

國立中央大學八十八學年度碩士班研究生入學試題卷

所別：大氣物理研究所 不分組 科目：近代物理學 共 1 頁 第 1 頁

1.

[8%] (a) 有一光子，波長為 600nm，其能量為多少？

[8%] (b) 有一光子，波長為 600nm，其動量為多少？

[8%] (c) 有一光子，能量為 2eV，其波長為多少？

(註： $hc=1240\text{eV nm}$)

2.

[8%] (a) 角頻率為 ω_0 的簡諧振盪體的最低三個能量是多少？

[8%] (b) 分別畫出在這三個能量時的機率密度(probability density)。

3.

[5%] (a) 由粒子的波動性，來闡釋 Heisenberg 的 uncertainty principle。

[5%] (b) 由波動的粒子性，來闡釋 Heisenberg 的 uncertainty principle。

[10%] (c) 由 uncertainty principle，導出氫原子核外電子的最低能階。

4. 黑體輻射可視為光子氣所組成之系統(gas made up of photon)。

[5%] (a) 試問此光子氣滿足何種統計模式？

[10%] (b) 依此導出黑體輻射的 Planck distribution？

5. 阿雄與阿美是孿生兄妹，今年 20 歲，阿雄以 $0.8c$ 去 20 光年外的星球探險，一旦到達馬上以 $0.8c$ 回地球。為解決「孿生迷題」(twin paradox)，雙方約定每隔一年「自己時間」，以光速 c 向對方發出一訊號。試問在整個旅程中

[5%] (a) 阿雄與阿美共經過多少時間(自己系統的)？

[5%] (b) 阿雄在去程，收到多少個阿美的訊號？回程又收到多少個阿美的訊號？

[10%] (c) 阿美收到多少個阿雄去程所發的訊號？又收到多少個阿雄回程所發的訊號？

[5%] (d) 由以上證明，所謂的「孿生迷題」(twin paradox) 其實並不存在。

參考用