, dimensões, pesos e características gerais das principais marcas do Brasil e exterior.

Nos contatos com pacientes foram relacionados todos os defeitos encontrados por eles nas cadeiras, desde a dificuldade de passagem por portas, à vergonha causada pelo aspecto da cadeira. Dos fisioterapeutas, além do fornecimento de bibliografia, obteve-se informações relacionadas à postura, força muscular, peculiaridades clínicas e psicológicas, métodos de tratamento e recuperação. Seguiu-se uma constataçãõ dos problemas citados por pacientes e fisioterapeutas, através de uma observação mais detalhada de todas as cadeiras encontradas. Simultaneamente fez-se uma apreciação de ordem estética e das soluções utilizadas na fabricação.

A etapa seguinte foi a visita a diversas fábricas e oficinas onde se produziam cadeiras (Baumer, Brasil, Camponez,

etc.) para se estudar métodos de fabricação e materiais empregados. Ao mesmo tempo iniciou-se correspondência com as associações e profissionais de reabilitação e com "designers" envolvidos em pesquisa e projetos nesse campo.

A partir dessa coleta de dados e de sua posterior análise, foi elaborada a seguinte lista de características desejáveis e indesejáveis:

Aparência:

Embora a aparência de certas cadeiras importadas fosse considerada aceitável, muito foi criticado o aspecto das cadeiras de um modo geral, tanto por fisioterapeutas como pacientes por seu aspecto triste e de "máquina". Verificou-se ser desejável que a cadeira fosse pintada de cores mais alegres (o mesmo pode ser dito da cor do estofa); o uso de cromagem com maior liberalidade foi mencionado.

Peso:

O peso das cadeiras foi considerado excessivo, tanto para o transporte quando dobradas, como para o deslocamento normal. Existem cadeiras de material e estrutura mais leves, mas sua durabilidade ou era muito reduzida ou seu preço proibitivo.

Resistência Mecânica:

Manifestou-se queixa generalizada de que a resistência e qualidade dos componentes deixava muito a desejar. Exemplificando: raios partem, rolamentos não funcionam convenientemente, desgaste rápido da borracha das rodas, afrouxamento de porcas e parafusos, oxidação que leva mecanismos a emperrar, estofamento rasga, freios que perdem sua eficiência, etc..

Quando se pensa que um defeito pode prejudicar ou impedir o funcionamento de algo que é o prolongamento do cor

po do paciente, percebe-se quão grave é o problema.

Dobragem e transporte:

Foram feitas reclamações sobre a dificuldade de dobrar a cadeira bem como sobre o tamanho resultante da dobragem. Se associarmos o problema do tamanho ao peso excessivo veremos que se torna extremamente difícil o transporte da cadeira pelo paciente sozinho ou mesmo acompanhado.

Mesmo dobradas certas cadeiras apresentam partes salientes ou agudas, o que as torna difíceis de guardar. Uma exigência específica foi a da possibilidade de acomodar a cadeira de rodas na mala de um VW.

Tamanho:

Quanto ao tamanho a principal crítica foi a de que as cadeiras passavam com dificuldade pelas portas ou simplesmente não passavam, por causa de sua largura. Entretanto, uma grande percentagem de pacientes (35% num questionário inglês) queixou-se do fato da cadeira ser exígua, principalmente nas atividades como vestir calças, impermeáveis, etc.

Evidentemente o tamanho da cadeira influi nas suas dimensões depois de dobrada, sendo desejável um tamanho mínimo.

Peças salientes como parafusos, porcas, apoios para pés, foram criticadas por arranhar e danificar paredes e móveis.

Freios:

Com raras exceções funcionam mal. A medida que as rodas (maciças) se desgastam, os freios perdem sua eficiência. As alavancas de operação são salientes ou agudas machucando o paciente na eventualidade de uma transferência (passagem lateral para outra cadeira, cama, etc.). Cadeiras mesmo freadas não ficam imóveis. Algumas alavancas são

difíceis de operar seja por seu desenho ou por exigir uma flexão do corpo para frente (o que é problemático em casos de instabilidade do tronco). Os freios foram considerados inseguros em terrenos irregulares e rampas.

Assento:

O assento na quase totalidade das cadeiras é feito de couro sintético (courvin) - flexível - o que facilita enormemente a dobragem. Entretanto prejudica a postura seriamente, dificulta a mobilidade, equilíbrio e circulação sanguínea do paciente (é costume usar uma almofada extra sobre o assento). As costuras rompem-se com frequência, o material não absorve a transpiração e dificulta a circulação de ar.

Fisioterapeutas sugeriram o assento rígido como solução a ser adotada (rígido aqui não no sentido de ser "duro" mas sim no de não ser flexível). O uso de um material em que se distribuisse melhor o peso do paciente, foi considerado necessário.

Encosto:

Mesmas críticas feitas ao assento quanto à durabilidade e conforto se aplicam aqui, embora ^{a pressão} exercida contra o encosto seja bem menor que contra o assento.

A largura do encosto, verificou-se era demasiada em todas as cadeiras estudadas. A área de suporte do encosto entretanto não era satisfatória sustentando, por vezes, o tronco numa região baixa ou alta demais (dependendo da lesão este pode ser um problema crítico de postura ou equilíbrio).

O apoio para cabeça foi considerado desejável mas não indispensável; o mesmo pode ser dito de um mecanismo que tornaria o encosto reclinável.

Braços de Apoio:

Foi considerado essencial que os braços de apoio fossem removíveis ou que deixassem a lateral livre quando da transferência. Alguns braços removíveis entretanto apresentam encaixes salientes, a altura do assento que machucam os pacientes. Também dos braços removíveis pode-se dizer que alguns são pesados, não encaixam bem, não tem trave de segurança, podendo soltar-se, inesperadamente furtando ao paraplégico um dos seus principais apoios. A posição dos braços foi criticada pois impedia uma aproximação maior de mesas de trabalho, alimentação, etc. Sugeria-se que o braço tivesse altura regulável. A área de apoio foi considerada insuficiente, bem como o estofamento, tornando penoso um apoio prolongado ou intenso (como quando o paciente apoia 80% do seu peso em um dos braços para vestir-se).

Apoio de Pé:

Foi criticada pelos terapeutas a impossibilidade de variação do ângulo da perna do paciente uma vez que certas cadeiras tem fixos o comprimento e a angulação do apoio de pé.

Considerada importante a colocação de tira entre as hastes do apoio para impedir que os pés venham a escorregar das sapatas. A possibilidade de dobragem dos apoios e mesmo sua remoção total foi considerada desejável.

Rodas Maiores (Propulsão):

As rodas maiores de propulsão foram criticadas por sujar as roupas dos usuários, principalmente durante a transferência. Os aros de tocar foram considerados muito finos, muito escorregadios ou muito próximos da roda. Uma vez que a roda está em permanente contato com o chão um afastamento maior entre o aro de tocar e o pneu é de interesse real; (para uma dona-de-casa que trabalha na cozinha, por exemplo, é profundamente desagradável, a cada movimento da cadeira ter que lavar as mãos)

Uma superfície texturizada para os aros, os tornaria menos escorregadios. Por outro lado essa superfície acumularia sujeira e criaria calosidades e bôlhas no paciente.

Foram sugeridos outros métodos de propulsão, como motores elétricos, alavancas, uso de corrente e catraca (como em certos triciclos acionados à mão). Foi considerado muito desejável, por questões de conforto e estabilidade, que as rodas maiores ficassem atrás e os "castors" à frente e não vice-versa. Esta última observação é particularmente válida para cadeiras usadas tanto em recintos fechados como no exterior.

Rodas menores ("Castors"):

Queixa frequente foi a de que a cadeira tombava para a frente quando as rodas dianteiras atingiam um obstáculo como um tapete ou desnível no chão.

A dificuldade de girar em torno dos eixos verticais de cada roda foi apontado como fator que reduzia a capacidade de manobra da cadeira. Vibração lateral dos "castors" também foi criticada.

Sugestões diversas apresentadas: "castors" pneumáticos; molas; rodas maiores para passar por cima de obstáculos; rodas menores para uso doméstico.

Estabilidade:

As cadeiras de roda foram consideradas instáveis, principalmente na direção frente/trás. Quando se afastam do terreno plano e horizontal é que se verifica o maior grau de instabilidade.

A queda para trás foi considerada preferível à queda para frente. Isto porque o encosto e os empurradores protegem as costas do paciente, que pode ainda diminuir o impacto da queda segurando-se nos aros de tocar. No caso de queda para frente o paciente não tem proteção alguma.

Empurradores e Pedais:

Os empurradores foram criticados por estar muito baixos ou muito altos, por ser difíceis de empunhar quando da subida de rampas, por exigir força demasiada para levantar a frente da cadeira. Foram também criticados por serem longos demais, prejudicando manobras e a dobragem.

Foi observado que os pedais de empurrar são muito curtos tendo pequena área para exercer pressão. Na realidade, não passam normalmente de prolongamentos de canos da estrutura, situados próximos demais às rodas, de modo que a roupa de quem empurra suja-se facilmente em contato com as mesmas.

2.2 - Modelo para Testes.

De posse do sumário de qualidades desejáveis e defeitos acima, partiu-se para a construção de um modelo para testes. Nesse modelo foram adotadas várias soluções (de ordem ergonômica, mecânica e estética) que deveriam ser testadas na prática. O modelo foi construído nas oficinas da ESDI com sucata fornecida pela ABBR.

Descrição resumida dessa cadeira de testes:

Estrutura:

Não dobrável feita de tubo de 3/4 de polegada. Parte interna da cadeira totalmente desimpedida. A estrutura foi construída de modo a permitir várias posições do eixo da roda.

Assento:

Rígido, compensado e espuma forrado com napa plástica. Dimensões: 44,5cm de largura por 42,5cm de comprimento (corresponde a grosso modo ao tamanho médio de assento para cadeira de rodas).

Encosto:

Rígido, compensado e espuma forrados com napa plástica. Dimensões: 31 cm de largura por 40,5cm de comprimento. Este encosto é 33% mais estreito do que a média. 115º de inclinação assento/encosto.

Rodas Maiores (de propulsão):

Rodas maiores colocadas embaixo do assento. Em fase posterior dos testes, foram colocadas lateralmente ao nível do assento. Pneus de borracha maciça. Diâmetro do aro 24" . Aros de tocar afastados da roda mais 2cm do que o normal . Raios e eixos utilizados: de bicicleta.

Rodas Menores ("Castors"):

Colocados à frente da cadeira. Foram usados os garfos e as rodas do modelo produzido pela fábrica Camponez. Afixadas à estrutura de modo convencional.

Apóio para os Pés:

De angulação variável e telescópicos. Sapata de alumínio fabricado pela "Brasil".

Empurradores:

Mais longos e com desenho co rente com o estreitamento do encosto. Grande braço de alavanca.

Pedal:

Central, com apoio largo, coberto de borracha. Grande braço de alavanca.

Braços de Apoio: