

※ 可使用無記憶體的計算器運算

A、1~15 單選題、每題兩分

- 1、從靜止開始的自由落體，最初兩秒的平均速率為(m/s) (A) 4.9 (B) 19.6 (C) 39.2 (D) 9.8
- 2、兩力大小均為 100 牛頓，作用在同一點上，方向夾 120° ，合力大小為多少牛頓？ (A) 100 (B) 0 (C) 200 (D) $100\sqrt{2}$
- 3、長度單位為 L、質量 M、時間 T，請問重力常數 G 的單位？
(A) L^2/MT^2 (B) L^3/MT (C) L^3/MT^2 (D) L^3/M^2T
- 4、在 MKS 制下，若空氣阻力大小正比於速度的平方 $f = 0.1 \times v^2$ 牛頓，求 0.1 公克的雨點落下的終端速度為 (m/s)
(A) 100 (B) 10 (C) 1 (D) 0.1。 ($g = 10m/s^2$)
- 5、運動中的物體，下列何者一定不為零？ (A) 位能 (B) 動量 (C) 加速度 (D) 電荷。
- 6、水桶側面有兩出水口，孔 1 離水面 7.5 公分、孔 2 離水面 15 公分，兩孔水的流速關係為 (A) $v_1 = v_2$ (B) $v_2 = 2v_1$ (C) $v_1 = 2v_2$ (D)
 $v_2 = \sqrt{2}v_1$
- 7、在加速上升的電梯中，單擺的頻率 (A) 正常 (B) 變快 (C) 變慢 (D) 以上皆非。
- 8、兩端開口的風琴管，若將一端封閉，則風琴主頻率 (A) 上升 25% (B) 減半 (C) 不變 (D) 加倍。
- 9、在 $40^\circ C$ 的空氣傳播音速比在 $0^\circ C$ 空氣中傳播 (A) 快 (B) 慢 (C) 一樣 (D) 無法比較。
- 10、二氧化碳的分子量為 44，則在標準狀態下二氧化碳的密度為 (A)
 $1.96 kg/m^3$ (B) $44 g/liter$ (C) $44 kg/m^3$ (D) $6.02 g/liter$
- 11、電子在 $100 N/C$ 的電場下，受力大小為 (A) $1.6 \times 10^{-10} N$ (B)
 $1.6 \times 10^{-21} N$ (C) $1.6 \times 10^{-17} N$ (D) $3.2 \times 10^{-17} N$
- 12、空間中某一區域為等電位區域，則在此空間內 (A) 電場是一不為零的常數 (B) 電場為零 (C) 電位梯度大於零 (D) 電荷均勻分布。
- 13、一金屬線電阻為 1.0Ω ，若將此線長度加倍且截面的半徑減半，則電阻為 (A) 0.25Ω (B) 0.5Ω (C) 4.0Ω (D) 8.0Ω
- 14、在 LC 震盪電路中，若將電感和電容都加倍，則震盪頻率 (A) 不變 (B) 變兩倍 (C) 減少為 $1/2$ (D) 減少為 $1/4$ 。
- 15、收音機的 AM (調幅) 頻段，波長約為 (A) 一公尺 (B) 一公分 (C) 幾公里 (D) 幾百萬公尺。

(背面仍有題目,請繼續作答)

B、16~25 複選題、每題全對兩分、答錯不倒扣

- 16、等速率圓週運動爲 (A) 等速度運動 (B) 變速度運動
(C) 等加速度運動 (D) 變加速度運動。
- 17、一特技表演者，騎摩托車在垂直的圓柱筒內繞行，人車總重量爲 F_w 、
摩擦力 F_f 、正壓力 F_n 、向心力 F_c ，下列何者正確？
(A) $F_w = F_f$ (B) $F_w = F_n$ (C) $F_f = F_n$ (D) $F_n = F_c$ 。
- 18、剛體轉動時，剛體上每一質點的運動，選出正確的敘述：(A) 具有相同的角速度 (B) 具有相同的角動量 (C) 具有相同的角加速度 (D) 具有相同的速度。
- 19、若萬有引力不是與距離平方成反比，則刻普勒的定律有哪一些不變：
(A) 橢圓軌道 (B) T^2 正比 R^3 (C) 等時間掃過等面積
(D) 都會改變。
- 20、下列敘述選出合於白努力定律 (Bernoulli's Equation) 的：
(A) 流速愈快，壓力愈大 (B) 流速愈快，壓力愈小
(C) 位置愈高，流速愈慢 (D) 位置愈高，流速愈快。
- 21、兩音量一爲 40 dB，一爲 10 dB，則 (A) 強度相差 4 倍
(B) 強度相差 16 倍 (C) 功率差 10000 倍 (D) 振幅差 2 倍。
- 22、空氣分子速度滿足波茲曼分布，若把環境溫度從 T 變成 $2T$ ，則
(A) 平均動能變兩倍 (B) 平均速度變兩倍 (C) 速率分布的半高寬變寬
(D) 速率分布的半高寬變窄。
- 23、對一個理想氣體的可逆熱力學的絕熱過程，下列敘述何者正確？
(A) 內能不變 (B) 氣體不作功 (C) 系統 entropy 不變
(D) pV^γ 爲一常數。
- 24、截面積爲 a 的平行板電容器，兩板距離 d ，中間爲屈電材料
(屈電常數 k) 則其電容大小 (A) 正比 a (B) 正比 d
(C) 正比 k (D) 以上皆非。
- 25、下列何者爲愛因斯坦建立相對論的基本假設？ (A) 空間縮收
(B) 時間膨脹 (C) 光速不變 (D) 物理定律在慣性座標系不變。

C、26~35 簡答題、每題五分

- 26、把物體放在一倍焦距以內，繪圖說明凸透鏡的成像。
- 27、請說明行星運動時，週期平方與該行星和太陽距離三次方成正比的道理。
- 28、兩個熱庫各在溫度 T_1 和 T_2 ，若以一小熱導體連接，引產生小量的熱量 ΔQ 流過，(不改變熱庫的溫度)。請以此例說明熱力學第二定律。
- 29、球殼半徑 a ，球面上帶有均勻分布的電荷 Q 。請繪圖說明電場和與球心距離的關係 $E(r)$ 。
- 30、波爾的量子論把角動量量子化 $L = n\hbar$ 。試以圓週運動計算動能的量子化為何？
- 31、請描素氫原子的能階，和電子在能階間躍遷所生的光譜。
- 32、每一種守恆的物理量都可以對應到一種對稱性。請問動量守恆、和角動量守恆所對應的對稱性為何？
- 33、波函數 $f(x, t) = A \cos(kx - \omega t)$ 為波動方程 $\frac{\partial^2 f}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$ 的解。
請帶入方程求波數 k 頻率 ω 波速 v 間的關係。
- 34、請說明兩相近頻率 ω_1 、 ω_2 的聲音混合時，如何產生拍 (beat) 的現象。
- 35、用固定功率的熱源把 -10°C 的冰加熱到 120°C 的水蒸氣，請繪圖描素溫度隨時間的變化。