BC/MENDES, T.
pi 8810618

Virgilio de Sá

Curso de Mecanica Geral., [illegible]

(Exposição especial.)

Professado em 93 (1881) por R. Teixeira Mendes., [illegible]

Rio, 1 de Carlos Magno de 93. (18 de Junho de 1881.)

Curso de Mecanica Geral.

(Exposição especial.)

— 8ª Lição. —

— Composição das forças. —

2ª Conferencia. (1)

Composição das forças concorrentes.

I. Considerações preliminares.

1.— Objecto e plano desta conferencia:

Devemos logo estudar as regras de composição das forças no caso de serem concorrentes; antes, porem, de entrar propriamente neste assumpto lembraremos as noções que já foram dadas sobre as for=

---

(1). A primeira conferencia foi consagrada ás noções necessarias de geometria.

cas, isto é, sobre a concepção e medida das forças. Passaremos depois ás regras de composição, terminando pela formulação algebrica destas regras.

2.- Concepção de força.

A palavra _força_ serve para exprimir uma _construcção abstracta_ destinada a dar-nos uma representação subjectiva dos factos staticos e dynamicos observados. Com effeito força quer dizer o _agente_ productor de todo o phenomeno mecanico quer de equilibrio quer de movimento. Ora em primeiro lugar é verdade que todo o facto de equilibrio resulta dos movimentos que se estam annullando a cada instante; mas por outro lado todo movimento não se nos apresenta como produzido por um agente exterior ao corpo que se move. É sabido, depois de Newton, que todas as corpos cahem uns para os outros, grandes e pequenos; só o que varia é a rapidez de cada uma.

Portanto a real
dos revellam
meno saber se
Isto posto, ha,
por um agente
este agente po
meno.
No periodo f
do a vida
No theologism
devido a hum
rarel, Deos a
No periodo p
a palavra fo
de ter produzi

Portanto a realidade é que a maioria dos movimentos observados revellam a actividade dos corpos, sem que possa o homem saber se houve ou não agente que os produzisse.

Isto posto, ha, porem, casos em que o movimento é produzido por um agente exterior ao movel, isto é, por um outro corpo; e este agente pode ser, em muitas circumstancias, o proprio homem.

No periodo fetichista o movimento é considerado como devido a vida supposta em todos os entes.

No theologismo, predominando a abstracção, é considerado como devido a hum agente exterior, voluntario primeiro e depois immutavel, Deus ou Natureza ou Força.

No periodo positivo volta a crença na actividade dos corpos, e a palavra força é empregada p.ª designar o agente capaz de ter produzido o movimento que se observa, sem pretender que similhante agente exista realmente.

Portanto a realidade, em geral, é um corpo que se move por propria actividade; força será o agente capaz de produzir o movimento se o corpo estivesse parado.

A concepção deste agente ficticio deve estar subordinada ao ph nomeno que o corpo em movimento nos apresenta, isto é, ás l geraes do movimento.

Ora a primeira lei do movimento é que todo o movimento é n turalmente rectilineo e uniforme.

E se nós quizermos representar este facto pela acção de um ag devemos suppol-o capaz de dar sempre a m.^{ma} direcção e a mesm velocidade.

Ora a experiencia nos revella que um qualquer só produz u movimento rectilineo e uniforme quando actua instantaneamen

Neste caso o agente chama-se um impulso.

A força pois neste caso será um impulso.
Demais como os movimentos differem entre si pela velocidade de cada um, cada *impulso* será representado pela velocidade impressa ao movel.
Assim cada impulso será caracterisado por uma direcção, que é a direcção do *movimento* e por uma *velocidade*, que é a velocidade do movimento.
A segunda lei do movimento consiste na superposição das translações.
Suppondo cada translação rectilinea e uniforme, em virtude do que acabamos de dizer, serão ellas representadas por *impulsos* diversos. E como as translações se superpõem sem perturbação, segue-se que os impulsos tambem se devem se suppôr sem perturbados.
D'ahi resulta que a acção de muitos *impulsos* deve-se obter como-

pondo ás velocidades que cada um daria ao movel se actuasse sosinho. Ora dois impulsos serão iguaes quando derem ao m.^{mo} movel a mesma velocidade em grandeza e direcção.

Isto posto supponhamos que dois impulsos iguaes actuam sobre o m.^{mo} movel. Em virtude da lei de Galileo o corpo percorre durante um tempo qualquer um caminho igual á soma ou á differença dos caminhos que teria percorrido sob a acção isolada de cada impulso.

Ora cada impulso fazendo percorrer o corpo espaços iguaes, segue-se que os dois farão o corpo percorrer espaço duplo, se actuarem no mesmo sentido; e fal-o-hão ficar parado se actuarem em sentido contrario

E no caso em que o corpo percorrer um espaço duplo, esse m.^{mo} movimento podendo considerar-se como produzido por um impul unico, segue-se que será equivalente aos outros dois; e portanto os impulsos estão entre si como os espaços percorridos no mesmo tempo. E os espaços sendo proporcionaes ás velocidades, os impulso estão entre si como as velocidades.

3 _ Historico.

(Varignon, Newton e D'Alembert.)

4 _ Necessidade de contar com a acção da massa.

Mas a experiencia nos revella que não se pode julgar do valor de um impulso só pela velocidade que elle imprime a um movel; com effeito o m.mo impulso pode imprimir velocidades differentes, desde que os moveis forem differentes.

Logo ~~em~~ no corpo existe alguma cousa que faz variar a acção dos impulsos. Esta nova propriedade que nos é revellada por um sentido especial, a musculação, constitue a massa dos corpos.

Este sentido nos revella que esta propriedade é capaz de augmento ou de diminuição, por conseguinte ella, considerada sob o aspecto de grandeza, é susceptivel de *avaliação*.

Para isto começa-se por notar que a *massa* não depende directamente das propriedades geometricas, *forma*, *extensão* *posição*.

Mas nós podemos tomar um corpo determinado, adopta a sua *massa* por *unidade* e referir a esta a *massa* todos os outros.

Ora o corpo tomado para unidade de massa deve ser do em *qualidade* e quantidade, isto é, *volume*.

Mas nós sabemos que o *volume* occupado pela mesm quantidade de substancia, depende da pressão e da temperatura.

Portanto o nosso corpo unidade de massa deve ser tom lo em condicções determinadas de *pressão* a *temperatura*.

Isto posto, determina-se a relação entre as massas do corpo

não depende di=
na, extensão e
ado, adoptar
a a massa d
ssa deve ser da=
volume.
pela mesmo
essão e da tem=
deve ser toma=
peratura.
ças do corpo un=

---

dade e do corpo que se considera, sob o mesmo volume, e esta relação é o que se chama densidade do corpo considerado.

Quando esta relação é constante, qualquer que seja o volume, o corpo diz-se homogeneo e no caso contrario heterogeneo.

No caso do corpo ser homogeneo a massa de um volume qualquer será igual a densidade multiplicada pelo volume.

No caso contrario, decompõe-se o corpo em partes sufficientemente pequenas, cujas massas se determinam como se fossem homogeneas e sommam-se todas para ser a massa total.

A determinação da massa no caso geral depende pois da determinação da massa quando se comparam volumes iguaes, isto é, depende da densidade.

Como é que se determina a densidade?

O methodo directo, isto é, empregando o sentido que nos fornece esta noção, consistiria em tomar dois volumes iguaes, um do corpo unidade, outro do corpo que se considera e comparal-os.

Depois ir fragmentando esse corpo até que cada pedaço nos désse a sensação do mesmo esforço que o volume tomado do corpo unidade. O numero desses pedaços do mesmo esforço representaria a densidade.

Para vêr se o corpo era homogeneo, variariamos de volu
e se obtivessemos sempre o mesmo numero de fragmentos concluiriamos pela homogeneidade.

Mas este processo directo não dá a precizão necessaria; corre-se então o sentido mais escacto que possuimos — a visão.

to que nos
s volumes i-
so que se con=

e cada pe=
tarso que a
eiro desses pe=
lade.
mos de volum
e fragmentos

necessaria; re
issimos — a

Para transformar as apreciações musculares em apreciações visuaes, parte-se da observação que todo corpo tem um certo ponto por onde sendo suspenso ficaria em equilibrio qualquer que fosse a sua posição.
Este ponto é o que Archimedes chama o *centro de gravidade*.
Isto posto, se nós procurarmos o centro de gravidade de uma haste e suspendermol-o por este ponto, teremos o que se chama uma *alavanca*. Sejam A e B as duas extremidades da tal haste.
Colloque-se na extremidade A um corpo qualquer; a alavanca se inclina; e na extremidade B o volume tomado do corpo unidade. E vai se tirando partes do corpo A até que a alavanca volte a posição primitiva.
Isto posto, a experiencia nos mostra que todas as vezes

que em vez do corpo unidade collocarmos outro que em m
produza a sensação do mesmo esforço, a alavanca tende
a permanecer na posição primitiva.

Ora esta posição depende do angulo formado com o h
rizonte e é portanto apreciada pela visão

Desde então é-se levado pela inducção a considerar que
alavanca voltaria totalmente á posição primitiva, qu
do o esforço fosse rigorosamente o mesmo.

Tal é o papel das balanças.

Isto posto, determinada a massa que será dada pelo
producto do volume pela densidade nos corpos homogen
ou $\iiint \rho\, dx\, dy\, dz$ nos corpos heterogeneos, verifica-se que a
acção de um impulso depende da massa.

De sorte que o mesmo impulso que dá, supponhamos,
velocidade v a um corpo de massa m, dará $\frac{1}{2}$ v a u

tro que em só
rança tende

rado com o ho=
são
siderar que a
primitiva, quan
o.

dada pelo
rpos homogeneos
a-se que a

upponhamos, a
lerá $\frac{1}{2}v$ a um

corpo de massa dupla, $\frac{1}{3}v$ a um de massa triplica, &.
Este facto é verificado em todas as circumstancias de communicação de movimentos e especialmente no choque.
E como similhante phenomeno não póde ser apreciado sem a terceira lei do movimento que assegura a equivalencia entre a acção e a reacção, nós podemos concluir que no fundo é ésta terceira lei que determina a proporcionalidade dos impulsos ás massas.

Em conclusão todo impulso será medido pelo producto da massa do corpo pela velocidade.

5 – Reducção de toda a força ao impulso.

Não sendo todo movimento rectilineo e uniforme na maioria dos casos, o impulso não póde ser considerado o agente de todos os movimentos, isto é, toda a força não é um impulso.

No entanto as duas leis de Kepler e Galileo completadas pela de Huygens e Newton permittem, com o auxilio do method infinitesimal, dar-nos conta de todos phenomenos mecani só com a concepção de impulso.

Com effeito todo movimento rectilineo ou curvilineo pode ser d composto em movimentos infinitamente pequenos, cada um d quaes pode ser considerado sempre como rectilineo.

E cada um destes movimentos rectilineos infinitamente peq nos pode ser considerado uniforme e desde então devido a um impulso.

De sorte que nestes casos podemos considerar o tal movim to como devido a uma serie de impulsos, determinando a cada instante pela massa e velocidade do corpo nesse instante. Assim, pois, todo movimento de um corpo (considerado como ponto) será sempre considerado como devido a um impulso

mpletadas pela
uxilio do methodo
omenos mecanicos

rilineo pode ser d
enos, cada um dos
rectilineo.
nitamente pequ
de então devido a

ar o tal maximo
determinando a
pso nesse instante
considerado como
a um impulso

---

ou a uma serie de impulsos.

5 – Representação dos impulsos ou forças.

Toda a força é caratenizada por seu ponto de applicação, ua grandéza e direcção e sentido.

6 ponto de applicação é dado em geral por suas coordenadas rectangulares, a grandeza por um numero que representá o producto da massa pela velocidade de que lhe imprimiria á cada instante e a direcção e sentido do ~~pont~~ pelos cosenos das inclinações sobre ós tres eixos da trajectoria rectilinea do movel a cada instante.

m vez destes dados algebricos, podemos designar cada força por uma recta de grandeza definida.

7 – Acabamos de passar em revista todos elementos necessarios ao estudo da composição das forças. Resta-nos assignalar ainda um complemento.

Vimos que o impulso, agente do movimento de cada corpo, e
dado pelo producto da massa pela velocidade desse corpo
em grandeza e pela direcção do movimento em direcção.
Mas nos casos de equilibrio, só a massa nos é indicada
do corpo; a direcção então é dada normal á superficie qu
elle comprime (lei de Carnot) e quanto a intensidade d
pende ainda da velocidade que o corpo teria no primei
instante do movimento.

Quer, porem, se trate de um impulso, quer se trate de uma p
são, costuma-se tomar para typo, para unidade de força,
kilogrammo, isto é, a acção exercida por um decimetro cu
bico d'agua distillada no maximo de densidade, durante um se
gundo. Esta acção considerada como pressão é o que se c
ma o peso do kilogrammo, e devendo ser igual ao pro
ducto da massa pela velocidade, teremos:

da corpo, era
desse corpo
direcção.
é indicada p
superficie que
ntensidade de=
no primeiro

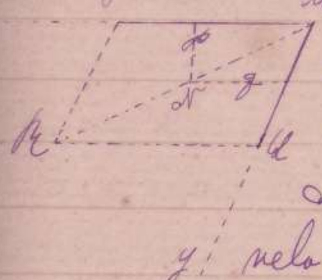
te de uma for
ade de força, o
decimetro ou=
ente um se=
é o que se chama,
ual ao por=

$$P = mg. \quad \text{ou} \quad 1 = mg.$$

— II. Composição das forças concorrentes. —

— Composição de duas forças. —

Sejam P e Q as forças dadas.



A recta $\underline{MP}$ será igual a $\underline{mv}$, chamando $\underline{m}$ a massa do corpo e $\underline{v}$ a velocidade que a força $\underline{P}$ imprime a cada instante.

A recta $\underline{MQ}$ será igual a $\underline{mv'}$, chamando $\underline{v'}$ a velocidade que a força Q lhe imprime a cada instante.

Em virtude da lei de Galileu os movimentos de M se superpõem; no fim do tempo $\underline{t}$, o movel $\underline{M}$ percorreria $\underline{vt}$ em virtude de $\underline{P}$ e na direcção $\underline{MP}$; e em virtude de $\underline{Q}$ o mesmo movel percorreria no mesmo tempo $\underline{v't}$ na direcção $\underline{MQ}$. D'ahi resultam as duas equações:

$$x = vt \quad (1)$$

$y = v't$ (2), chamando x e y os espaços percorridos.

Dividindo a segunda pela primeira, vem:

$$\frac{y}{x} = \frac{v}{v'} \quad \text{ou:} \quad y = \frac{v}{v'} x.$$

D'onde se vê que o lugar geometrico das posições do movel, em … tude dos dois impulsos, é uma linha recta.

E como:

$$x = vt = \frac{P}{m} t = P \frac{t}{m}$$
$$y = v't = \frac{Q}{m} t = Q \frac{t}{m}$$

as coordenadas são proporcionaes ás forças, segue-se que a recta … a direcção da diagonal do parallelogrammo construido sobre ellas.

Para determinar o impulso, isto é, a força capaz de produzir est… movimento resultante, cumpre determinar a sua velocidade.

Ora a velocidade será o espaço percorrido na unidade de tem…

s percorridos.

do movel, em virtu

ue a recta será

sobre ellas.

produzir este

locidade.

idade de tempo

---

isto é, a resultante de $x = v$ e $y = v'$ em virtude da lei de Galileu.
Portanto a diagonal do parallelogrammo construido sobre as velocidades; e chamando-a de V, será:

$$V = \sqrt{v^2 + v'^2 + 2vv'\cos(P,Q)}$$

E portanto:

$$R = m\sqrt{v^2 + v'^2 + 2vv'\cos(P,Q)}$$

de:

$$R^2 = m^2v^2 + m^2v'^2 + 2m^2 v'\cos(P,Q)$$

ou:

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos(P,Q). \qquad (1)$$

D'onde conclue-se o theorema do parallelogrammo das forças.
No caso das forças serem rectangulares, $\cos(P,Q) = 0$, então:
$R^2 = P^2 + Q^2$.

D'ahi se conclue:

$$\frac{\operatorname{sen}(R,P)}{\operatorname{sen}(R,Q)} = \frac{Q}{P} = \frac{\operatorname{sen}(R,P)}{\operatorname{sen}((P,Q)-(R,P))} \qquad (2)$$

E tomando o ponto N na diagonal e chamando p e q as perpendiculares ás componentes:

$$p = MN\operatorname{sen}(R,P)$$
$$q = MN\operatorname{sen}(R,P)$$

D'onde: $\frac{p}{q} = \frac{\text{sen}\,(R,P)}{\text{sen}\,(R,Q} = \frac{Q}{P} = a$

e: $p = aq$. (3)

Estas equações permitte determinar geometricamente a força resultante sem conhecer o ponto de applicação das componentes, como se vai vêr.

Algebricamente, já as formulas (1) e (2) o permittem.

Sejam AP e BQ a direcção das forças dadas; dando-se a q um valor q', ter-se-ha para p um valôr determinado p' (formula (3)).

Tire-se por um ponto que diste q' de BQ uma recta parallela a BQ e no angulo agudo das forças; tire-se uma outra parallela a AP distante desta de p'; o ponto de encontro destas parallelas pertence á direcção da resultante.

Pode-se pelo mesmo processo determinar um segundo ponto, o que basta p.a ficar conhecida a posição da resultante.

A grandeza se
mas rectas repre
logrammo.
— Decomposiçõ
O theorema qu
ças), permitte
mesmo plano.
Determinação q

Determinação

— Composição
Construcção
Expressão
Caso da

mente a força
componentes, co=

ttem.
lo-se a qr um a
c' (formula (3)).
cta parallela a
a outra parallela
destas parallela

undo ponto, o
sultante.

A grandeza se determina tirando por um ponto desta ultima rectas representativ das forças e construindo o parallelogrammo.

— Decomposição de uma força em duas.—

O theorema que acabamos de achar (parallelogrammo das forças), permitte decompôr uma força em duas coexistentes no mesmo plano.

Determinação geometrica.

Determinação algebrica $\frac{R}{P} = \frac{\text{sen}(P,Q)}{\text{sen}(R,Q)}$, $\frac{R}{Q} = \frac{\text{sen}(P,Q)}{\text{sen}(R,P)}$

— Composição de tres forças.—

Construcção geometrica.

Expressão algebrica.

Caso das forças rectangulares:

1º_ Expressão da grandeza da resultante.

2º_ Determinação de sua posição e sentido pelos cosenos das inclinações sobre as componentes.

— Decomposição sempre possivel de uma força em tres outras.

- Composição de um systema qualquer [illegible] de forças concorrentes, ba
ando-se sómente no parallelogrammo das forças.

- Expressão algebrica da resultante pela applicação do theorema de Carnot sobre as projecções:

1º_ Grandeza da resultante.

2º_ Posição e sentido da resultante.

- Composição de um systema de forças concorrentes, partindo da
composição de cada uma em tres outras.

- Identidade necessaria dos resultados.

— Fim da 2ª conferencia da 8ª Lição. —

cosenos das inclin

em tres outras.

s concorrentes, ba

s,

ação do theorema

ltante.

da resultante.

ntes, partindo da d

ição. —

~ Curso de Mecanica geral. ~

(Esposição especial.)

8ª Lição.

— Composição das forças. —

— 2ª Conferencia. —

I — Composição das forças parallelas. —

Composição de duas forças parallelas e do mesmo sentido.
emonstração.
ransformação da espressão: $\frac{P}{Q} = \frac{q}{p}$
tituindo ás perpendiculares os segmentos de qualquer recta
prehendida entre as componentes e a resultante.
nsequencias desta formulas:

1º — Centro das forças parallelas.

2º_ Persistencia deste centro no caso de mudança proporcionada na posição e grandeza das componentes.

3º_ Decomposição de uma força em duas do m.mo sentido.

As relações:

$$R = P + Q$$

e

$$\frac{P}{Q} = \frac{q}{p}$$

permittem substituir sempre uma força R por duas parallelas e d mesmo sentido applicada em qualquer ponto.

Com effeito, nesta hypothese, R, q e p são conhecidos e portan só ha duas incognitas P e Q. Outros problemas.

3º_ Composição de duas forças parallelas actuando em sentido oppost

Pode-se decompor a maior em duas, das quaes uma seja igua a menor e tenha o m.mo ponto de applicação que ella; a o tra será igual a differença das forças dadas, do m.mo senti que a maior e applicada em um ponto determinado pela equação acima.

no caso de mu

mponentes.

to.

parallelas e do

idos e portanto

sentido opposto,

na seja igual

ue ella; a ou

, do mmo sentido

riada pela

Assim, si $P>Q$, d, distancia entre as duas, contada n'uma recta qualquer b a distancia de P a resultante, temos:

$$\frac{P-Q}{Q}=\frac{d}{b}$$

D'onde:

$$\frac{P-Q+Q}{Q}=\frac{d+b}{b}=\frac{P}{Q}.$$

Ora $d+b$ é a distancia da resultante a componente Q; o que permitte condensar n'um só enunciado os dois casos de composição das forças parallelas. Basta considerar b negativo n'um caso e positivo n'outro.

Demais, tem-se:

$$b=d\frac{Q}{P-Q}.$$

Logo, quando $P=Q$, a resultante reduz-se a 0 e o ponto de applicação transporta-se ao infinito. Neste caso as forças não têm resultante.

4 — Composição de muitas forças parallelas existentes n'um plano.—

1º caso – Todas do m.^{mo} sentido.
2º caso – Caso geral.

5 – Concurso desta theoria com a das forças concorrentes para permittir a composição de um systema qualquer de forças pla

Caso unico em que as forças não se reduzem a uma.

6 – Composição geral das forças parallelas.

7 – Centro de forças parallelas.

— III Composição geral das forças. —

1 – Posição do problema.

Todas as forças podem ser suppostas applicadas nos pon de intersecção de suas direcções com um plano qualquer.

2 – Reducção do systema de forças a quatro.

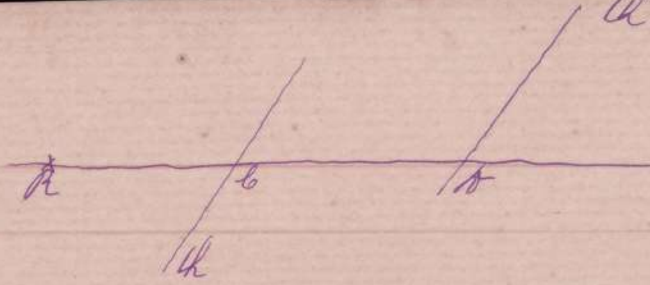
3 – Reducção das quatro a duas no espaço.

mentos para
r de forças plana

ma.

—

adas nos ponto
lquer.



$$\frac{P'}{P''} = \frac{AD}{AC}$$

$$P' + P'' = P$$

$$P'' = P - P'$$

$$\frac{P'}{P - P'} = \frac{AD}{AC} = a$$

$$P' = \frac{AD}{AC} P - P' \frac{AD}{AC}$$

$$P'\left(1 + \frac{AD}{AC}\right) = \frac{AD}{AC} P \qquad P' = \frac{aP}{1+a}$$

$$P'' = P - \frac{aP}{1+a} = \frac{P + aP - aP}{1+a} = \frac{P}{1+a}$$

Em conclusão: $P' = \frac{aP}{1+a}$ (c)

$$P'' = \frac{P}{1+a} \qquad (d)$$

$$\frac{P'''}{P^{iv}} = \frac{BC}{BD} = b$$

$$P^{iv} = P - P'''$$

$$\frac{P'''}{P - P'''} = b$$

$$P''' = \frac{bP}{1+b} \qquad (d)$$

$$P^{iv} = \frac{P}{1+b}$$

no ponto C; Q, $\frac{aP}{1+a}$, $\frac{P}{1+b}$

no ponto D; Q, $\frac{P}{1+a}$, $\frac{bP}{1+b}$

Teremos, pois, duas forças não existentes no m.mo plano.
Estas duas forças não serão iguaes em geral.

4 — Meios diversos dessa reducção.

Cada uma das duas pode ser decomposta em duas pela regr parallelogrammo e de modo que os lados deste parallelogramm sejam respectivamente parallelos.
Compondo depois em novas forças parallelas, obtem-se um n no systema de duas forças e assim indefinidamente.

5 — Estas duas forças não podem dar resultante unica.
E' o unico caso que se póde assegurar immediatamente a impossibilidade.

6 — Reducção a duas forças perpendiculares.

Tire-se um plano perpendicular a uma das forças; decompondo-se a outra em duas, uma perpendicular á esse plano, outra escistente nelle.

As duas forças sendo desiguaes, só excepcionalmente esta ultima perpendicular será igual a outra; portanto, no caso geral, estas duas perpendiculares darão uma resultante perpendicular ao plano.

Vê-se pois a possibilidade de reduzir, em geral, as forças a duas perpendiculares em geral.

Vejamos o caso excepcional em que a componente perpendicular de uma das forças torna-se igual a outra força. Si essa componente não fôr de signal contrario, ainda teremos as duas resultantes; e se fôr, vamos mostrar que será ainda possivel determinar um systema de duas forças perpendiculares equivalente.

Seja o plano perpendicular á força P e seja ~~a seja~~ α o angu
de P e Q. Então as componentes de Q serão:

$Q \cos \alpha$, perpendicular ao plano.

$Q \operatorname{sen} \alpha$, ~~perpendicular~~ existente no plano.

Por hypothese: $Q \cos \alpha = P$

e como $\cos \alpha < 1$, isto é, $\cos \alpha = \frac{1}{m}$, m sendo maior do que 1,
segue-se que:

$$Q > P.$$

Logo se tirarmos um plano perpendicular á força Q, as co
ponentes de P, serão: $P \cos \alpha < Q$

$P \operatorname{sen} \alpha$

E portanto $P \cos \alpha$ e Q darão uma resultante perpendicular
ao plano em que existe $P \operatorname{sen} \alpha$.

O que mostra que a reducção a duas forças é sempre possivel.

7_ Conclusão.

Necessidade de procurar uma melhor formulação algebrica da regra de composição.

— Fim da 3ª conferencia da 8ª Lição. —

⇒ Fim da 8ª Lição. ⇒

Curso de Mecanica geral.
(Exposição especial.)

9ª Lição.

Theoria dos Momentos e dos conjugados.

1ª Conferencia.

– Momentos de forças concurrentes. –

Curs

Apreciação

Exame das co
ram ao ra

Apreciação
conjuncto.
Necessidade
quando se conten
passado ao

ngados. —

entes. —

Curso de Mecanica Geral.
(Exposição ~~geral~~ especial.)

1ª Lição.
Apreciação philosophica da posição encyclopedica da Mecanica.

1ª Conferencia.
Exame das condicções sociaes e scientificas que presidiram ao advento da Mecanica Geral.

Apreciação summaria da evolução humana em seu conjuncto.

Necessidade desta apreciação; marcha a seguir neste estudo.

Quando se contempla a serie de transformações por que têm passado as concepções humanas, não se pode furtar a

reconhecer a influencia que sobre ellas escercem os estados
versos da civilisação. Concepções cujas antecedentes scientifi
se acham totalmente elaborados, stagnam-se; sem que
se encontre escplicação de tal phenomeno no desenvolvim
to genio abstracto da Humanidade. A capacidade in
tellectual prosegue em uma elaboração incessante; homen
de um vigor cerebral espantoso surgem, é no entanto a sciencia
definha. Onde encontrar a escplicação de similhante phenome
no? Esciste a *capacidade*, esistem os *instrumentos*; porque
falha o *resultados*? O meio cosmologico é fundam
talmente o mesmo; o mesmo conjuncto de condições astronom
physicas, chimicas e biologicas continuam a dominar o hom
O que é pois que modifica as condições de avanço e imp
de ou accelera a evolução abstrata? A todas estas interroga
ções só resta uma unica resposta — *as situações sociaes*.

---

portanto ung
humana
boração e con
similhante
1º_ Ap
2º_ Ap
II_ Quadro

Apreciação sta
posições (dogm
Apreciação d
Exemplo
Enumeração
Fetichi

as estados
ntes scientifica
se; sem que
desenvolvime
capacidade in
ante; homens
to a sciencia
ante phenome
tãos; porque
é fundamen
ções astronomic
minar o homem
ranco e impe
estas interroga
ações sociaes.

É portanto urgente fazer a apreciação summaria da evolução humana para encontrar nella a explicação do advento, laboração e constituição final da Mecanica geral.

Em similhante estudo adoptaremos a seguinte marcha:

1º – Apreciação historica da sociedade.

2º – Apreciação dogmatica da Humanidade.

§ II – Quadro geral da sociedade humana.

1º – Apreciação statica.

2º – Apreciação dynamica.

Apreciação statica – Num momento dado diversidade nas ncepções (dogma) e na pratica (culto e regimem).

Apreciação dynamica. – Phases diversas de uma m^{ma} civilisação. Exemplos.

Enumeração das civilisações conforme as religiões.

Fetichistas { Espontaneos, os selvagens
Systhematicos: – civilisação chineza. Astrolatria.

- Polytheistas.
  - Conservadores.
  - Progressistas.
    - Intellectual. Gregos.
    - Social. Romanos.
- Manotheistas.
  - Theocraticos. – Judeos.
  - Catholicos.
  - Islamicos.
  - Metaphysica. Situacão revolucionaria.

3 – Caracteres do Fetichismo. – Social. Pratica. Intellectual. (App. Concu
4 – Caracteres do Theologismo. – Polytheismo. Social – Pratica. Intellectual. (Ap

Monotheismo.

5. – Caracteres do Positivismo.

Tal é a serie de phenomenos apresentados pelo escame escrupulo
da sociedade humana; tal o conjuncto de factos sobre os qua
se não pode levantar duvida. Isto posto, passemos a appre
cão dogmatica (abstracta.). Isto é, procuremos estabelecer uma
theoria scientifica capaz de abranger todos estes casos concretos

lucionaria.
tual. (App. Concreto
ão. Intellectual. (App
me escrupulos
s sobre os quaes
mos a apprec
stabelecer uma a
casos concretos.

Ora o estabelecimento de uma *theoria scientifica* suppõe a descoberta de tres leis: Uma que *ligue* os phenomenos intellectuaes — *synthese*; Outra que *ligue* os phenomenos ctivos — *synergia* e outra que *ligue* os phenomenos ffectivos. — *Sympathia*.

— Lei dos Tres estados. — Demonstração inductiva e deductiva

— Lei da actividade. — A terceira lei resulta do concurso destas uas.

preciado assim summariamente o conjuncto da evolução humana, examinaremos com particularidade a evolução intellectual.

guindo a mesma marcha, examinaremos em primeiro gar os phenomenos para descobrir a lei que elles seguiram na sua manifestação; isto é, façamos preceder o exame *concreto* da appreciação *dogmatica*.

II – Apreciação summaria da evolução intellectual. –

1 – Da evolução propria no Occidente.

Concepção do Occidente.

Caracteres da evolução Occidental. – Intellectual – Social e Moral.

Apreciação especial da evolução intellectual propria ao Occident

Tres phases nesta evolução: grega, islamica e moderna.

2. – Evolução grega. – Tres aspectos: Esthetica, Philosophica e scienti
Homero, Aristoteles e Archim

Evolução scientifica: duas phases successivas:
- Philosophica: scient
  - Thales e Pythag
  - Eudoxio de Cni
- Scientifica espec
  - Euclides e Archim

3. – Papel da civilisação islamica.

4. – Papel da civilisação moderna. – Scholastica.

Mathematica. Astronomia. Physica. Chimica. Biologia, Sociologia e Mo

---

5. – Subordinação
– Lei da ger
– Caracter subj
do assim ex
nstituem o n
ação especial
elaboração e
inda desta
as concep
ação positiv

I

ram ao adve
Appreciação
Mecanica ge

5._ Subordinação da evolução ás necessidades sociaes.

._ Lei da Jerarchia scientifica.

._ Caracter subjectivo de toda synthese, mesmo parcial.

ndo assim examinado o conjuncto das condições que nstituem o meio social, podemos emprehender a apreciação especial das condições que presidiram ao advento elaboração e construcção da Mecanica Geral.

inda desta vez interrogaremos a historia antes de formular as concepções theoricas capazes de estabelecer uma ligação positiva destes phenomenos.

III_ Apreciação especial das condições que presidiram ao advento da Mecanica geral.

._ Apreciação synthetica do objecto da Mecanica Geral.

Mecanica Geral tem por objecto representar sob um aspe=

de commum os phenomenos de equilibrio e movimento.

A realisação deste problema exige tres ordens de considerações:

1º _ Sob o aspecto philosophico, suppõe não só que as duas noções de equilibrio e movimento se fundem n'um corpo unico, por assim dizer; mas ainda que todos os movimentos param ser encarados n'um ponto de vista uniforme. A primeira destas considerações só é possivel depois que o reconhecimento da actividade dos corpos, como scientifico, levou-nos a considerar todo facto statico como resultando de phenomenos dynamicos que se neutralisam mutuamente. A segunda assimilação suppõe as concepções correlativas de força e inercia, afim de conceber toda a actividade como exterior aos corpos, ~~isto é~~, e todo motor como analoga aos esforços humanos, isto é, o ponto de vista subjectivo positivo.

2º _ Sob os asp
exige o descob
combinação. e
3º _ Sob o aspe
Isto posto, apr
Humanidade
2 _ Apreciaç
uler e Lagr
3 _ Apreciaç
Stevin, Galile
Clairaut, Da
Eule
4 _ Apreciaç
versos da evol
dynamica c

ento.
nsideracoẽs;
e os duas não
corpo unico,
rimentos pa
forma. A
el depois qu
scientifico,
esultando de
ntramente.
ês correlativa
a actividade
como ana
e vista *subjec*

2º — *Sob o aspecto scientifico*, a realisação da Mecanica Geral exige o descobrimento das leis que presidem a *conservação*, *combinação* e *transmissão do movimento*.

3º — *Sob o aspecto logico*, a creação de um calculo especial.

Isto posto, apreciemos a serie de esforços empregados pela Humanidade para realisar uma eminentissima construcção.

2.— Apreciação dos esforços. Archimedes, Descartes, Leibnitz, Euler e Lagrange.

3.— Apreciação dos esforços dogmaticos, objectivos. Archimedes, Stevin, Galileo, Kepler, Huyghens, Newton, Jacques Bernouilli, Clairaut, Daniel Bernouilli, D'Alembert e Euler.

Subjectivos: Varignon e Poinsot.

4.— Apreciação das relações destes esforços com os grãos diversos da evolução humana, coincidindo a fundação da dynamica com a emancipação da razão humana.

5_ Apreciação abstracta que explica estas coincidencias.
O movimento da terra, actividade dos corpos, distruição da ide
do universo e da concepção theologica do antropocentismo.
Construcção da geometria geral preparando o subjectivismo p
sitivo.
A concepção do calculo differencial concorrendo com a creação
da geometria para desprender as intelligencias superiores
do dominio subalterno da sciencia.
6.— Necessidades sociaes que adiaram o advento da mecani
7.— Conclusão: objecto da proxima conferencia.

Fim da 1ª conferencia da 1ª Lição.

— Exame da

I_ Exame d
1_ Necessidade
A conferencia
cyclopedica qu
tas antes de
Só depois, a con
mentos são do
com as quali

cidencias.
tuição da idei
o positivismo.
bjectivismo p

com a creação
cias superiores

uto da mecani
a.

Curso de Mecanica.

Exposição especial.

1ª Lição.

(2ª Conferencia.)

- Exame da posição encyclopedica que convem a Mecanica Geral.-

I_ Exame dos attributos peculiares a Mecanica Geral. -

1_ Necessidade deste escame.

A conferencia de hoje tendo por objecto o escame da posição encyclopedica que convem a mecanica a Mecanica geral, importa antes de tudo escaminar os attributos que a caracterisam. Só depois, a comparação desses attributos com as qualidades inherentes ao dominio mathematico de um lado, e de outro com as qualidades peculiares ao conjuncto do dogma posi=

terio permittirá assignar de modo irrecusavel a collocação da Mecanica Geral na serie jerarchica.

2._ Classificação desses attributos.

Para proceder com clareza começaremos por dispôr esses attributos em tres grupos: _religiosos_, _logicos_ e _scientificos_.

Significação de cada um desses termos.

Enunciado. Obedece a lei jerarchica.

3_ Attributos religiosos.

Disposição d'elles em tres grupos: _culto_, _dogma_ e _regimen_.

1º_ Tomamos _culto_ na _accepção de exercicio dos orgãos altruistas_ pela contemplação de imágens, ou praticas de actos capazes de desenvolver os instinctos sympathicos.

A mecanica
de representad
ul dade das ap
os collectivos
idindo com a
já executado
theologica.
mais grandiosa
lades de tantas
facto unico.
Maiores esfor
xtremamente
do seu instrum
omo objectiva
2º_ Sob os asp

collocação da

dispõe esses att

scientificos.

ma e regimem.

s orgãos altruista

s de actos cu

thicos.

A mecanica nos disperta a veneração pela Humanidade representada pelos grandes homens, porque ahi a difficuldade das operações suppõe o concurso de maiores esforços collectivos e pessoaes. Com effeito, o seu advento coincidindo com a emancipação da razão humana, suppõe já executado toda a grandiosa elaboração fetichista e theologica. Difficilmente se encontrará espectaculo mais grandioso, concerto mais harmonico, do que a necessidades de tantas condições sociaes para o advento de um facto unico.

Maiores esforços pessoaes para que as inducções fossem extremamente difficeis e bem assim as deducções (como se vê do seu instrumento) e as construcções tanto subjectivas como objectivas

2º — Sob o aspecto dogmatico da concepção geral do mundo

a mecanica geral marca a volta ás crenças fetichicas da activi
dade material. Com effeito, ficaram estabelecidos na ultim
licão estes dois theoremas sociologicos:
1.º _ Coincidencia necessaria do advento da mecanica geral e a e ~~como resultado da demonstração d~~
~~movimento da terra~~. mancipação da razão humana.
2.º _ Crença nessa actividade como resultado da demons
tração do movimento da terra.
Ella marca pois o passo decisivo no advento do dogma po
sitivo.
3.º _ Sob o aspecto do regimem: concorre para o aperfeiçoamen
to moral demonstrando irrecusavelmente que a submiss
é a base do aperfeiçoamento; (moral privada); necessidad
de dedicarem-se os fortes pelos fracos e de prestarem os
fracos veneração pelos fortes, como regimen, digo, resum
de todo regimem publico.

Galileo, Ke

Attributos
4. _ Fins da l
estabelecimen
ação de phen
inella o cara
ras concepçõ
litos de relati
5. _ Meio da
grande analo
taes toma o
larem aos n
necessarias e
inducção e

Galileo, Kepler, Descartes, Leibnitz, &.

Attributos logicos.

4.— Fins da logica: concepções normaes. Limitando-se ao stabelecimento das theorias geraes sem pretender a explicação de phenomenos particulares reservados á physica, inella o caracter mais logico do que objectivo de nossas concepções e concorre para mais arraigar os habitos de relatividade mental.

5.— Meios da logica: sentimentos, imagens e signaes. A grande analogia que têm com os phenomenos vitaes torna os factos mecanicos mais aptos para fallem aos nossos sentimentos. As imagens são mais necessarias e mais completas pelas exigencias da inducção e da construcção.

Os signaes têm um novo campo no emprego systhematico do calculo das variações que na geometria só fornece soluções especiaes, por um lado; e por outro lado ha um concurso mais continuo dos calculos arithmeticos, algebricos e todos os seus ramos.

Methodos logicos. _ Inducção mais pronunciada.
Deducção mais variada e difficil.
Construcções mais completas.

γ. _ Attributos scientificos.

Mais cunho de realidade. Comparação com a Algebra e a Geometria sob este aspecto. Comparação com a Arithmetica.

II. Posição em relação ao conjuncto da Mathematica.

ego systhema
geometria só
e por outro la
s calculos ai
mos.

nunciada.
la e difficil.
completas.

om a Algebra e
s com a Arith.

a mathematica.

1 – Distincção de duas partes em nossa exame para determinar se á mecanica deve ser comprehendida na mathematica (1°) e qual o lugar que lhe compete neste caso (2°).

– Duplo aspecto logico e scientifico da 1ª questão.

A mathematica como sciencia deve abranger a existencia os seus elementos reaes; e como logica fornecer exemplos de todos os methodos.

3 – Sobo ponto de vista logico.

Insufficiencia da Arithmetica, Algebra e Geometria.

4 – Sobo ponto de vista scientifico.

A mesma insufficiencia: não ha corpos immoveis. Mas conhecemos corpos em que não podemos descobrir outros attributos além da extensão, forma e movimento. (planetas, &c)

A mecanica geral é pois um complemento imprescindivel sob os dois aspectos.

5_ Duplo aspecto scientifico e logico da 2ª questão (collocação.)
Doctrinas e methodos indispensaveis.

6_ Collocacão sob o aspecto scientifico.
As questões mecanicas complicam_se com as questões geometricas.

7. Collocacão sob o aspecto logico.
Suppõe as concepções subjectivas: espaço, typos geometricos e calcu

Podemos pois concluir:
1º_ Que a mecanica é um complemento indispensavel á logica
2º_ Que ella forma a conclusão desta sciencia e deve ser estudada em ultimo logar.

III. Posição em relação ao conjuncto do dogma.

1_ Apreciação summaria do dogma.
Concentração da Jerarchia na trindade: logica, physica e mora

2_ Relações da Mecanica geral com a Physica.

Sob o ponto de
Sob o ponto de

5_ Relações da
Sob o a
Sob o

6 Fim da 2

ção (collocação.)
aneis,

es geometricas.

ometricos e calcu

ispensavel á logica
deve ser estudada

o dogma.

, physica e moral

Sob o ponto de vista da doctrina, como base da Astronomia.
Sob o ponto de vista do methodo, como estabelecendo a transição.

5 — Relações da Mecanica Geral com a Moral.
Sob o ponto de vista de doctrina.
Sob o ponto de vista de methodo.

Fim da 2ª Conferencia da 1ª Lição.

Curso de Mecanica Geral.
(Exposição especial.)

1ª Lição.
3ª Conferencia. —

Reacções da Mecanica geral.

I_ Considerações preliminares. —

1_ Necessidade de apreciar ás reacções da Mecanica e difficuldad
deste escame.

Nas duas conferencias anteriores apreciamos: 1_ as condições socia
que presidiram ao advento da mecanica; 2_ a sua posição n
thor e sua collocação na escala jerarchica do dogma positiv
Ficaria porem incompleta o escame da posição encyclop
dica da mecanica se não terminassemos com o estudo de su

---

acções sobre
A nossa
am preceder
ignalam-o a
gencias do
Esta apreciaç
tornam di
mente se rec
ria a ter fo
ções affecta
á particula
mente assign
marcha da
ado; e, por
a verdadeira

a e difficuldade

condições sociaes

a sua posição ne

dogma positi

sição encyclopedico

o estudo de sua

racções sobre o conjuncto da existencia humana.

A nossa 1ª conferencia determinou as condições que de=
am preceder esse novo gráo da escala; a 2ª conferencia as=
ignalou-o a mecanica; e a terceira deve apreciar as con=
quencias do preenchimento desta lacuna.

Esta apreciação, porem exige um conjuncto de condições que
tornam-na de uma difficuldade consideravel; o que facil=
mente se reconhecerá lembrando que só Augusto Comte po=
ria a ter formulado positivamente. Com effeito, estas rea=
ções affectando á religião em geral, á logica e á sciencia
particular, só podiam ser estabelecidas por quem hou=
sse assignalado os caracteres da verdadeira religião, a
marcha da Humanidade para sua conquista, por um
do; e, por outro lado, tivesse determinado as condições
verdadeira logica e os dominios da sciencia reál.

Este homem foi Augusto Comte.
Isto posto, comecemos por lembrar rapidamente o que até hoj
temos exposto com relação a mecanica e a sciencia em geral.
2_ Resumo do estudo anteriormente feito como preliminar deste exam
Antes de tudo o que é a realidade?

Caracter relativo destas noções; ponto de vista subjectivo e objec

Como o ponto de vista objectivo suppõe a hypothese mais complica
Luz derramada por esta apreciação em toda evolução intellectual.
Luta entre o theologismo e o positivismo.
A mecanica geral; sua influencia decisiva na luta pelas con
dições que suppõe: _ philosophicamente a crença na actividad
e o relativismo.
scientificamente as leis da conservação, composição e correla

---

logicamente:
_ Distincção n
ultrados êstes p
al da Human
mação da m
ínios que ell
[illegible]
a republica
os Romar f
hara nos XI
A elaboração
Recordação
a e systema
_ Ainda no
papel necess

logicamente: o desenvolvimento da geometria e do calculo.
— Distincção necessaria entre o ponto de vista negativo e positivo.
ulrados êstes pontos, vejamos ainda qual foi a marcha ge-
al da Humanidade durante o periodo da elaboração e con-
mação da mecanica geral.
vimos que ella surgia quando já a explosão protestante
authenticara o desgatchamento definitivo do theologismo
a republica occidental; mas essa explosão tinha ape-
nas tornar palpavel uma decomposição que já traba-
lhara nos XIV e XV seculos.
A elaboração desde então na destruição e na organização.
Recordação summaria da transição revolucionaria: espontâ-
ea e systematica, primeiro: protestante e deista, depois.
— Ainda no ponto de vista negativo distinguir entre o
papel necessario e a influencia provisoria.

II – Reacções negativistas da Mecanica Geral.

1 – Restricção dessas reacções do systema religioso e a logica.
2 – Reacções religiosas: concentração da acção no dogma.
3 – Acção exercida propriamente pela eliminação da concepção theologi
4 – Coordenação provisoria: materialismo cartesiano.
5 – Reacções logicas: predominio da algebra.
6 – Calculo das Probalidades.
7 – Insufficiencia negativista da mecanica geral.

«É preciso portanto reconhecer que as disposições theoricas fica
sempre insufficientes si a explosão central não as tivesse lig
do irrevogavelmente ás impulsões sociaes.»

Aug. Comte. Synthese subjectiva. pag. 5

III – Reacções positivistas da mecanica.

1 – Distincção sob o ponto de vista historico e o dogmatico
No estado normal se encontram as m.mas reacções systematisadas

---

2 – Reacções reli
Dogma: Fomel
thetica: a Ge
Culto: desenvolve
gimem: "
fracos e a ne
Reacções log
Inducção: esp
Reacções soci
Tornou possivel
creação da
Reacções reli
dogma
ulto, regimem.
Reacções lo

Geral.
logica.
ma.
concepção theologi
l.
theoricas fica
as tinesse dig
ubjectiva. pag. 57
mecanica.
a dogmatico nor
stematisadas

2_ Reacções religiosas no ponto de vista historico.
ogma: fornece conjunctamente com a geometria e a ari-
thmetica: a primeira noção da existencia real.
ulto: desenvolver nas naturezas de eleição o culto da Humanidade.
gimen: " " " " " a dedicação dos fortes pe-
fracos e a veneração dos fracos pelos fortes.
Reacções logicas no ponto de vista historico.
Inducção: espirito positivo, subordinação do abstracto ao concreto.
_ Reacções scientificas no ponto de vista historico.
Tornou possivel a fundação da mecanica celeste, a coordenação
creação da physica.
5_ Reacções religiosas no ponto de vista dogmatico normal.
dogma Preenche uma lacuna na Jerarchia scientifica.
ulto. regimen. Completa systematicamente a noção de existencia real.
_ Reacções logicas no ponto de vista dogmatico normal.

Completa a logica positiva.

4 – Reacçoẽs scientificas no ponto de vista dogmatica normal.

Fim da 3.ª conferencia da 1.ª Lição.

Fim da 1.ª Lição.

tica normal.

Curso de Mecanica.
Exposição especial.

2ª Lição.

— Bases subjectivas da Mecanica Geral. —

— 1ª Conferencia. —

— Definição systematica da Mecanica Geral. —

I Considerações preliminares.

Objecto da presente lição, marcha a seguir na conferencia de hoje.
endo apreciado na primeira lição as condições do advento, allo
ões e moraes da Mecanica Geral, cumpre examinar na lição
ue hoje encetamos, as suas bases logicas, isto é, as condições
ntaes em que vai ser feito este estudo.
stas condições suppõem: 1.– o estabelecimento do problema, cu=

ja solução constitue o objecto da Mecanica Geral; 2.º – o exam
das abstracções a que somos conduzidos para attingir sim
lhante fim. Ora o estabelecimento do problema constitue a
definição systematica de cada sciencia e portanto tambem
a do caso actual; e as abstracções exigidas correspondem
ao aspecto sob o qual vamos encarar os corpos. No caso
actual estas abstracções correspondem as noções de força e inercia.
Vê-se tambem ao mesmo tempo que o estabelecimento do probl
ma deve preceder a instituição dos meios logicos e scientificos de
resolvel-o, porque antes de tudo é preciso saber o que se quer.
A lição porem deve completar-se com a comparação do passo
realisado com os anteriores e os por vir. Eis o plano da lição.
A conferencia de hoje desenvolverá a sua primeira parte; isto
instituirá a *definição systematica*.
Para isso é necessario:

1.º – esta
2.º – que
depois passar
2.– Marcha a
Aristoteles nas
A marcha que
as que nos
que são mai
, as causas
que são met
porque é m
enquanto ma
tanto mais m
causas que
das em si mes

l; 2º_ o exam
a attingir sim
na constitue a
tanto tambem
correspondem
cos. Na caso
ncia a exercicia
ento do proble
scientificos de
ue se quer.
são do passo
plano da lição,
da parte; isto

1º_ estabelecer as noções que esta difinição suppõe.

2º_ que apreciemos o que até hoje se tem feito.

depois passar ao 3º. estabelecimento de difinição.

2º_ Marcha a seguir no estudo.

Aristoteles nas suas lições de physica assim se exprime: « A marcha que parece aqui natural, é de proceder das cou
as que nos são mais conhecidas e mais claras para as que são mais claras e conhecidas em si mesmo. Com effei
, as cousas que são notorias em absoluto, e as cousas que são notorias por nós, não são as mesmas: e isto porque é uma necessidade começar pelas cousas que, emquanto mais obscuras em sua natureza, são no en
tanto mais notorias para nós, afim de passar depois
s cousas que são naturalmente mais claras e conheci
das em si mesmo. ». § O que nos é primeiro mais claro e

notorio é o que é mais composto e confuso. Mas depois par
tindo destes compostos mesmos, os elementos e os principios
se nos tornam mais claros pelas divisões que fazemos das
das. § 4. Assim pois diz-se ir do geral p.ª o particular;
porque o todo que dá a sensacão he mais conhecidas; e o g
ral é uma especie de todo, pois que o geral contem no
conjuncto uma multidão de cousas no estado de simples pa
tes. § 5. É essa uma relacão bastante analoga áquella
que os nomes das cousas tem as difinicões. Com effeito, o
nomes exprimem uma totalidade qualquer, mais exprimem
de uma maneira indeterminada; por exemplo: a palavra cir
culo, que a difinicão resolve depois nos seus elementos parti
culares. § 6. É ainda assim que as crianças chamam Papai
e Mamai a todos os homens e mulheres que vêm; mais ta
de porem distinguem muito bem uns dos outros.))

Apreciacão d
Applicacão
3_ Nocões que
nocões geomet
4.— Espaço
5_ Espaço n
6_ Tempo.
Duracão. in
_ Sentidos aff
da Mecanica

Com
forma.

as depois para
e os principios
Fazemos das
os particular;
nhecidas; e o
contem na
lo de simples
ga áquella
t. Com effeito,
mais exprimem
). a palavra
lementos part
hamam Papa
e vêm; mais t
s outros.»

(Traducção de Barthélemy St. Hilaire. — Livro I cap. 1.)

Apreciação deste trecho. Augusto Comte.
Applicação ao caso actual.
3 — Noções que o estudo da mecanica suppõe.
Noções geometricas. Noções logicas. Nova Inducção: tempo.
4. — Espaço em geometria.
5 — Espaço na synthese subjectiva.
6 — Tempo.
Duração. _instante_. (Fischer) (?). medida do tempo.
7 — Sentidos affectados nos phenomenos que são da alçada da Mecanica Geral.
Vista. deslocamento.
Musculação. _esforço_. massa.
Comparações com a geometria _vista_ e _tacto_, extensão e forma.

II _ Evolução historica porque passou o estudo do equil
brio e do movimento.

1 _ Distincção de tres gráos na elaboração: philosophica, sci
tifica e religiosa.

2 _ Elaboração philosophica _ Aristoteles e Zenon.

3 _ Elaboração scientificas, dois gráos: dispersiva e synthetic

4 _ Elaboração dispersiva da statica: Archimedes, Stevin, Galli
Newton, Clairaut e Poinsot.

5 _ Elaboração dispersiva da dynamica: Kepler e Galileu. Huyg
e Jacques Bernouilli. Newton. Varignon. Daniel Bernouill
D'Alembert e Euler.

6 _ Elaboração synthetica. Lagrange.

7 _ Elaboração religiosa. Augusto Comte.

III._ Definiçã
lação do seu

Objecto das

Exame do

Sob o
Sob o
Pi
Co

tudo do equil

philosophica, se

a e synthetica
Stevin, Galile

Galileu. Huygh
uel Bernoulli

III.– Definição systematica da Mecanica Geral ou formulação do seu problema constitutivo.

1.– Objecto das investigações positivas nos problemas mecanicos.
Phenomenos mecanicos: equilibrio e movimento. Conjectura do modo por que nos affectaria o corpo sob o aspecto mecanico: massa
Leis entre estes phenomenos.
Consequencias.

2.– Exame do problema mecanico no caso do equilibrio.
Duplo aspecto: statico e dynamico.
Sob o aspecto statico: pressão.
Sob o aspecto dynamico: movimentos possiveis.
Fusão das duas noções.
Conclusões:

A determinação do equilibrio importa determinar em qua
caso a *combinação* dos movimentos produz o *repouso*.
Portanto
Caso particular deste problema geral: determina
o resultado da *combinação* de varios movimentos.
3 – Exame do problema mecanico no caso do movimento.
Dois grupos de corpos em movimentos: *astronomicos* e *terrestes*.

Necessidade de estudar os phenomenos nos corpos terrestes.
Comparação com a instituição da geometria.
Complicação do problema pelo:
1° – Natureza dos corpos: solidos, liquidos e gazosos.
2° – Condições motrizes
3° – Phenomenos que se superpoem.

Necessidade
iversas especies
ção e rotação
ção que se po
4 – Estudo da
Distincção d
Em que consist
ductivo desse
Em que consist
ductivo deste
Conclusão:
O problema
resultado da
m dos quaes
5. – Estudo d

inar em qual
z° reposta.

al: determina
mentos.
lo movimento.
icos e terrestes.

orpos terrestes,
hia.

dos e gazosos.

n.

Necessidade de estudar as leis nos corpos solidos.
Diversas especies de movimentos: restricção inicial á translação e rotação segundo a indicação astronomica. Inducção que se pode formular (Aristoteles.)

4_ Estudo da translação: definição systematica.

Distincção de dois casos: simples e composta.

Em que consiste o estudo da translação simples. Caracter inductivo desse estudo. Kepler.

Em que consiste a translação composta. Caracter inductivo e deductivo deste estudo.

Conclusão:

O problema mecanico neste caso consiste em determinar o resultado da combinação de muitos movimentos, cada um dos quaes é isoládamente conhecido.

5_ Estudo da rotação.

Definição. Consequencias geometricas.
Decomposição de um corpo em moleculas: systema, ligação.
Extensão da idéia de systema pela concepção de ligações que nos são materiaes.
Noção da communicação de movimento como a hypothese mais simples para fazer entrar este problema no anterior, considerando que a ligação faz com que os movimentos de cada molecula seja modificado pelo de todas as outras.
Noção de reacção.

Toda a difficuldade fica reduzida a saber qual o movimento resultante desta reacção que deve concorrer com as outras já existentes para cada molecula.
Caracter indefinido desse movimento.

Objecto de
este problem
Conclusão:
Ainda neste
combinar m
conhecidos.
6 – Resumo
7 – Conclusã

Fim da

tema, ligação.
pção de iliga
ma a hypoth
roblema no a
tim que as m
ada pelo de

aber qual a
dna concorr
molecula.

Objecto de trabalho deductivo ou systematico proprio a este problema.

Conclusão:

Ainda neste caso o problema mecanico reduz-se a combinar movimentos que suppõe-se isoladamente conhecidos.

6_ Resumo deste escame: formulação da definição,

7_ Conclusão: objecto da proxima conferencia.

Fim da 1ª conferencia da 2ª Lição.

Curso de Mecanica Geral.
(Esposição especial.)

— 2ª Lição. —

— Bazes subjectivas da Mecanica Geral. —

— 2ª Conferencia. —

Apreciação systematica das concepções de força e inerci

I. Considerações preliminares.

1_ Plano desta conferencia.

Antes de entrar no assumpto da conferencia diremos algumas palavras sobre o plano adaptado. Começaremos por algumas considerações preliminares destinadas a estabelecer a continuidade entre a conferencia de hoje e a do ultimo dia; estabel

l. —

e *força* e *inercia*

iemos alguma

por alguma

er a continuand

dia; estabelec

---

mos depois na apreciação systematica da concepção de força e inercia, terminando com um esboço da evolução historica desta theoria.

2_ Reconsideração da definição systematica.

Equilibrio antes de tudo.

Comecemos pois lembrando as conclusões a que haviamos chegado. Tinhamos visto que a contemplação do espectaculo celeste os offerecia duas especies de movimentos: na primeira os corpos, omo os planetas, occupavam logares successivos na esphe=a; na segunda era a propria esphera que se movia conser=ando porem invariaveis dois pontos. Ao primeiro destes ovimentos chamamos *translação* e ao segundo rotação. recisando depois essa primeira noção, vimos que im=portava distinguir o caso de translação *simples* do caso de translação *composta*; fazendo consistir a trans=

lacão no movimento em que todos os pontos do corpo des
crevem as mesmas trajectorias geometricas e as mesmas
posições no mesmo tempo. Neste caso o conhecimento
do movimento só implicara o conhecimento do movim
to de um ponto.

Examinando o caso de translacão simples, vimos pa
antecipação, que Kepler descobriu ser sempre rectilineo e
uniforme, resultando d'ahi que toda translacão curv
linea era um movimento embaraçado, ou devia pelo me
nos ser considerado tal.

Passando depois ao estudo da translacão composta, vi
mos, tambem por antecipação, que Galileu havia descob
to que os movimentos particulares de cada um se davam
como se os outros não existissem; de sorte que o logar d
um dos moveis resultara a cada instante da reunião de

os os deslocamen
lações isolad
já haviamos
neste caso com
para o caso
demais casos
chegamos então
ia a determin
considerando
de cada ponto
mostramos qu
precedente.
Com effeito, na
do corpo só é
e cada um d

os deslocamentos parciaes devidos a cada uma das trans-
ações isoladamente.

á haviamos reconhecido previamente que o problema
este caso consistia em reconhecer a lei de composição
para o caso de duas translações, e que a extensão aos
mais casos se reduzia a uma elaboração deductiva.
hegamos então a conclusão que a mecanica geral se redu-
ia a determinar a combinação de movimentos dados.
Considerando depois os movimentos em que o movimento
e cada ponto offerece condições que lhe são peculiares,
mostramos que este caso podia logicamente recahir no
precedente.

Com effeito, na hypothese que examinamos o movimento
o corpo só é definido quando conhecemos o movimento
e cada um dos seus pontos. Ora para adquirir este conhecimen-

to podemos imaginar o corpo decomposto em corpusculos a
zaz pequenos para que o movimento d'elles seja considerado
como uma translação. E então esta translação não sendo
ctilinea ou uniforme resta a determinar quaes os emban
os que a curvam ou variam; isto é, quaes os movimen
tos supervinientes que combinando-se com a transla
ção natural de Kepler determinam a translação a cti
de accordo com a lei de Gallileu.
Só a observação, dissemos, pode resolver esta questão; e passamos
a examinar em que devia consistir o nosso dado fornecido
pela contemplação do phenomeno.
Analysando-o, vimos que cada corpusculo está nestes cas
ligado a todos os outros; de sorte que todo movimento em
um communicar-se-á aos restantes e vice-versa. Chegam
assim a noção de systema, isto é, a concepção de um co

---

junto de cor
baracados pe
difficuldade
lá este emba
resultantes d
nariamente
mutua das pa
ação e a ape
No caso de u
na que não
visiveis; até a
reconhecer qu
te os sentidos.
lação natura
uir a acção

corpusculos a
já considerado
s não sendo
uaes os embara
s os movimen
m a transla
anslação a
ão; e passamo
ndo fornecido
está nestes cas
movimento en
ersa. Chegamo
ação de um co

---

juncto de corpos em que os movimentos de uns são embaraçados pela reponsão ao movimento dos outros. Era a difficuldade consiste em descobrir por que forma se dá este embaraço; queremos dizer quaes os movimentos resultantes destas ligações. É isto que se exprime ordinariamente pela phrase seguinte: determinar a acção mutua das partes do systema. Esta é a acção que a observação e a experiencia nos deve fornecer.

No caso de um corpo solido que se move por outra forma que não a translação, as ligações são palpaveis e isiveis; ah a observação dos phenomenos naturaes nos leva porem reconhecer que as ligações podem não affectar directamente os sentidos. Isto é, ha casos em que a alteração da translação natural não pode ser explicada sem fazer intervir a acção de corpos que não têm com os primeiros la=

co algum directamente perceptivel aos sentidos.
É o que se dá no systema do mundo.
D'ahi duas especies de systemas: geometrico e dynamico.
Seja porem qual for o modo pelo qual se estabeleça a ac
mutua, no ponto de vista mecanico, o que importa é conhe
os movimentos que ella introduz para complicar a translação
natural. Similhante conhecimento exige, como dissemos, a in
tigação dos phenomenos. Tal a origem de uma nova lei que no
venha explicar a acção mutua dos corpos em systema.
Conhecida porem esta lei, que nos indica os movimentos introduzidos pelas ligações, o resto da elaboração dynamica é puramente deductiva e consiste em determinar o resultado da combinação desses movimentos com aquelles que já os corpos possuiam.

Problema reciproco

_ Necessidade
ar o estabelecim
_ Importancia
_ Importancia
_ Necessidade d
Caracter pura

II _ Apreciação

_ Distincção en
communicado
2_ Assimilação
Todo movimen
motor, o que
o; e todo movim

s.

nico.
tabeleça a ac
sta é conhe
a translação
lissemos, á im
a lei que no
stema.
entos introdu
ão é puramen
da combina
sos possuiam

_ Necessidade de considerar as circumstancias para completar o estabelecimento da difinição systematica.
_ Importancia desta consideração no ponto de vista theorico.
_ Importancia desta consideração no ponto de vista pratica.
_ Necessidade de um ponto de vista synthetico.
_ Caracter puramente subjectivo desta synthese.

II_ Apreciação systematica da concepção de força e inercia.

_ Distincção entre os movimentos espontaneos e os movimentos communicados.
_ Assimilação subjectiva dos dois phenomenos.
Todo movimento pode ser considerado espontaneo, abstrahin-
o motor, o que importa no fundo approximar a origem do tem-
po; e todo movimento pode ser considerado transmittido, ou mu-

na epoca mais ou menos remota.
Caracter mais subjectiva desta ultima concepção.
3 – Distincção entre os movimentos actuaes e possiveis.
Exemplos.
4 – Enumeração das condicções motrizes.
Corpos motores; corpos moveis.
Condicções motrizes dos corpos: 1.ª – Elasticidade. – 2.ª – Movimento. 3.ª – Gravidade. 4.ª – Actividade calorifica. 5.ª – Actividade electrica. 6.ª – Actividade chimica. 7.ª – Actividade biologica. 8.ª – Actividade sociologica.

Modos pelos quaes a acção se pode exercer:

1.º – Quanto ao tempo: { imperceptivel. acção instantanea.
{ perceptivel. acção continua.

2.º Quanto á ligação: { perceptivel. directa ou indirecta.
{ imperceptivel. attracção, repulsão, &c.

3.º – isoladamen
Resultados;
5 – Concepção
Origem da
Extensão della
tores, isto é, co
siveis.
Isto não basta
limita-se a con
vista mecanica
tracção e gene
Não houve co
A força repre
movimentos devi
Concepção de qua

o.

ineis.

movimento. 3ª_

electrica. 5ª_

Actividade sociolo

tanea.

ria.

cta.

lsão, &c.

3º_ isoladamente ou concorrentemente.

Resultados: equilibrio (pressões), movimentos.

5_ Concepção de força.

Origem da palavra: humana, baixo latina forcia.

Extensão della a todos os corpos considerados como motores, isto é, como causa de movimentos actuaes ou passivos.

Isto não basta para caracterisar a noção.

limita-se a considerar a acção dos corpos no ponto de vista mecanico, como analoga aos esforços animaes: abstracção e generalização que suppõe.

Não houve construcção propriamente.

A força representa até aqui um corpo real.

movimentos devidos a actividade propria.

Concepção de sua realisação pelos motores.

Construcção da idéia de força. (Aug. Comte.)

A partir desse momento opera-se uma inversão na intelligencia. Até então era o motor que explicava o movimento; era ao conhecimento delle que se referia a concepção deste. Agora é o movimento que revella um motor: existe ou não, p.ª nós é como se existisse, porque ficamos sabendo qual o meio de realizar o movimento observado, sem precisar de agentes extranhos ao mundo.

Caracter subjectivo da concepção.

6_ Concepção da inercia.

Actividade dos corpos. Vis inerta (Newton.)

Contradicção deste facto com a concepção de força.

A concepção de força suppõe a inercia.

Razões para a
É possivel con
inertes; Corpos so
Isto posto, toda
systema de cor
hientos.
Sufficiencia
Consequencia:
7_ Conclusão: So
circumstancia
a combinação
Idéia da comp

Conclusões.

intelligencia
mento, era ao
. Agora é o
, pa. nós é
l o meio de se
agentes extra

ção.

Newton.)

Razões para adoptar ambas: força e inercia.
É possivel conhecer a acção dos motores sobre corpos quasi inertes; corpos solidos.
Isto posto, todos os corpos podem ser considerados como um systema de corpusculos inertes introduzindo forças convenientes.
Sufficiencia logica e insufficiencia pratica.
Consequencia: a mecanica só fornece as leis geraes.
7_ Conclusão: Sob o aspecto complementar da determinação das circumstancias motrizes a mecanica consiste tambem na combinação dos movimentos.
Idéia da composição e decomposição das forças.

Conclusões.

III_ Esboço da evolução histórica. (P. Laffitte.)

Varignon e Newton.
D'Alembert.

Augusto Comte e P. Laffitte.

Fim da 2ª Conferencia da 2ª Lição.

filte.)

Curso de Mecanica Geral.
(Exposição especial.)

— 2ª Lição. —
(3ª Conferencia.) —

Apreciação philosophica das bazes logicas da Mecanica Geral.—

I._ Considerações preliminares.—

Objecto destas considerações.

Entrando hoje na apreciação philosophica das bases logicas
Mecanica geral, teremos forçosamente de jogar com o con=
uncto de noções capitaes que foram objecto das conferen=
ias anteriores. Com effeito, esta apreciação tem por fim mos=
r as relações iguaes destas bases subjectivas, indicando não só
affinidades dellas com as bases subjectivas da geometria; mas

tambem examinando as dependencias dellas com o systema geral das ideias, quer na evolução historica quer na situação normal.

Isto basta para mostrar a necessidade de ter presente no espirito os resultados capitaes das exposições anteriores.

Eis porque julgamos dever começar lembrando-os.

2 _ Resultados da apreciação da posição hierarchica.

1.º _ Esgotamento das aptidões sociaes do theologismo, trazendo como consequencia a emancipação da razão humana.

2 _ Crença na actividade espontanea dos corpos, mesmo sob o aspecto do movimento, p.ª poder encarar o equilibrio e o movimento sob um ponto de vista commum; o que se prende a demonstração do movimento da Terra. 3.º _ Instituição do dogma scientifica da relatividade de nossos conhecimentos positivos, para permittir as concepções de força e inercia.

4.º _ Ascendente systematicamente reconhecido do methodo indu

---

ctivo para des
5.º _ Creação de
ro. 6.º _ Predom
matisação defin
do radicalmen
na-se incellud
Vimos que, que
to de vista soci
thematico.
3 _ Resultados
Das duas ultim
1.º _ Que o equil
resultado de m
de accordo com
dever de com

o systema geral
situação normal.
crescente no esp
tes.
s.

na, trazendo co
rá.
s, mesmo sob o
librio e o movi
prende a demo
do dogma se
dos positivos,
ria.
do *methodo* indu

ctivo para descobrimento das leis fundamentaes.
5º_ Creação de um calculo especial como instrumento de ducti=
vo. 6º_ Predominio do ponto de vista religioso para a syste=
natisação difinitiva. 7º_ Uma commoção social que determi=
do rádicalmente toda a organisação theologico-militar tor=
na-se inelludivel o problema religioso.
Vimos que, quer sob o ponto de vista logico, quer sob o pon=
to de vista scientifico o seu logar era o de complemento ma=
thematico.

3_ Resultados da ~~ins~~tituição da difinição systematica.

Das duas ultimas conferencias resultou:
1º_ Que o equilibrio devia ser considerado dynamicamente como o
resultado de movimentos que se neutralisam. É a unica concepção
de accordo com a realidade. D'onde resulta a possibilidade e até
o dever de considerar todos os factos mecanicos como phenome=

Construcção da idéia de força. (Aug. Comte.)

A partir desse momento opera-se uma inversão na intelligencia; até então era o motor que explicava o movimento; era ao conhecimento delle que se referia a concepção deste. Agora é o movimento que revella um motor: existe ou não, p.ª nós é como se existisse, porque ficamos sabendo qual o meio de realizar o movimento observado, sem precisar de agentes extranhos ao mundo.

Caracter subjectivo da concepção.

6_ Concepção da inercia.

Actividade dos corpos. Vis inertia (Newton.)

Contradicção deste facto com a concepção de força.

A concepção de força suppõe a inercia.

Razões para a
É possivel co
inertes; corpos s
Isto posto, todo
systema de co
mentos.
Sufficiencia
Consequencia:
7_ Conclusão: Da
circumstancia
a combinação
Idéia da comp

Conclusões.

rsados em si au
dynamicos se re
movimentos co
era accessivel
que nestes mo
rbação.)
encarados sob
de vista subje-
l.)
como por du
as.

4.º _ Noções systematicas: concebendo todo movimento como produzido por um *motor*, difinido por este movimento.

5._ Da concepção de *inercia*.

1.º _ Contida implicitamente na ideia de força.

2.º _ Permitte considerar todos os moveis sob um aspecto commum.

6.º _ Correlação das duas concepções.

7._ Conclusão: Difinição systematica da mecanica.

II._ Apreciação philosophica da instituição das bazes logicas da Mecanica Geral.

1.º _ Objecto das concepções *força* e *inercia* philosophicamente consideradas.

Comecemos por observar, que no ponto de vista philosophico, as concepções de *força* e *inercia* são destinadas: 1.º _ a permittir-nos descobrir *inductivamente* as leis geraes do movimento, resumindo o exame das condições em que o nosso estudo deve ser feito,

isto é, ellas nos indicam que as circumstancias preferidas devem ser de um motor actuando sobre um corpo de actividade minima; 2ª a permittir a concepção uniforme de todos os factos mecanicos, (deducção e construcção).
Este duplo destino se póde resumir em uma phrase unica: permittir o conhecimento do mundo, sob o aspecto mecanico, tanto quanto o exigem as necessidades humanas, moraes, intellectuaes e praticas.
Ellas, portanto, correspondem a uma *representação subjectiva* da existencia real; e pª bem compenetramos-nos de sua significação importa comparar com o que já antes se fez na geometria, segundo o preceito logico que nos leva a esclarecer o desconhecido ou o novamente conhecido com o conhecido de longo tempo.
2 – Das suas analogas em geometria.

Estudando a c
e *posição*, a g
tractas: o *esp*
Apreciação do
do todos os corp
Permitte medir a
substancia; 3ª
fosse igualmente
Apreciação dos *t*
geometricas,
geometria mod
construcção, as
Isto pósto, com
duas construcçõ
3 – Comparação

preferidas de
de actividade
de todas as

rase unica: pe
mecanico, tan
ao, moraes, intel

ão subjectiva da
de sua significa
e fez na geome
esclareceu o
conhecido de lon

Estudando a existencia nos simples aspectos, *forma*, *extensão* e *posição*, a geometria começou estabelecendo duas noções abstractas: o *espaço* e os *typos*.

Apreciação do *espaço*. — 1.ª Permitte pensar na *forma* suppondo todós os corpos constituidos de uma substancia homogenea; 2.º — Permitte medir a *extensão* como se fossem porções da mesma substancia; 3.º — Permitte assignalar a *posição* como se o *meio* fosse igualmente de uma substancia invariavel.

Apreciação dos *typos* — sua idéia geral. Duas especies de typos geometricos, conforme se considera a geometria antiga ou a geometria moderna. Necessidade de reduzir, para esta ultima construcção, as cathegorias geometricas á simples posição. Isto posto, comparemos as construcções geometricas com as suas construcções mecanicas.

3 — Comparação da concepção do *espaço* com as de *força* e *inercia*

46

Sob o ponto de vista logico da abstracção analytica: o espaço permi
pensar nos phenomenos geometricos, abstrahindo de todos os de-
mais phenomenos que os corpos apresentam; a força permitte
pensar nos phenomenos mecanicos de que os corpos são a sede,
trahindo de todas as outras propriedades, quanto as propriedades, d
go, as circumstancias; e a inercia completa esta faculdade
tendendo a concepção a todos os casos, mesmo aquelles em que
os movimentos são espontaneos.
Sob o ponto de vista da abstracção synthetica (construcção): o espaço
substitue a substancia real dos corpos por uma substancia ficticia
e invariavel; a força substitue toda a forma de actividade me-
canica por um esforço identico aos esforços animaes, p.ª o q
concorre a inercia que reduz todo o corpo a uma mobile fi-
cticia. Necessidade logica (miragem) de ligar a noção de força a i
deia de um ente animal como sede ficticia. (Monge; statica

---

4. _ Comparação
Sob o ponto de
resultam da d
corpos apresenta
abstracção da Fo
que ella resul
Consideremos o
1.º caso. _ Conside
as variadas circ
p.ª reduzil-as
decompõe as f
substitue ca
tambem a mec
culos de menos
inertes. anima

4. _ Comparação dos typos com a *força* e a *inercia*.

Sob o ponto de vista logica da abstracção analytica; os *typos* esultam da abstracção de todas as irregularidades que os orpos apresentam em sua forma (geometria antiga); ou da bstracção da forma para só pensar nas relações de posição de que ella resulta (geometria moderna).

Consideremos os dois casos:

1º caso. _ As idéas de *força* e *inercia* permittem esquecer todas s variadas circumstancias em que se pode dar o movimento pª reduzil-as a um só *modelo*. E assim como a geometria decompõe as formas complexas e as formas regulares, isto é, substitue cada elemento irregular por um typo, assim tambem a mecanica decompõe os corpos activos em corpusculos de menos actividade e substitue a estes os seus corpos inertes animados por forças.

2º caso. — Para a instituição dos typos da geometria geral foi necess
rio encarar todos os phenomenos geometricos sob um aspecto com
mum, e partindo-se disto instituiram-se meios de chegar aos co
nhecimentos que nos convem quanto a forma, extensão e posi
ção dos corpos. Isto é, instituiram-se meios de chegar aos conhecim
tos que são da alçada da geometria. Assim tambem para o
estabelecimento dos methodos geraes que resolvessem as que
tões mecanicas, foi necessario reduzir todos os phenomenos me
canicos a um: o movimento. Partindo deste phenomeno elevamo-n
aos conhecimentos que nos convem a respeito dos corpos como mole
res, isto é, quanto ao modo por que concorrem p.ª o equilibrio e
o movimento.
Ainda mais: assim como os methodos geraes se applicam a todos
os casos reaes ou possiveis, assim tambem as determinações meca
nicas dão as forças reaes ou ficticias. De sorte que as forças

---

apresentam alg
como as equaçõ
da noção de gra
tam os param
Sob o ponto de v
como no outro
5 — Difficuldades
Força sup
A inercia sub
Situação contra
Descartes
6 — Desvios anti
7 — Conclusão: p
a geometria
III. — Conseque

eral foi neces
um aspecto con
e chegar aos
extensão e posi
aos conhecim
tambem para
essemos as que
phenomenos m
no elevamo-no
rpos como mo
a o equilibrio

xplicam a tod
inações mec
qué as forças

---

representam algebricamente os motores partindo do movimento
como as equações representam os corpos geometricos partindo
da noção de grandeza linear; embora em ambos os casos exis-
tam os parametros.
Sob o ponto de vista da logica constructiva, tanto em um caso
como no outro a instituição é subjectiva.
5 — Difficuldades destas instituições positivamente.
Força suppõe inercia.
A inercia vae contra os phenomenos physicos.
Situação contradictoria emquanto se está no ponto de vista absoluto.
Descartes e Leibnitz: geometria geral.
6 — Desvios ontologicos.
7 — Conclusão: passagem do abstracto para o concreto; comparação com
a geometria.
III. — Consequencias da instituição das bases subjectivas da Mecanica. —

1_ Lei geral da abstracção theorica
2_ Insufficiencia da geometria p.ª mostrar esta lei.
3_ Aptidão da mecanica para descobril-a.
4_ Caracter subjectivo de toda coordenação scientifica.
5_ Reacções sobre o sentimento.
6_ Como todas as qualidades se resumem na posição jerarchica.
7_ Conclusão.

Fim da 3.ª Conferencia da 2.ª Lição.

D

— Da

I._Condicções
1_ Objecto d
A terceira li
la especialmen
egundo o pla
these Subjectiva
que no espaço
mo abstracto e

Curso de Mecanica Geral.

(Exposição especial.)

— 3ª Licão. —

— Apreciacão do Materialismo. —

(1ª Conferencia.)

— Da elaboracão mental em geral. —

I. — Condicções fundamentaes de toda elaboracão mental.

1 — Objecto da terceira licão.

A terceira licão do curso de mecanica geral é consagra-
a especialmente a apreciacão do materialismo Carthesiano,
gundo o plano traçado por Augusto Comte na sua Syn-
these Subjectiva. Mas á execucão pontual deste plano suppõe
que na exposicão algebrica se tenha apreciado o materialis-
mo abstracto e na exposicão da geometria algebrica o ma-

terialismo concreto, especialmente geometrico. Ora isto não se deu no caso presente e portanto seguindo o espirito do curso traçado pelo fundador de Religião da Humanidade, cumpre condensar em uma só lição esta triplice apreciação. É portanto a um exame geral do materialismo que vamos consagrar esta e as duas proximas conferencias.

Na de hoje examinaremos a elaboração mental, de um modo geral, na suas condições fundamentaes, nos seus elementos e productos e no seus meios de coordenação; accumulamos por assim dizer os materi

Na seguinte conferencia, examinaremos o emprego a fazer desses materiaes, discutindo as condições a que deve satisfazer toda synthese; indicando ao mesmo tempo como tem sido elles empregado effectivamente. Na ultima, finalmente, appreciaremos especialmente o materialismo.

Entrando na conferencia de hoje começaremos pelo exame das con

---

dicções fundam
2ª Objecto da
A elaboraçã
mentos sobre
A intelligenc
os objectos exteri
3-4-5- Os e
concepção e exe
fictício e a
Ora vejamos
expressão consi
muscular de m
contracções no
O resultado d
transitoria (

dicções fundamentaes de toda elaboração mental.

2— Objecto da elaboração mental.

A elaboração mental tem por objecto fornecer-nos conhecimentos sobre o mundo, o homem, e a sociedade.

A intelligencia no seu exercicio espontaneo nos faz conhecer os objectos exteriores e no systematico os objectos interiores.

3-4-5- Os conhecimentos apresentam-se com duas condicções: concepção e expressão, isto é, um grupo de sensações, real ou ficticio e a externação da imagem que conseguimos formar.

Ora vejamos como se dá a expressão. Qualquer meio de ~~meio~~ expressão consiste essencialmente em pôr em jogo o systema muscular de modo a realizar invariavelmente a mesma serie de contracções no que ellas tem de fundamental.

O resultado dessas contracções pode ser persistente (~~mo~~ artes, escripta), ou transitoria (voz, gestos.). As ~~sensações~~ contracções produzem as sensações e es=

tas evocam as concepçoẽs, de sorte que dadas as sensaçoẽs as concepçoẽs apparecem. Para produzirmos o mesmo systema de sensaçoẽs empregamos o mesmo systema de contracçoẽs. É isto que se chama um signal. Então vem que o resultado destas contracçoẽs é estabelecer uma serie de relaçoẽs invariaveis entre um systema de signaes e um systema de sensaçoẽs.

Examinemos agora a concepção.

Estas concepçoẽs são: ou dos entes, e ou dos phenomenos ou attributos.

Os entes ou suppoem uma impressão anterior ou ~~uma~~ não;

Os primeiros são os concretos e os segundos os abstractos. Ha duas cathegorias de phenomenos nos entes: Abstracta, nos entes, ou concreta, em separado dos entes. O orgão que nos faz ver um phenomeno nos entes não é o m.mo que o que faz ver fóra d'elles.

Então temos a contemplação concreta e a contemplação abstracta. A deducção que approxima sensaçoẽs que estão separadas

---

ra de nós. A
é ou não real,
Tomando as con
ellas estão suje
sympathica e
ha sempre s
impressão m
Como se obtem
Os sonhos p
do localisa-se
tracto na con
bam effeitos elle
e os phenomeno
Só a impressã
imagens sur

as concepções
sações empinga
má um signal
belecer uma serie
um systema d

attributos.
~~uma~~ grão:
tos. Ha duas
ros entes, ou co
rêr um phenom
d'elles.
plação abstra
tão separadas

---

ra de nós. O meio, que temos de saber se uma imagem é ou não real, é o apparelho meditativo.

Tomando as concepções que não soffrem duvidas, nós vemos que ellas estão sujeitas: 1º Fazer a hypothese mais simples, mais ympathica e mais esthetica. 2º Todos reconhecem que ha sempre subordinação do abstracto ao concreto. A impressão interior é mais forte que a externa.

Como se obtem os phenomenos abstractos? Pela inducção.

Os sonhos provam que uma vez formado o ente abstracto localisa-se na contemplação concreta e o phenomeno abstracto na contemplação abstracto.

Com effeito elles tem então a mesma intensidade que os entes os phenomenos concretos

Só a impressão pode depois revelar-nos a realidade das magens surgidas no cerebro.

5_ Distincção entre os conhecimentos positivos e os conhecimentos fictícios.

Necessidade de considerar esta distincção examinando os caracteres dos conhecimentos geralmente tidos por positivos.

Leis a que obedecem os conhecimentos positivos.

7_ Necessidade de suppôr uma certa estabilidade exterior

Continua a lição no caderno seguinte.

Fim do 1º Caderno.

(Rio, 2 de Guttemberg de 93.
(14 de Agosto de 1881).