

9-1
淡江大學 103 學年度日間部轉學生招生考試試題

系列：理工組二年級

科目：物理

考試日期：7月19日(星期六) 第4節

本試題共三大題，共二頁，第一頁

一、是非題 (每題1分，共30分)

1. 地面對人的靜摩擦力是人能於地面上行走的動力來源。
2. 能量守恆律在物體速度接近光速時仍然是對的。
3. 虎克定律 $\vec{F} = -k\vec{d}$ ，其中 \vec{d} 所指的是彈簧的伸長/壓縮量。
4. 功-能原理與力學能(機械能)守恆是等價的。
5. 牛頓第三運動定律與動量守恆不是等價的。
6. 帶電質點於靜磁場中運動所受的羅倫茲力(Lorentz force)不滿足牛頓第三運動定律。
7. 質點系中的各質點相對於質心的動量等於零。
8. 質點系的質心與重心位於同一個位置。
9. 沿直線運動的質點，相對於不在運動軌跡上的任意原點，皆可定義角動量。
10. 剛體對任意軸的轉動動能等於質心轉動動能加上質心平移動能。
11. 波動是一種傳遞能量而不傳遞動量的振動。
12. 水波從深水區進入淺水區時其頻率不會改變。
13. 一個封閉的熱力學系統可與周遭環境交換能量。
14. 一般真實氣體在低溫、高壓下，其特性接近於理想氣體。
15. 處於熱平衡狀態下的氣體，每個分子的速度不同且不為定值。
16. 氣體歷經絕熱自由膨脹的過程無須作功。
17. 容器內的壓力正比於單位體積內的氣體分子動能。
18. 假設理想氣體達成熱平衡時的溫度為 T ，在每一自由度上，每一個理想氣體分子的平均能量為 kT 。
19. 對一個孤立系統而言，任何可以發生的過程，其熵的改變量恆等於零。
20. 卡諾熱機(Carnot Engine)的熱機效益小於一的事實，蘊含著熱力學第三定律。
21. 任何兩個點電荷之間的交互作用與其它點電荷的存在無關。
22. 靜電場的散度為零，旋度不為零。
23. 若高斯面所包圍的淨電荷為零，則高斯面上的電場強度為零。
24. 對於空間中任意的電場分佈，皆可定義兩點間的電位差。
25. 一任意形狀的封閉載流導線在磁場中所受的磁力為零。
26. 庫倫定律(Coulomb Law)與必歐沙瓦定律(Biot-Savart Law)是一體的兩面。
27. 馬克斯威爾方程式(Maxwell's equations)蘊含著電荷守恆律。
28. 普朗克常數(Planck constant)的單位與轉動慣量相同。
29. 棒球場上打擊者擊出的高飛球具有波的性質。
30. 一顆電子通過狹縫無法產生繞射現象。

本試題雙面印刷

背面尚有試題

淡江大學 103 學年度日間部轉學生招生考試試題

9-8

系別：理工組二年級

科目：物理

考試日期：7月19日(星期六) 第4節

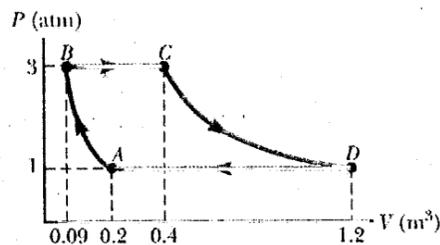
本試題共三大題，共二頁，第二頁

二、單選題 (每題 5 分，共 25 分)

- 合力 $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ 牛頓作用於 2.0 公斤的物體上，使得此物體從 $(7\hat{i} - 8\hat{j})$ 公尺移動到 $(11\hat{i} - 5\hat{j})$ 公尺，請問它的動能改變了多少?
A) 36 J; B) 28 J; C) 32 J; D) 24 J; E) 48 J。
- 已知一維的位能函數 $U(x)$ ，它對應的力 \vec{F} 沿著正的 x 軸方向，則：
A) $U(x)$ 是正的； B) $U(x)$ 是負的； C) $U(x)$ 是 x 的遞增函數； D) $U(x)$ 是 x 的遞減函數；
E) 資訊不足，無法得知 \vec{F} 的方向。
- 一熱機操作於溫度為 T_H 的高溫熱庫與溫度為 T_L 的低溫熱庫之間。假設它的熱機效益為 $1 - T_L/T_H$ ，下列何者正確？
A) 它的工作物質為理想氣體； B) 它是一台可逆的熱機； C) 它歷經一個準靜 (quasi-static) 過程； D) 它歷經一個奧圖循環(an Otto cycle)； E) 以上皆是。
- 一外徑為 a 內徑為 b 的球型電容器，其電容值正比於：
A) a^2/b^2 ； B) $ab/(a^2 - b^2)$ ； C) $ab/(a - b)$ ； D) $ab/(b^2 + a^2)$ ； E) $ab/(b^2 - a^2)$ 。
- 一半徑為 R 的半圓形載流導線上流著的電流為 i ，在其圓心處所建立的磁場大小為：
A) μ_0/R^2 ； B) $\mu_0/2\pi R$ ； C) $\mu_0 i/4\pi R$ ； D) $\mu_0 i/2R$ ； E) $\mu_0 i/4R$ 。

三、計算題 (每題 15 分，共 45 分)

- 求長度為 L ，質量為 M ，線密度為 $\lambda(x) = \lambda_0 x^2$ (其中 $0 \leq x \leq L$ ， λ_0 是一常數) 水平木棒的質心位置。(提示：先試著將 λ_0 以 M 與 L 表示出來。)
- 理想氣體歷經下列圖示的循環：假設 path_{A-B} 是絕熱的過程；path_{B-C} 是定壓的過程，期間從周遭環境吸收了 100 kJ 的熱量；path_{C-D} 是等溫的過程，path_{D-A} 亦是定壓的過程，期間釋放出 150 kJ 的熱量。求內能的改變量 $E_{int,B} - E_{int,A}$ 。(提示：為了計算方便，取 $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ ，其中 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ 。)



- 利用“庫倫定律”，求距離電荷密度為 σ 的均勻帶電無限大平面中心點 z 處的電場強度。(提示：利用變數代換 $x = z \tan \theta$ ，可將 $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{z dx}{x^2 + z^2}$ 計算出來。)