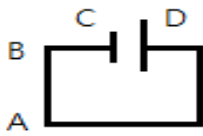
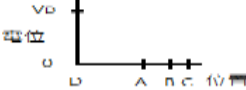


國立臺灣大學 103 學年度高中物理科學人才培育計畫
物理科試題 (103 插班生)

(重力加速度之值以 10.0 公尺/秒^2 計算)

- 哈伯望遠鏡的質量為 11600 kg ，當其在地表上空 598 km 之軌道上時之重量為 (1) N 。
在此軌道上，哈伯望遠鏡的速率為 (2) m/s 。(地球之半徑為 6380 km)
- 在一光滑的水平桌面上有一彈性係數為 $k = 65 \text{ 牛頓/公尺}$ 之彈簧，其一端連接一質量為 0.680 公斤 的物體。將該物體拉長至離平衡點(即將該彈簧伸長) 0.10 公尺 後將該物體放開。求該物體運動之週期為 (3) 秒，該物體所受到之加速度之最大量值為 (4) 公尺/秒^2 。
- 實心球的轉動慣量為 $\frac{2}{5}MR^2$ ，有一顆撞球自一與地面夾角為 30° 之光滑平面滾下。該球在滾動 30 公尺 後抵達地面，球在抵達地面時的質心速率為 (5) 公尺/秒 。
- 物體在運動時所受到空氣的阻力的大小可表示為 $F_D = Dv^2$ ，其中 D 為一常數。(和物體的截面積以及空氣的密度有關)今有父子兩人同時去跳傘，父親之質量為 70 公斤 ，兒子之質量為 35 公斤 。若父親在著地時之瞬間速率為 5 m/s ，則兒子在著地時之瞬間速率為 (6) m/s 。(兩人的降落傘大小相同)
- 有一星球爆炸成超新星。在剛爆炸後的殘餘物質形成一半徑為 $8.0 \times 10^6 \text{ m}$ 的球體，該球體的轉動周期為 15 小時 。之後這些殘餘物質經過重力收縮成一半徑為 8.0 公里 的中子星。該中子星的轉動周期為 (7) 秒。
- 一質量 $m = 3.0 \text{ 公斤}$ 的物體在 $t = 0$ 秒時同時受到 \vec{F}_1 及 \vec{F}_2 兩力作用。其中 $\vec{F}_1 = (6i - 3j)\text{N}$ ， $\vec{F}_2 = (3i + 6j)\text{N}$ ，則 $t = 2$ 秒時該物體的速度為 (8) 公尺/秒 。(i 和 j 分別為 x 軸及 y 軸之單位向量)
- 1 莫耳的氬氣在 27°C 由原本 12 公升 作等溫膨脹至 24 公升 ，此氣體必須由外界吸收 (9) 焦耳的熱。
- 有一實心圓柱，其長度為其半徑之 10 倍。若欲在相同溫度下使其幅射熱變成原來之兩倍，須將該圓柱切成 (10) 塊相同長度之小圓柱。
- 以帶正電荷的棒子靠近金屬球體，但不接觸該球體表面，則在金屬球體的內部會有電位的變化。此敘述是否正確？(11) (對、錯)，並略說明：(12)。
- 筱明有近視眼，他將物體放置於眼前 25mm ，則物體的成像會在視網膜的 (13) (前面、後面)。必需戴何種鏡片來校正，以獲得清楚的觀察？(14)
- 考慮由"均勻"電阻線和電池構成的電路，如圖所示。(1) 以電池負極(C 點)為參考電壓(即令 $V_C = 0$)，則電阻線各處的電位與(距 C 點)長度關係為何？(15) (繪製如右圖關係)



- (2) 電阻線上標示 D 處的電壓為 V_D ，若 DA 線段(標示 D 處至標示 A 處)長度是 AB 線段的 3 倍，則電位差 ΔV_{DA} 和 ΔV_{AB} 關係應為何？(16)
- 一般人眼睛對光線的知覺，光線每秒鐘進入瞳孔的最小能量為 $1.0 \times 10^{-14} \text{ 焦耳}$ ，即可為人眼所察覺。若觀察波長為 640 奈米 的紅光，則此單個光子的能量為 (17) 焦耳，又每秒須有多少個光子進入眼睛，才可為人眼察覺？(18) 個
- 以截徑均勻的棒子，探討材料的熱傳導性質的實驗中，測量棒子兩端的單位時間內由高溫端傳向低溫端的熱量改變，為能獲得材料熱傳導能力性質的物理關係式，則實驗中的操控實驗變因為：(19) (至少兩項)。請擬寫單位時間熱量改變與操控變因的經驗式： $\Delta Q/\Delta t \approx$ (20)。