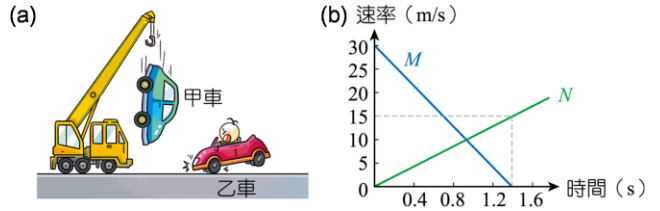


- ( ) 1. 電視廣告中，有一甲車從高空自由落下，同時在地面急馳的乙車開始緊急煞車，如圖(a)。當甲車著地瞬間，乙車也恰好停在落地點前。圖(b)為兩汽車速率變化關係。湘茹依此作出結論：  
 (一)關係圖中直線 M 代表甲車，N 代表乙車；(二)直線 M 的加速度量值比 N 小。下列何者正確？  
 (A)兩結論均正確 (B)兩結論均錯誤 (C)結論(一)正確，(二)錯誤 (D)結論(一)錯誤，(二)正確。



【答案】：(B)

【解析】：M車的速率由 $30\text{m/s} \rightarrow 0\text{m/s}$ ，因此M應為緊急煞車的乙車。

N車的速率由 $0\text{m/s} \rightarrow 15\text{m/s}$ ，因此N車應為自由落下的甲車。

$$\text{M車的加速度 } a = \frac{0-30}{1.4} = -2.1\text{m/s}^2 \quad \text{N車的加速度 } a = \frac{15-0}{1.4} = 1.1\text{m/s}^2$$

所以加速度量值M車 > N車。

- ( ) 2. 甲、乙、丙、丁、戊等五部公車，在同一地點沿同一直線，每隔  $t$  秒由靜止開始以等加速度  $a$  依序開出，當戊車剛要出發時，甲車恰離出發點  $80\text{m}$ ，此時丙、丁兩車相距多少  $\text{m}$ ？  
 (A)20 (B)15 (C)10 (D)5。

【答案】：(B)

【解析】：當戊要出發時，丁出發經  $t$  秒，丙出發經  $2t$  秒，乙出發經  $3t$  秒，甲出發經  $4t$  秒，

$$\text{則 } 80 = \frac{1}{2} a \times (4t)^2 = 8at^2 \quad \Rightarrow \quad at^2 = 10$$

$$\text{丙丁相距} = \frac{1}{2} a \times (2t)^2 - \frac{1}{2} a \times t^2 = \frac{3}{2} at^2 = \frac{3}{2} \times 10 = 15\text{m}$$

- ( ) 3. 珮萱的位置與時間關係如右圖，則珮萱  $0 \sim 8$  秒間的平均加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？

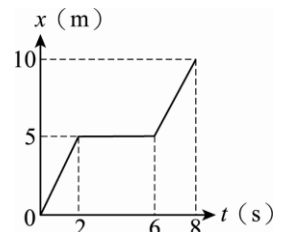
(A)2.5 (B)1.25 (C)5 (D)10 (E)0。

【答案】：(E)

【解析】： $0 \sim 2$  秒時等速度運動， $v_1 = \frac{5-0}{2} = 2.5\text{m/s}$

$$6 \sim 8 \text{ 秒時等速度運動， } v_2 = \frac{10-5}{2} = 2.5\text{m/s}$$

$$V_0 = 2.5\text{m/s} \quad V_8 = 2.5\text{m/s} \quad a = \frac{2.5-2.5}{8} = 0\text{m/s}^2$$



- ( ) 4. 在  $\overline{AB}$  直線上，質點以等速率  $10\text{m/s}$  由 A 運動至 B，再以等速率  $20\text{m/s}$  由 B 運動至 A，則整個過程的平均速率為多少  $\text{m/s}$ ？

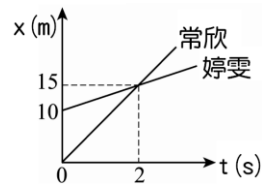
(A)15 (B)12.5 (C)17.5 (D) $\frac{40}{3}$  (E) $\frac{50}{3}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：假設AB相距 $20\text{m}$ ，則時間 $T = \frac{20}{10} + \frac{20}{20} = 2 + 1 = 3(\text{s})$

$$\text{平均速率} = \frac{\text{路徑長}}{\text{時間}} = \frac{20+20}{3} = \frac{40}{3}\text{m/s}$$

- ( ) 5. 常欣與婷雯運動位置與時間關係如右圖，從  $t=0$  直到兩者相遇時，常欣與婷雯的位移量值比值為何？



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

【答案】：(C)

【解析】：常欣：婷雯 =  $(15-0) : (15-10) = 15 : 5 = 3 : 1$

- ( ) 6. 儲羽由台北欲至桃園，先以  $v$  之速率行全程的  $\frac{1}{3}$ ，欲使全程之平均速率為  $2v$ ，則其餘路程之速率為若干？

- (A)  $2v$  (B)  $3v$  (C)  $4v$  (D)  $5v$ 。

【答案】：(C)

【解析】：假設全程距離  $X$ ，後段速度為  $V_2$ ，則  $\frac{\frac{1}{3}X}{v} + \frac{\frac{2}{3}X}{V_2} = \frac{X}{2v} \Rightarrow \frac{2X}{3V_2} = \frac{X}{2v} - \frac{X}{3v} = \frac{X}{6v}$

$$3V_2 = 12V \Rightarrow V_2 = 4V$$

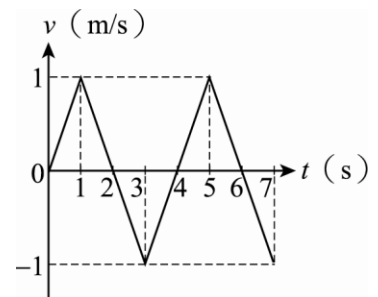
- ( ) 7. 芷萱運動的速度與時間關係如右圖，則芷萱在 1~6 秒的平均速度為多少  $m/s$ ？

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

【答案】：(E)

【解析】：0~2秒位移 + 2~4秒位移 = 0      4~6秒位移 =  $\frac{2 \times 1}{2} = 1m$

$$\text{平均速度} = \frac{\text{總位移}}{\text{總時間}} = \frac{1}{6} \text{ m/s}$$



- ( ) 8. 物體作等加速直線運動，初速度為  $20 \text{ m/s}$  向東，加速度為  $5 \text{ m/s}^2$  向西，物體出發後經過幾秒會回到原出發點？

- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6 (E) 8。

【答案】：(E)

【解析】： $V_0 = 20 \text{ m/s}$        $a = -5 \text{ m/s}^2$  回到原出發點時，位移 = 0

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 0 = 20t + \frac{1}{2} \times (-5)t^2 \Rightarrow 5t^2 = 40t \Rightarrow t = 8 \text{ 秒}$$

- ( ) 9. 車子以速度  $30 \text{ m/s}$  前進，煞車之後以等加速度減速至靜止。若煞車期間的位移為  $150 \text{ m}$ ，則車子煞車期間平均加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？

- (A) -1 (B) -2 (C) -3 (D) -4 (E) -5。

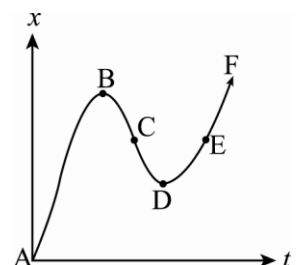
【答案】：(C)

【解析】： $v^2 = v_0^2 + 2aS$        $0 = 30^2 + 2 \times (-a) \times 150$        $300a = -900$        $a = -3 \text{ m/s}^2$

- ( ) 10. 右圖為一物體作直線運動的位置(x)對時間(t)的關係圖，曲線中哪一段表示物體的速度為正值，但加速度為負值？

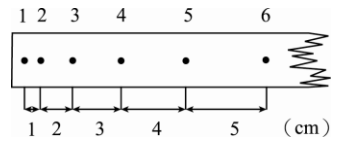
- (A) A→B (B) B→C (C) C→D (D) D→E (E) E→F。

【答案】：(D)



【解析】：A→B的階段，切線朝向右上，斜率為正值，表示速度為正值。  
但是切線慢慢漸平緩，斜率逐漸變為零，表示加速度為負值。

- ( ) 11. 芸芸利用打點計時器測量一等加速運動的滑車。若打點計時器的頻率為 20 Hz，根據右圖數據推算滑車的加速度應為多少  $\text{cm/s}^2$ ？  
(A)100 (B)200 (C)300 (D)400 (E)20。



【答案】：(D)

【解析】：2個間隔的時間 =  $\frac{1}{20} \times 2 = 0.1$  秒 1~3的平均速度 =  $\frac{1+2}{0.1} = 30 \text{ cm/s}$  = 第2點的瞬時速度

$$3 \sim 5 \text{ 的平均速度} = \frac{3+4}{0.1} = 70 \text{ cm/s} = \text{第4點的瞬時速度}$$

$$\text{加速度} = \frac{70-30}{0.1} = 400 \text{ cm/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$$

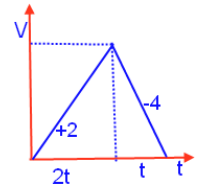
- ( ) 12. 火車在甲站由靜止以  $+2 \text{ m/s}^2$  之加速度出發，經一段時間後以  $-4 \text{ m/s}^2$  加速度運動而停於乙站後，甲乙兩站相距 150 m，則行駛全程歷時多久？  
(A) 4 (B) 8 (C) 15 (D) 20 (E) 25 秒。

【答案】：(C)

【解析】：加速至最大，至減速為零之時間比 =  $2t : t = 2 : 1$ ，全程共需時間  $3t$

如圖，最大速度  $V = at = 2(2t) = 4t$ ，則圖形面積 = 位移 =  $\frac{3t \times 4t}{2} = 150$

$$12t^2 = 300 \quad t = 5 \text{ 秒} \quad \text{共需時間} = 3 \times 5 = 15 \text{ 秒}$$



- ( ) 13. 婉瑄作直線運動，其加速度(a)–時間(t)的關係圖如右圖，若婉瑄的初速為  $10 \text{ m/s}$ ，則 6 秒後速度為何？

(A)14 (B)-16 (C)-12 (D)-2  $\text{m/s}$ 。

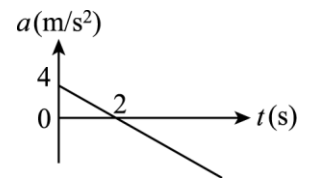
【答案】：(D)

【解析】：依相似形之比例關係 至第6秒末：

$$4 : 2 = a : 4 \quad a = 8 \text{ m/s}^2 \quad a\text{-}t\text{圖之面積} = \text{速度變化}$$

$$\text{速度變化} \Delta V = v_2 - v_1 = \frac{2 \times 4}{2} + \left(-\frac{4 \times 8}{2}\right) = 4 - 16 = -12 \text{ m/s}$$

$$V_2 - 10 = -12 \quad V_2 = -2 \text{ m/s}^2$$



- ( ) 14. 作等加速度直線運動的物體，由靜止開始從A運動到C所用時間為  $t$ ，如右圖，B是AC連線上一點，已知物體在AB段的平均速度為  $v$ ，在BC段的平均速度為  $3v$ ，則物體運動的加速度大小為

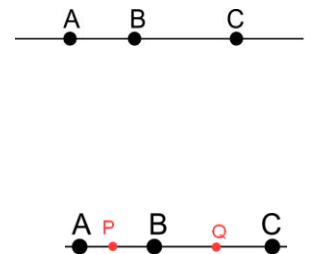
(A)  $\frac{4v}{t}$  (B)  $\frac{2v}{t}$  (C)  $\frac{2\sqrt{2}v}{t}$  (D)  $\frac{\sqrt{10}v}{t}$  (E)  $\frac{3v}{t}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：等加速度運動的平均速度 = 時間中點的瞬時速度

假設AB路段的時間中點為P，假設BC路段的時間中點為Q，則PQ經歷的時間為  $t/2$ ，此時P點的瞬時速度 =  $v$ ，Q點的瞬時速度為  $3v$ ，則

$$v = v_0 + at \quad \Rightarrow \quad 3v = v + a\left(\frac{t}{2}\right) \quad \Rightarrow \quad a = \frac{4v}{t}$$



( )15.在直線形鐵軌上作等加速度運動之火車，車頭經過鐵軌某定點之速度為  $v_1$ ，車尾經該點時速度為  $v_2$ ，列車中點經定點之速度大小為

- (A)  $\frac{v_1+v_2}{2}$  (B)  $\sqrt{\frac{v_1^2+v_2^2}{2}}$  (C)  $\frac{\sqrt{v_1^2+v_2^2}}{2}$  (D)  $\sqrt{v_1v_2}$  (E)  $\sqrt{v_1^2+v_2^2}$ 。

【答案】：(B)

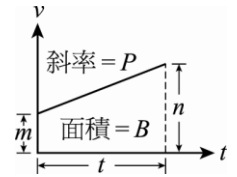
【解析】：等加速度運動時，任何一段的加速度皆為定值，假設全車長度  $L$ 。

$$v_2^2 = v_1^2 + 2aL \Rightarrow a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2L} \quad \text{達列車中點時的速度假設為 } u, \text{ 則}$$

$$u^2 = v_1^2 + 2a\left(\frac{L}{2}\right) \Rightarrow u^2 = v_1^2 + 2\left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2L}\right)\left(\frac{L}{2}\right) = v_1^2 + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} = \frac{v_1^2 + v_2^2}{2} \quad u = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}}$$

( )16.在一直線上作等加速運動的物體，其  $v - t$  圖如右圖，則圖中滿足：

- (A)  $B = Pt^2$  (B)  $m + Pt = B$  (C)  $P = (m - n)t$   
 (D)  $m = nt + Pt^2$  (E)  $m^2 = n^2 - 2PB$ 。



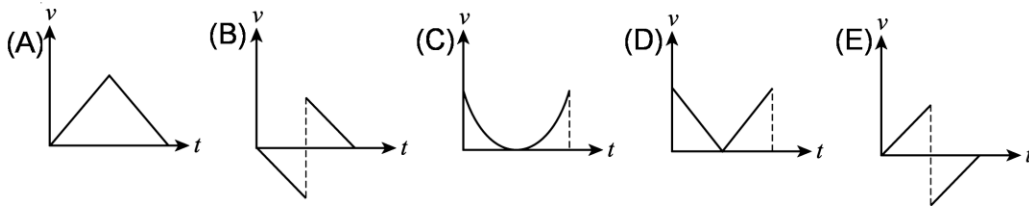
【答案】：(E)

【解析】：  $m$  為初速，  $n$  為末速，  $v-t$  圖的斜率  $P$  為加速度，  $v-t$  圖的面積  $B =$  位移。

$$\text{因此 } S = \frac{(v_0+v)}{2} \times t \Rightarrow B = \frac{(m+n)}{2} \times P; \quad S = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow B = mt + \frac{1}{2}Pt^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2aS \Rightarrow n^2 = m^2 + 2PB \Rightarrow m^2 = n^2 - 2PB$$

( )17.有一皮球自由落下，著地後又反跳，若向上為正，向下為負，則其  $v - t$  圖為下列何者？



【答案】：(B)

【解析】：自由落下初速為零，向下運動，因此格下的速度為負值漸增；反彈時的速度向上，受重力作用，重力加速度向下，因此速度漸減，至最高點末速為零。

( )18.甲車以  $108 \text{ km/hr}$ ，乙車以  $72 \text{ km/hr}$  之速率，在同一車道中同向前進，若甲車之駕駛員在離乙車後方距離  $100 \text{ m}$  處發現乙車，為使兩車不致相撞，甲車必須踩煞車。則此負加速度最小量值應為多少  $\text{m/s}^2$ ？

- (A) 1.5 (B) 2.0 (C) 2.5 (D) 3.0 (E) 0.5  $\text{m/s}^2$ 。

【答案】：(E)

【解析】：甲車  $108 \text{ km/hr} = \frac{108}{3.6} = 30 \text{ m/s}$ ，乙車  $72 \text{ km/hr} = \frac{72}{3.6} = 20 \text{ m/s}$

當兩車不相撞時，甲車速度 = 乙車速度，乙車距離 +  $100\text{m}$  = 甲車距離  
 乙車等速度運動，甲車等減速度運動，假設費時  $t$  秒鐘，因此：

$$20t + 100 = \frac{(30+20)}{2} \times t = 25t \quad 5t = 100 \quad t = 20(\text{s})$$

$$\text{加速度 } a = \frac{20-30}{20} = \frac{-10}{20} = -0.5 \text{ m/s}^2$$

- ( )19.火車自靜止起沿直線以加速度  $10 \text{ m/s}^2$  前進一段距離後，改以加速度  $-20 \text{ m/s}^2$  減速至停止，全程共歷時 60 秒，全程的位移大小為何？  
 (A) 1000 m (B) 2000 m (C) 6000 m (D) 8000 m (E) 12000 m。

【答案】：(E)

【解析】：達最大速度時， $10t_1=20t_2$ ，因此 $t_1:t_2=2:1$ ， $t_1=40$ 秒，最大速度 $=10 \times 40=400 \text{ m/s}$

$$\text{位移} = \frac{60 \times 400}{2} = 12000 \text{ m}$$

- ( )20.鈺琳作等加速直線運動，在第 6 秒內位移為 12 公尺，而第 10 秒內位移為 20 公尺，則鈺琳的加速度為：  
 (A)  $1 \text{ m/s}^2$  (B)  $2 \text{ m/s}^2$  (C)  $3 \text{ m/s}^2$  (D)  $4 \text{ m/s}^2$  (E)  $5 \text{ m/s}^2$ 。

【答案】：(B)

【解析】：第6秒內位移12公尺  $\Rightarrow$  第5~6秒的位移12m

$\Rightarrow$  第5~6秒的平均速度 $=12 \div 1=12 \text{ m/s}$   $\Rightarrow$  第5.5秒的瞬時速度 $=12 \text{ m/s}$

第10秒內位移20公尺  $\Rightarrow$  第9~10秒的位移20m

$\Rightarrow$  第9~10秒的平均速度 $=20 \div 1=20 \text{ m/s}$   $\Rightarrow$  第9.5秒的瞬時速度 $=20 \text{ m/s}$

$$\text{平均加速度 } a = \frac{20-12}{9.5-5.5} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}^2$$

- ( )21.一物沿直線做等加速運動，速度由  $v$  變為  $-\frac{v}{2}$ ，此時距裡之平均速度值與平均速率比為何？  
 (A) 1 : 1 (B) 1 : 3 (C) 3 : 4 (D) 3 : 5 (E) 4 : 5。

【答案】：(D)

【解析】：如圖， $t_1:t_2=v:\frac{v}{2}=2t:t=2:1$  面積P：面積Q $=\frac{2t \times v}{2}:\frac{t \times \frac{v}{2}}{2}=4:1$

$$\text{全程的平均速度}:\text{平均速率} = \frac{\text{位移}}{\text{時間}}:\frac{\text{路徑長}}{\text{時間}} = \frac{4-1}{2t+t}:\frac{4+1}{2t+t} = 3:5$$

