

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

1. 一個球從地面往上拋，如果初速為 $v=6\text{m/s}$ ，則球能到達的最高距離為：

A ball is moving upward from the ground with initial speed $v=6\text{m/s}$, then its highest height from the ground is:

- (a) 3m (b) 10m (c) 1.8m (d) 3.6m
(e) 以上皆非(None of the above)

2. 物體由靜止從斜面往下滑，如果斜面與地板的角度為 30° ，則物體在斜面上移動 5m 後，它沿著斜面的速度為：

An object starts at rest and is sliding down from an inclined plane which makes an angle 30° with the floor. Then the speed along the plane after 5m of sliding is:

- (a) 5 m/s (b) $10\sqrt{2}\text{m/s}$ (c) $5\sqrt{3}$ m/s (d) 25 m/s (e) $5\sqrt{2}$ m/s

3. 一個物體以水平的速度 6 m/s 由窗戶往戶外射出，如果開始時它離地面的高度為 30 公尺，則它在 2 秒後的速率為：

An object is shot out of the window horizontally with speed 6m/s. If its initial height from the ground is 30m, then its speed after moving for two seconds is:

- (a) 20 m/s (b) $20\sqrt{2}$ m/s (c) 19.8 m/s (d) 20.9 m/s
(e) 22.4 m/s

4. 令單擺的擺長為 l ，而且它的週期為 T ，如果擺長變成 $4l$ 則對應的週期為：

Assuming a pendulum with length l and period T , if its length is being extended to $4l$ then the corresponding period is:

- (a) $4T$ (b) $2T$ (c) $3T$ (d) $T/2$ (e) $T/\sqrt{3}$

5. 某物體在半徑為 R 的圓周上作等速率 v 運動，如果物體的質量為 m ，則它所受的向心力大小為：

An object is moving on a circle of radius R with a uniform speed v . If its mass is m , then the centripetal force is:

- (a) mv/R (b) mv^2/R (c) mv^2R (d) mvR^2
(e) 以上皆非(None of the above)

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

6. 某物體受一個彈簧的力 F 作週期性運動，如果 $F=-kx$ (x 為物體離開平衡點的距離) 而且 m 為物體之質量，則物體的最高速度 v_M 與最大距離 x_M 的關係為：

An object of mass m is moving periodically under the force $F=-kx$ (x is the distance measured from its equilibrium point), then the maximum speed v_M and the maximum distance x_M are related as:

- (a) $x_M \propto v_M$ (b) $x_M \propto v_M^2$ (c) $x_M \propto \sqrt{v_M}$ (d) $x_M \propto 1/v_M$
(e) 以上皆非(None of the above)

7. 質量為 m 的物體以初速 v_0 在地面上滑動。如果地面與物體之間的磨擦係數為 μ ，當物體的速度 $v=v_0/2$ ，它所移動的距離為(令 g 為重力加速度)：

A piece of mass m is sliding on a frictional floor with the initial speed v_0 . If the coefficient of friction is μ , then at the speed $v = v_0/2$ the distance traveled is (g is the gravity acceleration):

- (a) $3v_0^2/\mu g$ (b) $\frac{3}{8}v_0^2/\mu g$ (c) $\mu g/(2v_0^2)$ (d) $g/(2v_0^2)$
(e) 以上皆非(None of the above)

8. 設 R 為任何一個行星(如火星)與太陽的距離， T 為它繞太陽的週期， m 和 M 分別為行星及太陽的質量，則 R^3/T^2 為(G 為萬有引力常數)：

If m and M are the masses of the planet and the Sun, respectively, and R is the distance of the planet from the Sun, then R^3/T^2 is (T is the period of the planetary motion and G is the Newton's constant):

- (a) $GM/16\pi^3$ (b) $GM/8\pi$ (c) $Gm/16\pi$ (d) $GM/4\pi^2$ (e) $Gm/4\pi^2$

9. 質量為 m 的隕石以速度 v_0 從無窮處向太陽靠近，如果它與太陽最近的距離為 b ，該隕石在離開太陽後的速率為 v 時的角動量 L 為：(令太陽半徑為 R)

A meteorite is moving from infinity toward the Sun with an initial speed $v(0) = v_0$ and its closest distance from the Sun is b . Then after the meteorite is moving away from the Sun at a speed v , its angular momentum L is:

- (a) mv^2/R (b) mbv (c) mbv_0 (d) $mv_0 b^2/R$
(e) 以上皆非(None of the above)

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

10. 兩個質量和電荷均為相等的點電荷($Q_A=Q_B=Q$)。如果開始時 B 在 $x=0$ 處為靜止, 而 A 在 $x=-\infty$ 處以 v_0 速度往 B 的方向移動, 則當 A 到達 $x=0$ 時, B 的速度為:

Two identical point charges $Q_A = Q_B = Q$ have the same mass. If initially B is at rest at $x=0$ and A is located at $x=-\infty$ and moving toward B with speed v_0 , then what is the speed of B when A is located at $x=0$?

- (a) v_0 (b) $v_0/2$ (c) $v_0/4$ (d) $2v_0$
(e) 以上皆非(None of the above)

11. 由單位推算繩子波的傳遞速度 v 與它的張力 T 及質量密度 ρ 的關係為:
From dimension consideration, the speed (v) of wave on a rope is related to its density (ρ) and its tension (T) as:

- (a) ρ/T (b) T/ρ (c) T^2/ρ^2 (d) $\sqrt{T/\rho}$
(e) 以上皆非(None of the above)

12. 聲波的強度 I (單位為 Watt/m^2), 則 I 與聲波的振幅 A 的關係為:
The intensity of wave I (with unit Watt/m^2) is related to its amplitude A as:

- (a) $\propto A$ (b) $\propto A^2$ (c) $\propto A^3$ (d) $\propto A^4$ (e) $\propto \sqrt{A}$

13. 一個進行波 m 的形式為 $y=A\cos(4\pi t - 8\pi x)$, 則它的波速為:
A traveling wave has the form $y = A\cos(4\pi t - 8\pi x)$, then the wave speed is:

- (a) $4\pi m/s$ (b) $4m/s$ (c) $8 m/s$ (d) $0.5m/s$ (e) $2.5m/s$

14. 在標準狀態下, 摩爾數為 n 的氫氣的體積為(單位為公升):
Under standard temperate and pressure (STP), n moles of hydrogen gas has a volume (with unit litre) of:

- (a) $22.4 \times \sqrt{n}$ (b) $22.4/\sqrt{n}$ (c) $22.4n$ (d) $22.4/n$ (e) $22.4n^2$

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

15. 1mole 的理想氣體在標準狀態下它的能量為(理想氣體常數為 8.31J/molK)
One mole of ideal gas at standard standard temperate and pressure (STP) has an energy of (ideal gas constant = 8.31J/molK):
- (a) 3403J (b) 3403Cal (c) 860J (d) 8600J (e) 1508Cal
16. 電阻 R_1 及 R_2 並聯接在一個電動勢為 ϵ 的電池(設電池內阻為 r)，則在 R_1 上的電流為：
Two resistors R_1 and R_2 are connected in parallel and a battery of electromotive force (EMF) ϵ is applied on those resistors. If the internal resistance of the battery is r , then the current on R_1 is:
- (a) $\epsilon/(R_1+R_2)$ (b) $\epsilon/(R_1+R_2)^2$ (c) $\epsilon R_2/[R_1(R_2+r)+R_2r]$
(d) $\epsilon R_1/[R_1(R_2+r)+R_2r]$ (e) 以上皆非(None of the above)
17. 內阻為 r 的電池，與一個電阻 R 連接，如果電池的電動勢為 ϵ ，則它輸出的最大功率為：
A battery of electromotive force (EMF) ϵ with internal resistance r is connected to an external resistor R , then its maximum output power is:
- (a) $\epsilon^2 r/R^2$ (b) $\epsilon^2/4R$ (c) $\epsilon^2/3r$ (d) $\epsilon^2/5R$ (e) $\epsilon^2 R/r$
18. 兩個相同的靜止電荷 Q 在 x 軸上，它們的座標分別為 $(a,0)$ 及 $(-a,0)$ 。第三個電荷 Q_1 開始為靜止，其座標為 $(0,b)$ ，如果 $QQ_1 < 0$ 則 Q_1 的運動為：
Two identical fixed charges Q at rest on the x -axis with coordinates $(a,0)$ and $(-a,0)$. Another charge Q_1 at rest is located at $(0,b)$. If $QQ_1 < 0$ then its motion is:
- (a) $(0,b) \rightarrow (0,\infty)$ (b) $(0,b) \rightarrow (0,-\infty)$ (c) 週期性運動 periodic motion
(d) 簡諧震盪 harmonic motion (e) 以上皆非(None of the above)
19. 三個相同電荷 q 在 x 軸上的座標分別為 $(0,0)$, $(a,0)$ 及 $(0,-a)$ 則在點 $(0,a)$ 上的電場大小為：
Three identical charges q are located at $(0,0)$, $(a,0)$ and $(0,-a)$, then the electric field at the point $(0,a)$ is:
- (a) $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ (b) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$ (c) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)$ (d) $\frac{q\sqrt{2}}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ (e) $\frac{3q(2+\sqrt{2})}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

20. 一個電容器的電容 C 為 $0.2\mu\text{F}$ 。如果它兩端的電壓為 5V ，則電容器中儲存的電荷 Q 為：

A capacitor $C = 0.2\mu\text{F}$. If the potential across its two ends is 5V , then the charge (Q) storage on the capacitor is:

- (a) $10\mu\text{Coul}$ (b) $20\mu\text{Coul}$ (c) 10^{-6}Coul (d) 10^{-1}Coul
(e) 以上皆非(None of the above)

21. 自感為 L 的線圈及電容器(電容為 C)並聯在一起。如果線圈的電流為最大值 I_M 時，則電容器的電荷 Q 為：

A coil of self induction L is connected in parallel with a capacitor C . If the coil has the maximum current I_M then the charge Q on the capacitor is:

- (a) 0 (b) $I_M\sqrt{LC}$ (c) I_M/\sqrt{LC} (d) I_M/LC (e) I_MLC

22. 家用交流電的電壓為 240V ，則對應的電壓最大值約為：

The alternating voltage in the house is 240V , then the maximum value of the house supply can reach:

- (a) 480V (b) 360V (c) 330V (d) 339V (e) 412V

23. 電荷 q 在一個均勻磁場 \vec{B}_0 中運動，如果電荷的運動永遠與 \vec{B}_0 垂直，則以下敘述取一項為正確：

A charge q is moving in a uniform \vec{B}_0 field. If the motion is always perpendicular to \vec{B}_0 , then which of the following statements is correct?

- (a) 速度 v 隨時間增加(Its speed v always increase with time)
(b) v 隨時間減少(Its speed always decreases)
(c) 半徑 R 反比於磁場(Its radius R is inversely proportional to B)
(d) 半徑 R 正比於 B (R is proportional to B)
(e) 以上皆非(None of the above)

2016 年第 33 屆全國華文獨中數理學識比賽 - 物理

24. 以光子的角度來看，光的強度 I 以下敘述何為正確：

From the perspective of photon, which of the following statement is correct?

- (a) I 正比於光子數 ($I \propto \text{Photon Number}$)
- (b) I 正比於頻率 ($I \propto \text{Frequency}$)
- (c) I 正比於電場 E 的大小 ($I \propto \text{Electric field } E$)
- (d) I 正比於 E^2 ($I \propto E^2$)
- (e) 以上皆非 (None of the above)

25. FM 收音機的頻率為 100MHz 它對應的波長為：

The radio channel FM has a frequency 100 MHz, then the corresponding wave length is:

- (a) 10^8m
- (b) 10^{-8}m
- (c) 3m
- (d) 0.3m
- (e) 100m