

# 段考錦囊

 名師學院™  
年級：高中一年級

範圍：上學期第一次段考

科目：物理



## 一、一分鐘準備段考

- 清楚每個物理名詞的定義
- 公式不要死記，要能推導
- 整理比較，如聲波和光波的特徵、介質中的傳遞速度等
- 利用名師學院系列產品，反覆觀看、補強弱點

## 二、重點回顧

### ➤ 物理學緒論

#### 1. 物理學範疇：

- **古典物理**（1900 年以前）：力學、熱學、光學、電磁學
- **近代物理**（1900 年以前）：量子力學、相對論

| 1900 年代以前 |      |   |  |
|-----------|------|---|--|
|           | 領域   | 主要研究內容  | 相關科學家  |
| 古典物理學     | 力學   | 研究力與運動間的關係  | 克卜勒、伽利略、牛頓等  |
|           | 熱學   | 研究熱能、溫度相關的部分  | 瓦特、焦耳、波以耳、克耳文、波茲曼等                                 |
|           | 光學   | 由幾何光學而至波動光學，及證實光即為電磁波   | 司乃耳、牛頓、惠更斯、楊氏、都卜勒、赫茲等                              |
|           | 電磁學  | 由靜電、電流、磁場、電磁感應的演進，而建立起完整的電磁學理論  | 富蘭克林、庫侖、歐姆、厄斯特、安培、法拉第、冷次、馬克士威等                     |
| 1900 年代以後 |      |   |  |
|           | 領域   | 主要研究內容  | 相關科學家  |
| 近代物理學     | 量子力學 | 量子力學及相對論堪稱為近代物理的兩大基石。不同於以往的古典物理，探討微小尺度下的物理現象。光電效應、光量子論、物質波、量子化概念等為其討論範疇 | 普朗克、愛因斯坦、湯姆森、密立坎、拉塞福、波耳、查兌克、德布羅意、海森堡、薛丁格、湯川秀樹、丁肇中等 |
|           | 相對論  |   |  |

2. 國際單位制 (SI 制)：1971 年國際度量衡會議選定七個基本量的單位系統，稱為 SI 制，七個基本物理量與其基本單位如表所示：

| 物理量 | 中文名稱 | 單位符號 | 最新定義   |
|-----|------|------|--|
| 時間  | 秒    | s    | 採用銫( $^{133}\text{Cs}$ )的兩個最近能階間躍遷所發射出的電磁波振盪週期的 9,192,631,770 次所經過的時間為 1 秒           |
| 長度  | 公尺   | m    | 以光在 299,792,458 分之 1 秒內在真空中行進的長度為 1 公尺   |
| 質量  | 公斤   | kg   | 依標準鉑銱合金圓柱體的質量定義為 1 公斤  |
| 溫度  | 克耳文  | K    | 取純水在三相點的溫度定義為 273.16 K，即 0.01°C，絕對零度表示成 0 K  |
| 電流  | 安培   | A    | 真空中相距 1 米的兩無限長直導線間每公尺長度上產生的力等於 $2 \times 10^{-7}$ 牛頓時，導線上電流定義為 1 安培                  |
| 顆粒數 | 莫耳   | mol  | 定義為 0.012 kg 的 $^{12}\text{C}$ 所含有的原子個數  |
| 光度  | 燭光   | cd   | 頻率為 $5.40 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 的單色點光源，在每一立體角內有 $\frac{1}{683} \text{ W}$ 的輻射強度 |

3. 輔助單位：包含平面角與立體角

| 物理量名稱 | 單位名稱 | 代號       | 單位縮寫 | 單位全名      |
|-------|------|----------|------|-----------|
| 平面角   | 弧度   | $\theta$ | rad  | radian    |
| 立體角   | 球面度  | $\Omega$ | sr   | steradian |

4. 除基本單位外，其他可由基本單位導出的單位，稱為導出單位。如：速度的單位為 m/s，力的單位為 N，即為  $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ 。
5. 前綴詞：SI 制單位採十進位，在單位符號之前以不同的前綴詞表示分數或倍數。例如：

| 前綴詞   | 符號 | 中文名稱 | 10 的次方 |
|-------|----|------|--------|
| giga  | G  | 十億   | $10^9$ |
| mega  | M  | 百萬   | $10^6$ |
| kilo  | k  | 千    | $10^3$ |
| hecto | h  | 百    | $10^2$ |

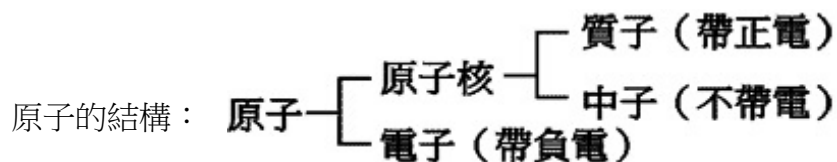
|       |       |   |           |
|-------|-------|---|-----------|
| deka  | da    | 十 | $10^1$    |
| deci  | d     | 分 | $10^{-1}$ |
| centi | c     | 厘 | $10^{-2}$ |
| milli | m     | 毫 | $10^{-3}$ |
| micro | $\mu$ | 微 | $10^{-6}$ |
| nano  | N     | 奈 | $10^{-9}$ |

### ➤ 物質的組成

1. 原子的概念是由希臘哲學家所提出，其字面意義為「不能分割」。
2. 原子的世界以「埃 (Å,  $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$ )」及「奈米 (nm,  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10 \text{ Å}$ )」為常用單位。
3. 物質三態：

| 狀態   | 結構   | 能量(溫度) | 例子    |
|------|--|--------|-------|
| 固態   | 固定排列的分子 (晶體)                               | 低      | 冰     |
| 液態   | 較鬆散，無固定排列                                  | 中      | 水     |
| 氣態   | 自由移動的分子                                    | 高      | 水蒸氣   |
| ※電漿態 | 將氣體持續加熱，使中性原子外層的電子分離，所形成由離子、電子與未電離粒子組成的粒子團 | 最高     | 火焰的上部 |

4. 溫度在一般狀態下是物體冷熱程度的表現，在微觀下是原、分子之運動 (振動) 的劇烈程度。
5. 原子的種類以原子核內的質子數目決定，該數目等於元素的原子序。
6. 湯姆森陰極射線實驗發現帶電粒子束 (即電子)；密立坎測得基本電量；拉塞福  $\alpha$  粒子散射實驗確認了原子中的原子核，並確認質子的存在；查兌克由實驗發現中子。



7. 基本電荷是自然情況下不可分割的最小電量單位，其值為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖
8. 原子的質量幾乎集中在原子核。

9. 1964 年物理學家蓋爾曼提出夸克理論，目前共分成六種：

| 種類      | 第一代            |                | 第二代            |                | 第三代            |                |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 中文名稱    | 上              | 下              | 魅              | 奇              | 頂              | 底              |
| 英文名稱    | up             | down           | charm          | strange        | top            | bottom         |
| 符號      | $u$            | $d$            | $c$            | $s$            | $t$            | $b$            |
| 帶電荷(e)  | $+\frac{2}{3}$ | $-\frac{1}{3}$ | $+\frac{2}{3}$ | $-\frac{1}{3}$ | $+\frac{2}{3}$ | $-\frac{1}{3}$ |
| 質量(amu) | 0.003          | 0.005          | 1.3            | 0.15           | 172            | 4.2            |
| 發現時間    | 1970           | 1970           | 1974           | 1970           | 1995           | 1977           |

質子由二個上夸克和一個下夸克所構成，記為  $uud$ ；中子由一個上夸克和二個下夸克所構成，記為  $udd$ 。

10. 至今還未發現夸克及電子是由更基本的粒子所組成，因此夸克與電子目前為基本粒子。

### ► 物體的運動

1. 位置、位移、路程：

- 位置：坐標點
- 位移  $\Delta \vec{r}$ ：位置的變化量，為向量； $\Delta \vec{r} = \text{末位置} - \text{初位置}$
- 路程  $S$ ：物體運動實際所經軌（路線）的總長度，為純量。  
路程  $\geq$  位移大小，兩者相等的條件為方向不變的直線運動、不折返。

2. 速度：

- 平均速度  $\bar{v}_a$ ：平均每單位時間內的位移； $\bar{v}_a = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$
- 瞬時速度  $\vec{v}$ ：質點在某一時刻極短時間內的平均速度； $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$

3. 速率：

- 平均速率  $\bar{v}$ ：平均每單位時間內的路程； $\bar{v} = \frac{S}{\Delta t}$
- 瞬時速率  $v$ ：質點在某一時刻極短時間內的平均速率； $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{S}{\Delta t}$

4. 速度與速率的比較：

- 速度為向量，速率為純量，平均速度的方向與位移同向
- 平均速度的大小  $\leq$  平均速率，兩者相等的條件為：運動為直線、不折返
- 瞬時速度的大小 = 瞬時速率

5. 加速度：

- 平均加速度  $\bar{a}_a$ ：平均每單位時間內的速度變化；  $\bar{a}_a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

- 瞬時加速度  $\vec{a}$ ：質點在某一時刻極短時間內的平均加速度；  $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

6. 由加速度 a 與速度 v 的方向關係，判斷物體運動的情形：

- 加速度與速度同向，物體運動變快；加速度與速度反向，物體運動變慢
- 加速度與速度垂直，則物體改變運動方向

7.  $x-t$  函數圖形的斜率：

- 割線斜率 平均速度
- 切線斜率 所對應時間點的瞬時速度

8.  $v-t$  函數圖形的斜率

- 割線斜率 平均加速度
- 切線斜率 所對應時間點的瞬時加速度

9. 函數圖形面積的意義：

- $v-t$  函數圖形的面積：代表位移  $\Delta x$
- $a-t$  函數圖形的面積：代表速度的變化量  $\Delta v$



10. 等加速運動三大公式：

- 速度公式： $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$
- 位移公式： $\Delta \vec{x} = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 = \left( \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2} \right) t$
- 功能公式： $v^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot \Delta \vec{x}$

11. 自由落體：物體在空中僅受重力作用，由靜止而落下，稱為自由落體。

- 由  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \Rightarrow v = gt$

- 由  $\Delta \vec{x} = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

- 由  $v^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot \Delta \vec{x} \Rightarrow v^2 = 2gh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

12. 水平拋射：

- 水平方向：不受力，為等速度運動
- 鉛直方向：僅受重力，為自由落體運動

13. 鉛直上拋：以初速  $\vec{v}_0$ ，僅受重力，先上升再下降，為等加速度運動。

- 上升過程減速，下降過程則加速；(上升與下降過程有對稱性)
- 最高點時速度為 0

14. 斜向拋射：

- 鉛直方向：鉛直上拋運動
- 水平方向：等速度運動

15. 力的三要素：(1) 大小（量值）；(2) 方向；(3) 作用點。

16. 力的單位：

- 重力單位：公斤重 (kgw)
- 絕對單位：牛頓 (N)
- 換算：1kgw = 9.8 N ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  時)，或 1kgw = 10 N ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  時)

17. 力的效果：

- 使物體變形 → 使用虎克定律
- 使物體改變運動狀態 → 使用牛頓運動定律

18. 虎克定律：彈性體（彈簧）在彈性限度內，其所受外力與變形量成正比。

公式： $F = kx$ ，其中  $k$  為彈力常數， $x = |\ell - \ell_0|$ ，為變形量。

19. 牛頓運動定律：

| 牛頓運動定律   | 定律內容  |
|----------|---|
| 牛頓第一運動定律 | 物體若不受外力（或所受外力的合力為零），則運動狀態不變，即靜者恆靜，動者恆作等速度運動。  |
| 牛頓第二運動定律 | 物體若受外力作用，則在沿合力的方向上，產生一個加速度，且此加速度的大小與合力大小成正比，與物體質量成反比。公式表示為： $\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ |
| 牛頓第三運動定律 | 兩物體彼此間，若有力的交互作用，則同時有作用力與反作用力。   |



20. 摩擦力：兩接觸面（非光滑）企圖產生錯動（靜摩擦），或已經有相對錯動（動摩擦）。

- 種類：靜摩擦力( $f_s$ )與動摩擦力( $f_k$ )
- 方向：阻止錯動的趨勢或錯動的方向
- 大小：
  - a. 靜摩擦力  $f_s$  由外力大小而決定，但有上限  $f_{sM} = \mu_s \cdot N$
  - b. 動摩擦力  $f_k = \mu_k \cdot N$

21. 克卜勒行星運動定律

| 克卜勒行星運動定律                 | 定律內容   |
|---------------------------|--|
| 克卜勒第一定律<br>(1609 年，軌道定律)  | 行星繞太陽，在以太陽為兩焦點之一的橢圓軌道上運行。  |
| 克卜勒第二定律<br>(1609 年，等面積定律) | 行星繞太陽，其與太陽之連線在相等時間內，掠掃相等的面積。面積速率公式：<br>$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{1}{2} r v \sin \theta = \text{定值}$ 若行星在近日點或遠日點上 ( $\sin \theta = 90^\circ$ )：<br>$r_1 v_1 = r_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1}$ |
| 克卜勒第三定律<br>(1619 年，週期定律)  | 各行星繞太陽，其與太陽平均半徑的立方，與週期的平方之比值均相同，與行星大小、性質無關。以公式表示為：<br>$\frac{R^3}{T^2} = \text{定值}$ 其中平均軌道半徑 R：<br>$R = \frac{r_1 + r_2}{2} = a$   |

### ► 物質間的基本交互作用

1. 萬有引力定律：

- 牛頓提出，任兩物體之間，都有彼此互相吸引的力，稱為萬有引力
- 公式：
$$F_g = \frac{GMm}{r^2}$$
- 兩物體間的引力大小相等、方向相反，作用在同一直線、不同物體上。

## 2. 重力加速度（又稱重力場強度）：

- 由牛頓運動定律  $F=mg$ ，代入萬有引力式  $F_g = \frac{GMm}{r^2}$

$$\rightarrow \text{重力加速度 } g = \frac{GM}{r^2}$$

- 地表附近， $r = R_e \Rightarrow$  重力加速度  $g = \frac{GM}{R_e^2}$

## 3. 等速圓周運動與衛星運動：

- 等速圓周運動：必受有力的作用，此力永遠指向圓心，稱為向心力，與運動方向垂直，不作功。若圓周運動所需的向心力消失，則物體會因慣性作用，沿切線飛出。
- 衛星運動：衛星運動以和地球之間的萬有引力，作為向心力的來源。月球與人造衛星的軌道一般均接近正圓，可視為作等速率圓周運動。

## 4. 庫倫定律：

- 內容：兩點電荷間的電力，和兩者電量乘積成正比，和兩者間的距離平方成反比

- 公式： $F_e = \frac{kQq}{r^2}$

- Q、q 所受的電力為作用力與反作用力，在計算時不需要代正、負號。

## 5. 磁性與磁鐵

- 凡是能夠吸引鐵、鈷、鎳的性質，稱為磁性。而含有鐵、鈷、鎳的物質稱為鐵磁性物質。
- 懸掛的磁鐵棒靜止時，指向北方者稱為指北極，簡稱 N 極，指向南方者稱為指南極，簡稱 S 極。一般磁針（棒）在兩端的磁性最強，稱為磁極
- N 極、S 極不能單獨存在，一根磁鐵棒分成數段後，仍為數個磁鐵
- 磁力：同名極相斥，異名極相吸

## 6. 磁場與磁力線：

- 磁場：磁力影響所及的空間
- 磁力線：描述磁場在空間中各處強弱分布狀況的幾何圖線，其方向表示磁場的方向性，其密度表示磁場的強度
- 磁力線的性質：
  - a. 從 N 極出發經磁鐵外部到 S 極，再從 S 極經磁鐵內部回到 N 極，

必為封閉曲線

- b. 互斥、收縮、永不相交割
- c. 磁力線上任一點的切線方向即為該點的磁場方向
- d. 磁力線愈密集處，磁場強度愈大；愈稀疏處，磁場強度愈弱

7. 地磁：

- 存在於地球周圍的磁場，當磁針靜置於空中時，恆指南北方向
- 地磁的磁極：
  - a. 地磁北極：在地理北極附近，其磁性相當於磁鐵的 S 極
  - b. 地磁南極：在地理南極附近，其磁性相當於磁鐵的 N 極

8. 強力：

- 湯川秀樹提出的介子理論，說明原子核內所存在的核力，即強交互作用
- 強力的性質：
  - a. 為短距力，作用範圍約  $1\text{fm}$  ( $10^{-15}\text{m}$ ) 左右
  - b. 強力與電荷無關，在質子與中子任兩者間皆有相同性質
  - c. 夸克間結合的作用力亦是強力

9. 弱力：

- 費米提出的弱交互作用，用以解釋  $\beta$  衰變的現象
- 弱力的性質：
  - a.  $\beta$  衰變無法以重力、電磁力及強力解釋
  - b. 弱交互作用會改變受力物體的運動狀態，亦會改變粒子的本質

10. 四大基本交互作用：

- 作用力的強度大小依序為：強力 > 電磁力 > 弱力 > 重力
- 日常生活中所感受到的作用力，主要來自於電磁力的作用，另外則為重力，而強力與弱力由於作用的範圍太短，因此感受不到
- 作用力的範圍大小依序為：重力 > 電磁力 > 強力 > 弱力

# 精選試卷及詳解



名師學院™

www.kut.com.tw

考試日期僅供參考

# 高一物理全物體的運動段考

範圍： 物體的運動

考試日期： 2014/09/04

適用年級： 高中一年級

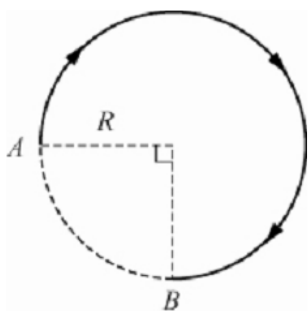
適用科目： 物理

題型： 單選題：10題

## 一、單選題

1.( )

如圖，小軒老師在公園裡沿著半徑為  $R$  的跑道由  $A$  沿順時針方向散步到  $B$ ，則他的位移量值和路徑長各為何？



| 選項  | 位移量值               | 路徑長                |
|-----|--------------------|--------------------|
| (A) | 0                  | $2\pi R$           |
| (B) | $\pi R$            | $\sqrt{5}R$        |
| (C) | $R$                | $\frac{3}{4}\pi R$ |
| (D) | $\frac{1}{2}\pi R$ | $\sqrt{3}R$        |
| (E) | $\sqrt{2}R$        | $\frac{3}{2}\pi R$ |

2.( )

有一向東行駛的車子速率為 25 公尺／秒，經過 5 秒後，車子的速度變為 25 公尺／秒向西，則這段時間內車子的平均加速度為何？

- (A) 0 (B) 10 公尺／秒<sup>2</sup>，向西 (C) 10 公尺／秒<sup>2</sup>，向東  
(D)  $5\sqrt{2}$  公尺／秒<sup>2</sup>，向西南方 (E)  $5\sqrt{2}$  公尺／秒<sup>2</sup>，向東北方

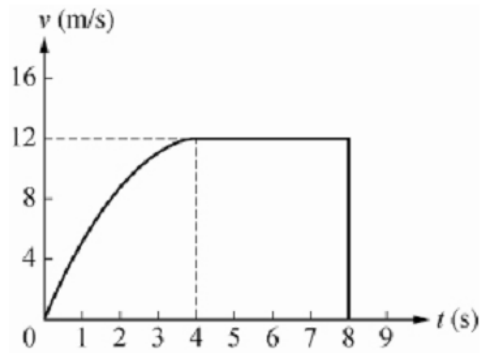
3.( )

一汽車在高速公路上以時速 90 公里／時行駛，司機突然發現前方有交通事故而踩煞車，在 10 秒內均勻減速至時速 36 公里，則減速過程汽車位移量值為多少公尺？

- (A) 100 (B) 125 (C) 150 (D) 175 (E) 200

4.( )

將一小球由高樓處自由落下，小球的  $v-t$  函數圖形關係，如圖（向下為正），若小球飛行 8 秒後著地，下列何者正確？



- (甲) 小球作等加速直線運動。  
 (乙) 小球的加速度漸減，速度漸增，最後維持等速運動。  
 (丙) 小球的速度一直在增加中。  
 (丁) 4 秒後，小球所受的合力為零。  
 (戊) 著地前 1 秒內，小球下落的距離為 12 公尺。  
 (A) 甲乙丙 (B) 丙丁戊 (C) 乙丁戊 (D) 甲乙戊 (E) 乙丙丁

5.( )

有一木塊重 10 公斤重，置於一水平桌面上，若木塊與桌面間靜摩擦係數為 0.6，動摩擦係數為 0.4，施以 5 公斤重水平力作用於木塊，則木塊與桌面間的摩擦力為多少公斤重？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

6.( )

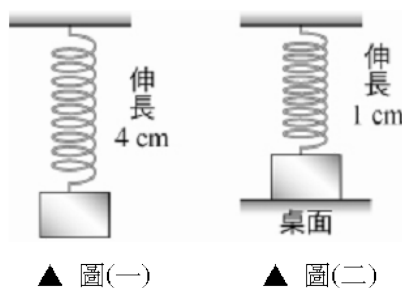
有一原長為 20 公分的彈簧，用  $F$  的力可將此彈簧拉長成 30 公分。在彈性限度內，若欲拉長成 35 公分，則需施力多少？

- (A)  $F$  (B)  $2F$  (C)  $\frac{3}{2}F$  (D)  $\frac{7}{6}F$  (E)  $\frac{1}{2}F$

7.( )

將一質量為 10 公克的物體掛在彈簧下端，可使之伸長 4 公分，如圖(一)。若將此物體接觸到桌面，使彈簧僅伸長 1 公分，如圖(二)，則桌面施於物體的正向力為多少公克重？

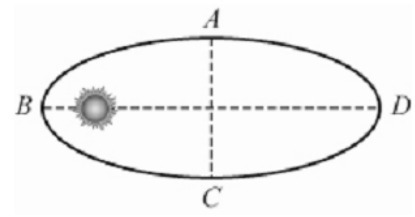
- (A) 2.5 (B) 4 (C) 10 (D) 7.5 (E) 10



8.( )

某行星繞太陽軌道如圖所示，已知該行星由  $A \rightarrow B \rightarrow C$  需時  $t_1$ ，由  $B \rightarrow C \rightarrow D$  需時  $t_2$ ，由  $C \rightarrow D \rightarrow A$  需時  $t_3$ ，由  $D \rightarrow A \rightarrow B$  需時  $t_4$ ，則四者關係為：

- (A)  $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$  (B)  $t_2 < t_1 = t_3 < t_4$  (C)  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$   
(D)  $t_2 < t_4 < t_1 < t_3$  (E)  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$



9.( )

考慮四個繞地球運轉的人造衛星：衛星甲作半徑為  $R$  的圓周運動；衛星乙作半徑為  $2R$  的圓周運動；衛星丙作近地點距離  $R$ 、遠地點距離  $2R$  的橢圓運動；衛星丁作近地點  $R$ 、遠地點  $4R$  的橢圓運動。則哪個衛星週期最長？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 皆相同

10.( )

某行星繞太陽週期為 64 年，且此行星與太陽最近距離為 2 天文單位，則行星與太陽最遠距離（行星位於遠日點時）為多少天文單位？

- (A) 16 (B) 24 (C) 30 (D) 32 (E) 64

# 高一物理全物體的運動段考

範圍： 物體的運動

考試日期： 2014/09/04

適用年級： 高中一年級

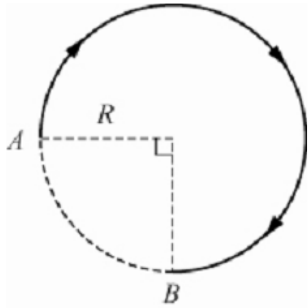
適用科目： 物理

題型： 單選題：10題

## 一、單選題

### 1. (E)

如圖，小軒老師在公園裡沿著半徑為  $R$  的跑道由  $A$  沿順時針方向散步到  $B$ ，則他的位移量值和路徑長各為何？

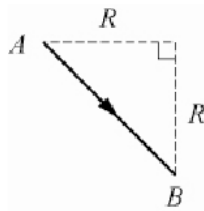


| 選項  | 位移量值               | 路徑長                |
|-----|--------------------|--------------------|
| (A) | 0                  | $2\pi R$           |
| (B) | $\pi R$            | $\sqrt{5}R$        |
| (C) | $R$                | $\frac{3}{4}\pi R$ |
| (D) | $\frac{1}{2}\pi R$ | $\sqrt{3}R$        |
| (E) | $\sqrt{2}R$        | $\frac{3}{2}\pi R$ |

#### 解析

$$\text{位移量值} = \sqrt{R^2 + R^2} = \sqrt{2}R$$

$$\text{路徑長} = \frac{3}{4} \times \text{圓周長} = \frac{3}{2}\pi R$$



### 2. (B)

有一向東行駛的車子速率為 25 公尺/秒，經過 5 秒後，車子的速度變為 25 公尺/秒向西，則這段時間內車子的平均加速度為何？

- (A) 0 (B) 10 公尺/秒<sup>2</sup>，向西 (C) 10 公尺/秒<sup>2</sup>，向東  
 (D)  $5\sqrt{2}$  公尺/秒<sup>2</sup>，向西南方 (E)  $5\sqrt{2}$  公尺/秒<sup>2</sup>，向東北方

#### 解析

$$\text{令向東為正，}\bar{a} = \frac{(-25) - 25}{5} = -10 \text{ [m/s}^2\text{]} \Rightarrow 10 \text{ m/s}^2, \text{ 向西。}$$

### 3. (D)

一汽車在高速公路上以時速 90 公里/時行駛，司機突然發現前方有交通事故而踩煞車，在 10 秒內均勻減速至時速 36 公里，則減速過程汽車位移量值為多少公尺？

- (A) 100 (B) 125 (C) 150 (D) 175 (E) 200

#### 解析



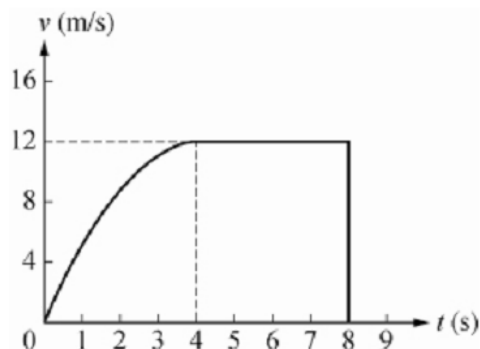
90 km/hr = 25 m/s，且 36 km/hr = 10 m/s

$$v = v_0 + at \Rightarrow 10 = 25 + a \times 10 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\text{又 } v^2 = v_0^2 + 2aS \Rightarrow 10^2 = 25^2 + 2 \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times S \Rightarrow S = 175 \text{ [m]}$$

#### 4. (C)

將一小球由高樓處自由落下，小球的  $v-t$  函數圖形關係，如圖（向下為正），若小球飛行 8 秒後著地，下列何者正確？



- (甲) 小球作等加速直線運動。  
(乙) 小球的加速度漸減，速度漸增，最後維持等速運動。  
(丙) 小球的速度一直在增加中。  
(丁) 4 秒後，小球所受的合力為零。  
(戊) 著地前 1 秒內，小球下落的距離為 12 公尺。  
(A) 甲乙丙 (B) 丙丁戊 (C) 乙丁戊 (D) 甲乙戊 (E) 乙丙丁

#### 解析

(戊) 著地前 1 秒內，小球作等速運動  $v = 12 \text{ m/s}$ ，此期間落下的距離 =  $12 \times 1 = 12 \text{ [m]}$

#### 5. (D)

有一木塊重 10 公斤重，置於一水平桌面上，若木塊與桌面間靜摩擦係數為 0.6，動摩擦係數為 0.4，施以 5 公斤重水平力作用於木塊，則木塊與桌面間的摩擦力為多少公斤重？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

#### 解析

最大靜摩擦力 =  $\mu_s N = 0.6 \times 10 = 6 \text{ [kgw]}$

$\because F = 5 \text{ kgw} < \text{最大靜摩擦力} \Rightarrow \text{物體靜止不動，所受靜摩擦力 } f_s \text{ 等於所施之力 } F。$

#### 6. (C)

有一原長為 20 公分的彈簧，用  $F$  的力可將此彈簧拉長成 30 公分。在彈性限度內，若欲拉長成 35 公分，則需施力多少？

- (A)  $F$  (B)  $2F$  (C)  $\frac{3}{2}F$  (D)  $\frac{7}{6}F$  (E)  $\frac{1}{2}F$

解析

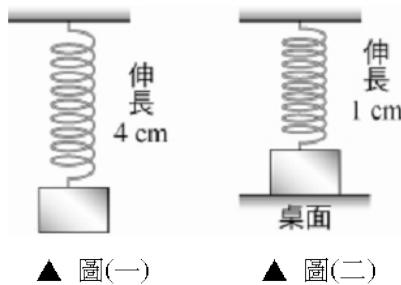
$$F = k(30 - 20), k = \frac{1}{10}F$$

$$F' = k \times (35 - 20) = \frac{1}{10}F \times 15 = \frac{3}{2}F$$

7. (D)

將一質量為 10 公克的物體掛在彈簧下端，可使之伸長 4 公分，如圖(一)。若將此物體接觸到桌面，使彈簧僅伸長 1 公分，如圖(二)，則桌面施於物體的正向力為多少公克重？

- (A) 2.5 (B) 4 (C) 10 (D) 7.5 (E) 10



解析

由虎克定律可知

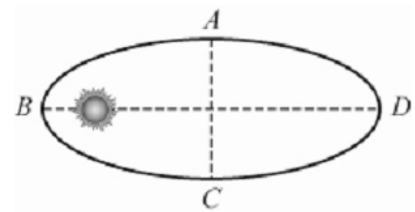
$$\text{彈力 } F = k(\Delta x) \Rightarrow 10 = k \times 4 \Rightarrow k = 2.5 \text{ gw/cm}, F' = k \times 1 = 2.5 \text{ [ gw ]}$$

對物體而言合力為 0，故桌面施於物體的正向力  $N = W - F' = 10 - 2.5 = 7.5 \text{ [ gw ]}$

8. (A)

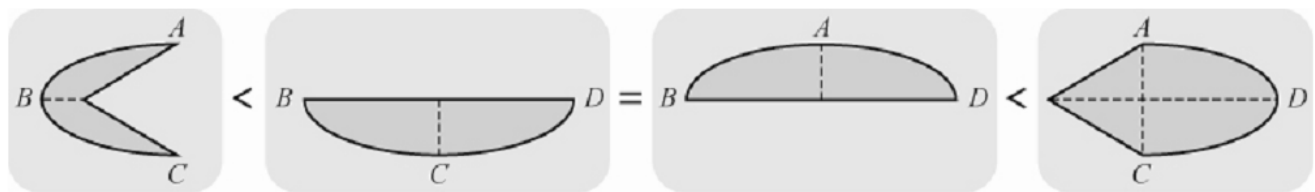
某行星繞太陽軌道如圖所示，已知該行星由  $A \rightarrow B \rightarrow C$  需時  $t_1$ ，由  $B \rightarrow C \rightarrow D$  需時  $t_2$ ，由  $C \rightarrow D \rightarrow A$  需時  $t_3$ ，由  $D \rightarrow A \rightarrow B$  需時  $t_4$ ，則四者關係為：

- (A)  $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$  (B)  $t_2 < t_1 = t_3 < t_4$  (C)  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$   
 (D)  $t_2 < t_4 < t_1 < t_3$  (E)  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$



解析

行星和太陽連線所掃過面積為：



故由克卜勒行星運動第二定律，可知  $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$

### 9. (D)

考慮四個繞地球運轉的人造衛星：衛星甲作半徑為  $R$  的圓周運動；衛星乙作半徑為  $2R$  的圓周運動；衛星丙作近地點距離  $R$ 、遠地點距離  $2R$  的橢圓運動；衛星丁作近地點  $R$ 、遠地點  $4R$  的橢圓運動。則哪個衛星週期最長？

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 皆相同

#### 解析

甲的平均軌道半徑  $R$ ，乙的平均軌道半徑  $2R$ ，丙的平均軌道半徑  $\frac{3}{2}R$ ，丁的平均軌道半徑  $\frac{5}{2}R$ ，

根據克卜勒第三定律： $T^2 \propto R^3 \Rightarrow$  丁的週期最長。

### 10. (C)

某行星繞太陽週期為 64 年，且此行星與太陽最近距離為 2 天文單位，則行星與太陽最遠距離（行星位於遠日點時）為多少天文單位？

(A) 16 (B) 24 (C) 30 (D) 32 (E) 64

#### 解析

已知地球平均軌道半徑為 1 AU，繞太陽週期為 1 年

$$\text{則 } \frac{1^3}{1^2} = \frac{a^3}{64^2} = \frac{\left(\frac{2+x}{2}\right)^3}{64^2} \Rightarrow x = 30 \quad [\text{AU}]$$