

1. 物體由地面往上做拋物線運動，如果初速度  $\vec{v} = \frac{v}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$  則在最高點時，物體的水平位移為：

A parabolic projectile is going in the air with.  $\vec{v} = \frac{v_0}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$  At the highest point the horizontal displacement is:

- (a)  $\frac{v_0^2}{g}$       (b)  $\sqrt{2} \frac{v_0^2}{g}$       (c)  $\frac{v_0^2}{2\sqrt{2}g}$       (d)  $\frac{g}{2v_0^2}$       (e) 以上皆非 None of above

2. 如果一個物體(質量為 M)在靜止時爆炸變成兩塊東西，它們的質量的比值為  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ ，

則它們的速度比  $\frac{v_1}{v_2}$  為：

An object at rest is suddenly exploded into two pieces with their mass ratio being  $\frac{m_1}{m_2} = 1/2$ ,

and then their speed ratio  $\frac{v_1}{v_2}$  is:

- (a) 4      (b) 2      (c) 1/2      (d) 1/4      (e) 以上皆非 None of above

3. 行星受萬有引力作圓周運動，則它運動週期 T 與半徑 R 的關係為：

Planetary motion under the attraction of the Sun is a circle. The period T of the motion and its radius R is related by:

- (a)  $T \propto R$   
 (b)  $T^2 \propto R^2$   
 (c)  $T^3 \propto R^2$   
 (d)  $T^2 \propto R^3$   
 (e)  $T \propto R^2$

4. 一個彗星由遠方以速度  $v_0$  經過地球附近，然後離開到無限遠處，則它最後的速度  $v$  為：  
 A comet of initial speed  $v_0$  is approaching the earth from infinity and head to infinity after passing by our planet. The final speed of the comet is:

- (a)  $2v_0$       (b) 0      (c)  $v_0/2$       (d)  $\infty$       (e) 以上皆非 None of above

5. 質量為  $m$  的物體作一為簡諧振盪，令彈簧的力常數為  $k$ ，則以下有關於週期  $T$  的性質哪一項不正確？

A mass  $m$  is moving in simple harmonic motion (assuming the spring constant is  $k$ ). One of the following statements is incorrect about the period  $T$ :

- (a)  $T \propto (\text{頻率})^{-1}$      $T \propto (\text{Frequency})^{-1}$
- (b)  $T \propto \text{振幅}$      $T \propto \text{Amplitude}$
- (c)  $T \propto \sqrt{m}$
- (d)  $T$  的單位為秒    The unit of  $T$  is second
- (e)  $T \propto \sqrt{1/k}$

6. 如果一個物體在固定半徑的圓周上作變速度運動，令  $\vec{v}_t$ 、 $\vec{a}_t$  和  $\vec{a}_c$  分別為切線速度、切線加速度以及向心加速度，則以下敘述哪一項為正確：

An object is moving in a circle of fixed radius. If the velocity is time varying and let  $\vec{v}_t$ ,  $\vec{a}_t$  and  $\vec{a}_c$  are the tangential velocity, the tangential acceleration and the centripetal acceleration respectively. Then which one of the following is correct:

- (a)  $\vec{v}_t$  與  $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$  垂直     $\vec{v}_t$  is perpendicular to  $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$  .
- (b)  $\vec{v}$  與  $\vec{a}$  平行     $\vec{v}$  is parallel to  $\vec{a}$
- (c)  $\vec{a}_t \neq 0$
- (d)  $\vec{a}_c = 0$
- (e)  $\vec{a}_t = \vec{a}_c$

7. 以下對角動量的描述哪一項正確：

Which statement for angular momentum  $\vec{L}$  is correct:

- (a)  $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{v}$
- (b)  $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$
- (c)  $\vec{L}$  與速度平行     $\vec{L}$  is parallel to velocity.
- (d)  $\vec{L}$  不隨時間改變     $\vec{L}$  will not change with time.
- (e)  $\vec{L} \propto (\text{質量})^{-1}$      $\vec{L} \propto (\text{mass})^{-1}$

8. 物體作簡諧振盪，其振盪頻率為  $f$ ，則振盪的位移  $x(t)$  為:

An oscillation of frequency  $f$ , the displacement  $x(t)$  is:

- (a)  $A \sin(2\pi t / f)$
- (b)  $A \cos(2\pi t / f)$
- (c)  $A \tan(2\pi ft)$
- (d)  $A \sin(2\pi ft) + B \cos(2\pi ft)$
- (e) 以上皆非 (None of above)

9. 在萬有引力作用下，拋物線的軌道能量  $E$  為:

In planetary motion, one allowed orbit is parabola whose energy  $E$  is:

- (a) 0
- (b) 正值 Positive number
- (c) 負值 Negative number
- (d) 複數 Complex number
- (e) 整數 Integer

10. 四個相同的電荷  $Q$  放在一個正方形(邊長為  $a$ )的四個頂點，則電位能為零的地方為:

4 equal charges  $q$  are placed at the corners of a square of side  $a$ , the location for zero

potential energy is:

- (a) 正方形中心 The center of the square
- (b) 無限遠處 Infinity
- (c) 在對角線上任何一點 Arbitrary point of the diagonal line.
- (d) 正方形中任何一點 Arbitrary point of the square.
- (e) 以上皆非 None of above

11. 一個電荷  $q$  在均勻磁場  $\vec{B}$  中運動，則它最一般的運動軌跡  $\vec{x}(t)$  應該是:

A charge  $q$  is moving in an uniform magnetic field  $\vec{B}$ , the general trajectory has the form as:

- (a) 拋物線 Parabola
- (b) 橢圓 Ellipse
- (c) 直線 Straight Line
- (d) 圓 Circle
- (e) 螺旋線 Spiral Line

12. 電荷  $q$  (質量為  $m$ ) 在均勻磁場  $\vec{B} = B\hat{x}$  中運動。當它作圓周運動時，它的角速度  $|\vec{\omega}|$  的正確性質為：

Charge  $q$  is moving in the uniform magnetic field  $\vec{B} = B\hat{x}$ , if its motion is a circle, then the correct property of the angular speed  $|\vec{\omega}|$  is:

- (a)  $\propto \frac{1}{B}$       (b)  $\propto \frac{1}{m}$       (c)  $\frac{qB}{m}$       (d)  $\frac{qm}{B}$       (e)  $\frac{Bm}{q}$

13. 如果有一個電場  $|\vec{E}| \propto \frac{1}{r^2}$  則對應的電位  $V$

If the electric field is  $|\vec{E}| \propto \frac{1}{r^2}$ , then the electric potential is

- (a)  $\sim r$   
 (b)  $\sim 1/r$   
 (c)  $\sim 1/r^2$   
 (d)  $\sim r^2$   
 (e) 以上皆非 (None of above)

14.  $k_B$  為波茲曼常數 ( $k_B = 1.38 \times 10^{-23} J/k$ ,  $k$  為絕對溫度)，則任何一個溫度  $T$  都可以對應一個能量  $E = k_B T$ 。則  $T = 2.7k$  的宇宙背景輻射的波長  $\lambda$  為：

The Boltzmann constant is  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} J/K$  with  $K$  being the absolute temperature scale, then the temperature  $T$  is corresponding to energy  $E = k_B T$ . Thus the 2.7K Cosmic Background Radiation has a corresponding wave length  $\lambda$  :

- (a) 微波 Microwave  
 (b) 可見光 Visible Light  
 (c) 紅外線 Infrared Light  
 (d) X光 X-Ray  
 (e) 以上皆非 None of above

15. 一個正電荷  $q$  從無窮遠處以初速  $v_0$  在  $x$  軸上往一個在原點上的正電荷  $Q$  運動。則它能接近  $Q$  的最小距離  $R$  為: ( $k$  為庫倫力的比例常數)

A positive charge  $q$  is moving on the  $x$ -axis from infinity toward the origin where another positive charge  $Q$  is located. The minimum distance between them is ( $k$  is the proportional constant of the Coulomb force law):

- (a)  $\frac{kqQ}{mv_0^2}$     (b)  $\sqrt{\frac{2kqQ}{mv_0^2}}$     (c)  $\frac{4kqQ}{mv_0^2}$     (d)  $\frac{3kqQ}{mv_0^2}$     (e) 以上皆非 None of above

16. 一個電阻上消耗的功率為:

The power dissipated on a resistance is given by:

- (a)  $IR$     (b)  $I^2R$     (c)  $IR^2$     (d)  $VR^2$     (e) 以上皆非 None of above

17. 聲波的性質哪一項不正確:

Which of the following statements for sound wave is incorrect?

- (a) 在空氣中為縱波 It is longitudinal wave in air.  
 (b) 在固體中同時有縱波和橫波 Both the longitudinal wave and transverse wave can exist in solid  
 (c) 在固體也只是縱波 There is only longitudinal wave in solid.  
 (d) 在固體中只有橫波 There is only transverse wave in solid.  
 (e) 以上皆非 None of above

18. 光電效應的解釋為光有粒子性，則在這個想法中光的強度  $I$  與光子數目  $N$  的關係為  
 Photon was introduced to explain the photoelectric effect, then the intensity of light  $I$  and the number of photon  $N$  satisfy the following relation:

- (a)  $I \propto \sqrt{N}$     (b)  $I \propto 1/\sqrt{N}$     (c)  $I \propto N^2$     (d)  $I \propto N$     (e)  $I \propto N^{3/2}$

19. 氫原子的半徑  $a_0$  與電子的質量的關係為:

The radius of Hydrogen atom  $a_0$  is related to the electron mass  $m$  as:

- (a)  $a_0 \propto m$     (b)  $a_0 \propto 1/m$     (c)  $a_0 \propto 1/m^2$     (d)  $a_0 \propto m^2$     (e) 以上皆非 None of above

20. 已知太陽表面的溫度  $T \cong 6000k$ ，如果  $T$  降低 10% 則太陽所放出來的強度  $I$  大約為原來的:

The sun's surface temperature is about 6000K, if it were reduced to 5400K then the intensity of sun's radiation will reduce with the percentage:

- (a) 10%    (b) 1%    (c) 60%    (d) 30%    (e) 以上皆非 (None of above)

21. 理想氣體如果在固定溫度中膨脹，則以下哪一項敘述為不正確？

If the ideal gas is expanded with constant temperature, which of the following statement is incorrect:

- (a) 壓力降低 Pressure decreased.
- (b) 氣體吸熱 The gas will gain the heat.
- (c) 氣體放熱 The gas will lose the heat.
- (d) 氣體能量不變 The energy of gas does not change.
- (e) 氣體抵抗外力做功 The gas does work.

22. 由於波的強度  $I \propto |A|^2$  (其中  $A$  為波的振幅)，則如果把強度均為  $I_1$  的兩個波加起來後，它的強度  $I$  與  $I_1$  的關係以下何者正確：

The wave intensity is  $I = |A|^2$ , where  $A$  is the amplitude of the wave. For the superposition of

2 waves of the same intensity  $I_1$ , the total intensity  $I$  should satisfy:

- (a)  $I = 2I_1$  (b)  $I > I_1$  (c)  $I = 0$  (d)  $I < I_1$  (e)  $0 \leq I \leq 4I_1$

23. 一條長直電流  $I$  的旁邊有一個正方形的電流環，環上的電流為  $I_1$ ，令環中的兩條邊與  $I$  平行，且最靠近  $I$  的那一邊上的電流與  $I$  同向。則以下敘述何者為正確：

A square current ring with current  $I_1$  is next to a long straight current  $I$ . Let's suppose that one of the sides of the ring is parallel to  $I$  and also  $I_1$  on that side is also parallel to  $I$ , which of the following statement is correct:

- (a) 作用在環上的總力為零 The net force acting on the square is zero.
- (b) 環上的總力矩為零 The net torque acting on the square is zero.
- (c) 環會受力往外移動 The square will move away from the ring .
- (d) 環會順著  $I$  的方向移動 The square will move in the direction of  $I$  .
- (e) 以上皆非 None of above

24. 一個正方形的電流環(邊長為  $a$ ，電流為  $I$ )則在正方形的中心點的磁場  $B$  為：

A square current ring of side  $a$  carries a current  $I$ , the magnetic field at the center of the ring is:

- (a)  $\propto \frac{I}{a}$  (b)  $\propto \frac{I}{\sqrt{a}}$  (c)  $\propto I\sqrt{a}$  (d)  $\propto aI$  (e) 以上皆非 (None of above)

25. 以下是電磁波的特性，何者為不正確？

Which of the following statements of the Electromagnetic wave is incorrect?

- (a) 它是橫波 It is transverse wave.
- (b) 它有電場及磁場 It contains electric field and magnetic field.
- (c) 電場與磁場平行 The electric field is parallel to the magnetic field.
- (d) 電場與磁場垂直 The electric field is perpendicular to the magnetic field.
- (e) 電場與磁場均垂直於波的進行方向 The electric field and magnetic field are all perpendicular to the direction of wave propagation.