

S. Paulo, 28 de Abril de 1946

Presado prof. Costa Ribeiro

Não lhe escrevi antes porque tive uma semana cheia e ainda porque queria estar próximo com o Círculo do Prado para poder dar-lhe notícias do trabalho dele. Somente hoje (domingo), pela manhã tive oportunidade de estar com ele, em sua casa.

Os cálculos que ele continua a fazer com o assistente (que é especialista em cálculos dessa natureza pois já trabalhou em meteorologia e aerodinâmica) são cada vez mais interessantes. Há aspectos que deverão influir mesmo nos métodos que o Sr. tem empregado.

Em 1º lugar eles obtiveram uma nova curva de $\frac{dm}{dt}$ por um processo de derivação que dá uma aproximação mais exata que o utilizado até e que elimina as angulosidades da curva derivada. O processo baseia-se num trabalho (tese) do Prof. Toledo Piza, Prof. de estatística da Politécnica.

isso é de grande importância para a compensação dos resultados obtidos pelo cálculo com os experimentais.

Sobre a determinação da constante termo dieétrica referida na carta do círculo - ela foi feita obtendo as 10 primeiras componentes de Fourier da corrente, correspondentes às 10 primeiras componentes da massa - em cada uma delas aparece o k em evidência (~~há~~ ~~persoas~~ ~~apenas~~ ~~dos~~ ~~fatores~~ ~~de~~ ~~tempo~~); representando a curva obtida pela soma das componentes determinaram um fator k que mais a aproxima da curva de corrente (foi feito por simulação mas aqui por diante pretendem fazer

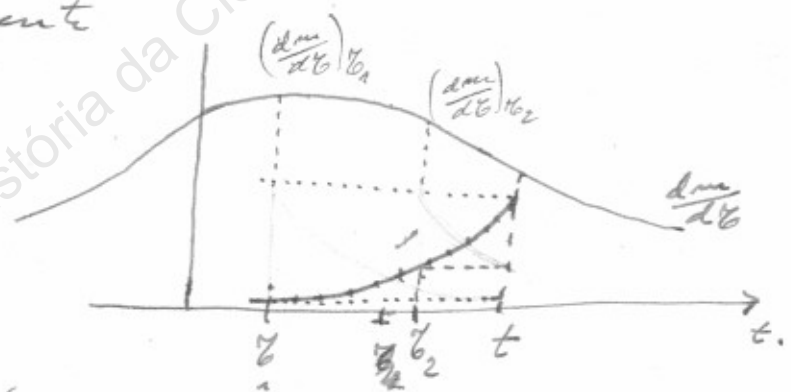
pelos métodos dos mínimos quadrados) - esse foi o valor a que se se referia na carta.

Outro trabalho interessante que eles estão fazendo é o de tomar a curva de $\frac{dmc}{dt}$ e calcular a corrente hereditária em cada instante pela fórmula geral com a função exponencial. A coisa à primeira vista parece monstruosa mas não é porque a função exponencial tem propriedades notáveis e o Depart. de física da Politécnica tem na máquina de calcular (adquirida pelo diretor em vista dos trabalhos atuais do Centro do Prato - a que estava no Departamento quando eu lá estive anteriormente no Inst. Tecnológico).

O método é o seguinte:

Conhecida $\frac{dmc}{dt}$ a corrente em cada instante t :

$$i = \frac{h}{\theta} \int_0^t \frac{dmc}{dt} e^{-\frac{\theta-t}{\theta}} dt$$



isto é, a contribuição no instante t da velocidade $\left(\frac{dmc}{dt}\right)$ em t_1 é (a curva do fator h/θ) essa veloc. multiplicada por $e^{-\frac{\theta-t}{\theta}}$, isto é a ordenada da exponencial (em reversão) no ponto $t=t_1$ ou a ordenada da exponencial negativa (em ponto com traços: ~~em~~) no ponto t_1 . Portanto dada a curva $\frac{dmc}{dt}$ e traçada a exponencial negat. referida obtém-se uma curva transformada (pela multiplicação) cuja área dá a corrente no instante t . Naturalmente isso é feito tomando os pontos separados por intervalos iguais e integrando a área pelo método de Simpson

Novas ainda, há uma propriedade de recorrência que permite, conhecida $i(t)$ calcular $i(t+\Delta t)$ sem ter que repetir todo o trabalho anterior - que por sua vez é simplificado se se começa quando começa a variação de massa a partir de uma corrente nula:

$$i(t+\Delta t) = \frac{k}{\theta} \int_{-\infty}^{t+\Delta t} \frac{dm}{d\tau} e^{-\frac{\theta}{\theta}(\tau-t-\Delta t)} d\tau = \frac{k}{\theta} \int_{-\infty}^t + \frac{k}{\theta} \int_t^{t+\Delta t}$$

$$\int_{-\infty}^t = \int_{-\infty}^t \frac{dm}{d\tau} e^{-\frac{\theta}{\theta}(\tau-t)} \cdot e^{-\frac{\Delta t}{\theta}} d\tau = e^{-\frac{\Delta t}{\theta}} \int_{-\infty}^t \frac{dm}{d\tau} e^{-\frac{\theta}{\theta}(\tau-t)} d\tau = e^{-\frac{\Delta t}{\theta}} \cdot i(t)$$

Pontanto a contribuição no instante $t+\Delta t$ das variações anteriores a t é $\frac{k}{\theta} e^{-\frac{\Delta t}{\theta}}$ vezes $i(t)$, já calculado. Basta acrescentar as novas contribuições.

Naturalmente se se toma o intervalo Δt constante e se aplica o ~~fora~~ método de Simpson o cálculo é fácil e mesmo no folha de cálculo se obtém ~~a curva teórica de corrente~~ ^{curva teórica de corrente} que se aproxima bem da curva experimental no caso considerado. O resultado obtido com os valores de k e θ já determinados não foram porém ótimos e agora estão sendo procurados valores que deem melhores resultados.

Há porém uma observação - mesmo que k não dependa da espessura do sistema (como veio pelo raciocínio eletrônico) θ deve depender e nas curvas estudadas θ parece variar periodicamente.

Além disso ~~se houver uma dispersão de θ com as componentes de Fourier da velocidade o método perde o sentido e os resultados não devem dar de fato grande aproximação.~~ ^{igualmente conversando,}

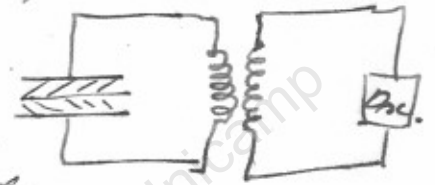
Por outro lado não se feitas análises das próprias das curvas para examinar a dispersão de θ e ver se se notem a curva da intensidade com boa aproximação

O circuito do Prado Alvão vai ao Rio na próxima semana.

Na: como o fenómeno em curso não foi verificado mesmo para tensões elevadas e é possível que pare sem efeito do tipo que estou considerando.

3) Além de flutuações ^{irregulares} da massa é possível que haja flutuações periódicas (de período igual ao da vibração própria do retículo cristalino?) que podem como as anteriores ser verificadas por um circuito amplificador ligado a um oscilógrafo.

Alia's se houver qualquer dos dois efeitos a impureza da medida da corrente pelo método adotado resulta grande. O circuito ideal para estudo pois portanto com os electrodos em curto.



4) A possibilidade de uma frequência própria está ligada à da dispersão dos fotões de tempo de que já falei no cinema, qual para averiguar-la teriamos então uma faixa de dispersão anômala com uma frequência de ressonância.

5) O estudo trónico do fenómeno exige antes de tudo dados sobre o comportamento de uma mesma substância a várias temperaturas de pressão. É portanto urgente fazer o estudo para diversas pressões.

6) Semia convenientemente tentar novamente a montagem tipo calorímetro de Bunsen não só por representar novo método de estudo como ainda por permitir variar a pressão (através do tubo de leitura), o que o sistema de inversão não permite. A dificuldade das bolhas gasosas não deve ser impossível de resolver. A leitura pode ser feita por comparador o que talveis dê mais precisão que o outro método.

7) O estudo da corrente termodielectrica deve ser feito o mais depressa possível para certas substâncias, em especial para a água e metais de baixo ponto de fusão (eventualmente com galvanómetro e uma tensão auxiliar

de Betatron para o qual já vão come-
 çar a construir o prédio. O Larry preten-
 de abandonar os raios cósmicos pela físi-
 ca nuclear e escreveu pedindo para prepa-
 rar uma equipe para trabalhar com ele. Por
 isso vai haver uma série de seminá-
 rios de Wataghin, Galla (assist. do Larry),
 de um físico. Diemio do Departamento que traba-
 lha em espiro Raman (ele estoa no Rio, no in-
 teresse de energia nuclear).

Estou estudando agora especialmente mecâ-
 nica quântica e teoria do electron para poder acon-
 tinuar a teoria de Schenberg. Fora disso, a me-
 dida das ressonâncias vem tapando as brechas
 de meu curso teórico.

O Wheeler respondeu ao convite dizendo que
 já tinha um curso de férias na Univers.
 de Colúmbia e que não poderia vir no ano
 que vem. Provavelmente no ano que vem
 virão dois físicos americanos para dar curso
 aqui.

Como vão as coisas por aí? A Faculdade
 adota a reforma ou não? Aqui parece
 que adotarão desde já se bem que me
 difíceis os cursos deste ano.

Já recommençou as pesquisas no labora-
 tório? Capuro ter, breve, notícias de novos
 resultados.

Seu mais, com toda amizade, um
 abraço do

Jayme