國立中正大學物理系
110學年度大學個人申請入學 第二階段(指定項目)
科目：物理　　考試時間：50 分鐘

1. 我們常使用因次分析(dimensional analysis)檢核物理量之間的關聯。若以 L 表示長度、以 M 表示質量並以 T 表示時間，則力(F)的因次為$[F]=MLT^{-2}$。請以此方式列出以下物理量的因次：
   (1)(3 分) 加速度(acceleration; a)
   (2)(3 分) 彈力常數(spring constant; k)
   (3)(3 分) 功(work; W)
   (4)(3 分) 動能(kinetic energy; K)
   (5)(3 分) 轉動慣量(moment of inertia; I)

2. (1)(6 分) 請列出熱傳的三種機制。
   (2)(5 分) 請簡述杜瓦瓶(cryogenic storage dewar)的保溫機制。
   (3)(5 分) 請解釋為何黑色物體較白色物體吸熱效率較好。

3. 四號(AAA)鹼性乾電池的電壓為 1.5 V，蓄電量約為 1.25 A-hr (安培-小時)。
   (1)(5 分) 若此電池的內電阻為 0.0625 Ω，則最大輸出電流為多少？
   (2)(5 分) 若 12 V 汽車電瓶組(6 個 2 V 的電池所串聯而成)的啟動電流約為 240 A，我們該如何利用四號鹼性電池啟動此輛汽車？
   (3)(5 分) 承上，請問汽車用電池組中每個電池芯的內電阻較鹼性乾電池的內電阻(0.0625 Ω)為大或為小，並說明理由。

4. (1)(6 分) 請列出流體的特性。
   (2)(6 分) 2017 年的搞笑諾貝爾獎(Ig Nobel Prize)物理學的得主利用流體力學來探討貓能否同時處於固態和液態；請列出貓所具備的流體特性。
   (3)(6 分) 2010 年得獎的研究證明 3 公斤以上的 29 種哺乳類動物(小至貓，大至大象)的自然排尿時間十分相近(21±3 秒)；請分析可能的原因。

5. (1)(4 分) 陽光實際上是由紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等不同顏色(波長)的光線組成，請問哪個顏色的光波長最長，哪個最短？
   (2)(10 分) 請說明虹與霓形成的機制與其顏色分布。
   (3)(4 分) 請說明為何天空為藍色的。

6. 請簡述以下近代物理發展的重要里程碑。
   (1)(6 分) 拉賽福散射 (Rutherford scattering)
   (2)(6 分) 光電效應 (Photoelectric Effect)
   (3)(6 分) 電子繞射 (Electron diffraction)