

## **HG 516 - EPISTEMOLOGIA DA FÍSICA**

Prof. Silvio Seno Chibeni – 1º semestre 2014

### **Prova # 1 – 28/4/2014**

1. Considere o experimento do plano inclinado, descrito por Galileo em um de seus livros e provavelmente de fato realizado por ele. Responda: a) Por que, em linguagem filosófica precisa, é chamado de “experimento” e não de “experiência”? b) Ao apelar a esse experimento e aos seus resultados, Galileo estava se alinhando a qual destas posições epistemológicas (tais quais nomeadas em nossos dias): racionalismo ou empirismo? Justifique sua resposta.
2. O experimento do plano inclinado pode ser visto como tendo fornecido a Galileo a razão principal para propor a “lei da queda dos corpos”, segundo a qual os corpos pesados largados a partir do repouso nas proximidades da superfície da Terra caem percorrendo espaços proporcionais ao quadrado dos tempos de queda. a) Essa é uma lei fenomenológica ou explicativa? Justifique. b) Assumindo-se a verdade dessa lei, ela pode ser colocada como uma refutação da lei aristotélica segundo a qual os corpos mais pesados caíam mais depressa que os mais leves. Explique essa afirmação do ponto de vista da argumentação formal (lógica).
3. a) Caracterize, em termos simples, porém precisos, o mecanicismo. Essa é uma tese pertencente a qual das áreas fundamentais da filosofia apresentadas no início do curso? b) Por que o mecanicismo foi importante para a ciência moderna?
4. a) Quais as duas teorias sobre a natureza da luz desenvolvidas nos séculos XVIII e XIX? Indique os traços centrais da ontologia de cada uma, e dê os nomes dos seus criadores e principais defensores. b) Que fenômenos cada uma delas melhor explicava? Que fenômenos não podiam ser bem explicados por cada uma delas?
5. a) Qual a relevância dos fenômenos e análises teóricas do efeito fotoelétrico e efeito Compton para a disputa entre as teorias da luz mencionadas na questão precedente (n.4)? b) Que fenômeno inusitado foi previsto por Louis de Broglie em sua tese de doutorado, em 1924, e posteriormente confirmado experimentalmente, representando embaraços ontológicos sérios para a ontologia aceita até então para a “matéria ponderável” (átomos, elétrons, etc.)? Explique.

## Correção do professor:

1. a) Porque foi projetado sob condições controladas e com o objetivo de testar teorias científicas. b) Ao empirismo, que é a posição segundo a qual a base sobre a qual deve, em última instância, assentar o conhecimento científico é a experiência. (Neste caso, a experiência assumiu a forma de um experimento, cujos resultados contribuíram para a rejeição da física aristotélica e estabelecimento de uma teoria mecânica nova.)
2. a) É uma lei fenomenológica, pois simplesmente correlaciona fenômenos (leituras de réguas e relógios), sem dar nenhuma explicação para a correlação entre eles. b) A teoria física aristotélica (T) tinha como uma implicação empírica a queda mais rápida dos corpos mais pesados (F). Simbolizando:  $T \rightarrow F$ . Mas o fenômeno observado foi contrário a F. Simbolizando:  $\sim F$ . Logo, por um raciocínio lógico (chamado *modus tollens*), segue-se  $\sim T$ , ou seja, que T é falsa. Em outras palavras, a teoria aristotélica deve ser considerada refutada pelo resultado do experimento de Galileo.
3. a) O mecanicismo é uma tese metafísica, ou, mais especificamente, ontológica, desenvolvida por filósofos naturais do século XVII (entre os quais se destacam Galileo, Descartes e Boyle), segundo a qual todos os processos físicos são, em última instância mecânicos, ou seja, referentes ao movimento de corpos de diferentes formas, tamanhos, estruturas. Na formulação de Locke, isso equivale a dizer que as “qualidades primárias dos corpos” são apenas estas: extensão, solidez, tamanho, forma, movimento, número e arranjo de partes. b) Porque ele forneceu o referencial ontológico básico de toda a ciência moderna, ou seja, todas as teorias modernas (da física e química, ao menos) assumiram que os objetos do mundo, cujas elas procuravam descrever, deveriam ser caracterizados em termos dessas qualidades, as demais sendo vistas como “secundárias”, decorrentes das primárias.
4. a) A teoria da luz que prevaleceu durante todo o século XVIII foi a teoria formulada por Newton, em ensaios do século anterior, e depois sistematizada no *Opticks*, de 1704. Segundo tal teoria a luz seria composta de um feixe de partículas com diferentes qualidades primárias, movendo-se na direção da propagação da luz. No início do século XIX, a observação, por Thomas Young, do fenômeno de interferência de luz foi visto como uma refutação da teoria corpuscular newtoniana. Ele e Augustin Fresnel desenvolveram então uma teoria alternativa, que propunha que a luz se devia a ondas transversais no “éter luminífero”, que já fizera parte da teoria de Huygens, no século XVII. b) Teoria corpuscular explicava bem: a propagação retilínea da luz em situações ordinárias, a reflexão, a refração e a decomposição da luz branca nas cores do arco-íris. Não foi capaz de explicar bem a difração e a interferência (que justamente foram vistas como refutando a teoria de Newton). A teoria ondulatória de Young-Fresnel

explicava bem todos esses fenômenos, mas não pode explicar os fenômenos fotoelétrico e Compton, descobertos no final do século XIX e início do XX.

5. a) Como já mencionado na resposta precedente, esses “efeitos” (ou fenômenos) não eram compatíveis com as previsões da teoria ondulatória vigente até então, e foram vistos como refutando essa teoria, ou, mais especificamente, sua ontologia.
- b) Foi o fenômeno da difração (e interferência) de elétrons, que é incompatível com a hipótese ontológica, até então aceita, de que elétrons seriam partículas (análogos diminutos de bolinhas de gude, p. ex., que se moveriam segundo as leis da mecânica newtoniana).