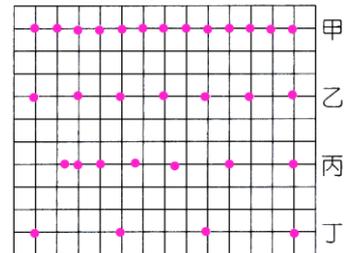


- ( ) 1. 莉瑋坐在等速前進的公車上，將一個小球垂直往上拋，當球離手後，公車突然煞車，假設摩擦阻力可以忽略，則下列敘述何者正確？  
 (A)莉瑋的身體會略微向前傾，這是因為受到向前的外力作用 (B)公車煞車的過程中，其所受的合力向後 (C)小球會落在莉瑋的後方 (D)小球離手後，加速度的方向向前。

【答案】：(B)

【解析】：(A)公車緊急煞車時，由於車突然停止，身體保持向前運動的慣性，因此身體會向前傾，不是因為受到外力，是由於慣性的現象。  
 (B)公車煞車時，地面對車有一個阻止前進的作用力，使車減速停下，因此地面的阻力向後，與運動的方向相反。  
 (C)莉瑋將球上拋，受到慣性的作用，球有向前運動的慣性，但是車突然減速，但是球仍然維持原有的速度，因此車速變慢，球落在莉瑋的前方。  
 (D)小球離手後，球受到鉛直向下的重力作用，因此在鉛直方向有向下的加速度。球維持向前運動的速度，是由於慣性，但水平方向並不受力，維持等速度運動。

- ( ) 2. 質量相同的甲、乙、丙、丁四輛滑車，與打點計時器連接後，將紙帶由左向右拉動所留下軌跡如右圖，則哪一輛滑車所受合力大小最大？  
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



【答案】：(C)

【解析】：如圖，甲乙丁的間隔大小都相同，因此甲乙丁皆為等速度運動。僅丙的間隔大小不一，因此丙的運動有加速度，所以僅丙有受力，四者以丙的合力最大，其他的合力皆為零。

- ( ) 3. 對甲施以  $F$  的外力，可使甲產生  $1$  公尺/秒<sup>2</sup> 的加速度；如果將甲和乙綁在一起，並施以  $3F$  的外力，可使兩物體同時以  $2$  公尺/秒<sup>2</sup> 的加速度運動，則甲和乙兩物體的質量比是多少？  
 (A)1 : 2 (B)2 : 1 (C)1 : 3 (D)3 : 1。

【答案】：(B)

【解析】：假設甲物體質量  $X$ ，乙物體質量  $Y$ ，則  
 施力  $F$  時， $F = X \cdot 1$ ，

$$\text{甲乙綁在一起，施力 } 3F \text{ 時，} 3F = (X + Y) \cdot 2 \quad \Rightarrow \quad \frac{F}{3F} = \frac{X \cdot 1}{(X + Y) \cdot 2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{X}{2X + 2Y} \quad \Rightarrow \quad 3X = 2X + 2Y \quad X = 2Y \quad X : Y = 2 : 1$$

- ( ) 4. 宜欣從空中跳傘、降落傘打開一段時間後她以等速度落下，假設此時她受三個力作用，分別為重力( $W$ )、空氣阻力( $R$ )、空氣浮力 ( $B$ )，則下列有關這三個力的敘述，何者正確？  
 (A) $R = W + B$  (B) $W = R + B$  (C) $R > W + B$  (D) $W > R + B$ 。

【答案】：(B)

【解析】：跳傘時，宜欣受重力(向下)，浮力(向上)，宜欣等速落下，因此向下運動時，阻力阻止物體向下，因此阻力向上。  
 等速度落下，合力為零，向上的力(浮力  $B$  + 阻力  $R$ ) = 向下的力(重力  $W$ )  $\Rightarrow B + R = W$

- ( ) 5. 甲、乙兩物體靜置在水平桌面上，甲的質量為  $1$  公斤，乙的質量為  $2$  公斤；當分別施以  $4$  牛頓的水平力勻甲、乙的加速度比為  $3 : 1$ ，如果甲、乙和桌面的接觸性質完全相同，則甲物體與桌面間的動摩擦力是多少牛頓？  
 (A)0.5 (B)1 (C)1.5 (D)2。

【答案】：(B)

【解析】：接觸面的性質相同時，表示接觸面的粗糙程度固定，摩擦係數固定，最大靜摩擦力( $f_{sm}$ )與動摩擦力( $f_k$ )都和正向力( $N$ )成正比。

正向力的來源為重力，

甲質量 1kg，重量 1kgw，接觸面的正向力  $N=1kgw$ ，假設摩擦力為  $f$ ，

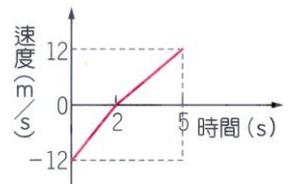
乙質量 2kg，重量 2kgw，接觸面的正向力  $N=2kgw$ ，摩擦力為  $2f$ ，

施外力 4N 推甲時，  $4-f=1x(3a)$  ； 施外力 4N 推乙時，  $4-2f=2x(a)$

$$\frac{4-f}{4-2f} = \frac{3a}{2a} = \frac{3}{2} \Rightarrow 8-2f=12-6f \Rightarrow 6f-2f=12-8 \Rightarrow 4f=4 \Rightarrow f=1N$$

( ) 6. 某一個物體受到外力作用後，其速度與時間關係如右圖，以向東為正，則關於物體的運動狀態，下列敘述何者正確？

- (A) 0~2 秒，物體所受合力方向向東；2~5 秒，物體所受合力方向向西  
(B) 0~2 秒，物體所受合力方向向西；2~5 秒，物體所受合力方向向東  
(C) 0~2 秒間物體所受合力大於 2~5 秒間物體所受的合力  
(D) 0~2 秒間物體所受合力等於 2~5 秒間物體所受的合力。



【答案】：(C)

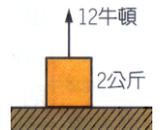
【解析】：v-t 圖的斜率，代表加速度，直線愈陡，斜率愈大，加速度愈大；

$$\text{如圖， } a_1 = \frac{0 - (-12)}{2} = 6 \text{ m/s}^2 \text{ (向東)} \quad ; \quad a_2 = \frac{12 - 0}{5 - 2} = \frac{12}{3} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ (向東)}$$

0~2 秒的加速度大於 2~5 秒的加速度，因此 0~2 秒的合力大於 2~5 秒的合力。

( ) 7. 右圖，質量為 2 公斤的物體靜止在光滑水平面上，受到向上 12 牛頓的外力作用，若重力加速度為 10 公尺/秒<sup>2</sup>，則關於此物體的受力與運動狀態，下列何者正確？

- (A) 物體的加速度為 6 公尺/秒<sup>2</sup> (B) 物體所受的合力為零 (C) 物體受到 10 牛頓的摩擦力作用 (D) 如果物體要等速度上升，必須施以向下 8 牛頓的外力。



【答案】：(B)

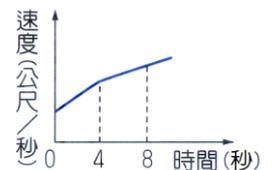
【解析】：物體質量 2kg，重量 2kgw=20N，施以 12N 的向上外力，物體仍保持靜止，物體所受的合力為零。

由於沒有水平施力，因此物體不會移動，在光滑面上，水平施力=0，摩擦力=0。

若要使物體等速上升，需克服向下的重力，因此需再施向上的外力 8N。

( ) 8. 右圖是某一個物體運動的速度與時間關係圖，則關於物體的受力情形，下列何者是合理的？

- (A) 0~4 秒，物體所受合力為 10 牛頓；4~8 秒，物體所受合力為 20 牛頓  
(B) 0~4 秒，物體所受合力為 20 牛頓；4~8 秒，物體所受合力為 10 牛頓  
(C) 0~4 秒和 4~8 秒，物體都受到 10 牛頓的合力 (D) 0~4 秒和 4~8 秒，物體所受合力為 0 牛頓。



【答案】：(B)

【解析】：如圖，v-t 圖的斜率代表加速度，0~4 秒的直線斜率大於 4~8 秒的直線斜率，因此 0~4 秒的加速度大於 4~8 秒的加速度。

可知：0~4 秒的施力大於 4~8 秒的施力。

( ) 9. 在有空氣阻力的情況下，將一個球自地面垂直上拋，關於這個球的加速度大小( $a$ )與重力加速度大小( $g$ )的比較，下列敘述何者正確？

- (A) 上升的過程： $a < g$ ；下降的過程： $a > g$  (B) 上升的過程： $a > g$ ；下降的過程： $a < g$  (C)

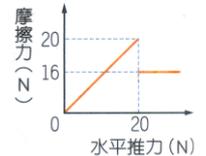
上升和下降的過程： $a > g$  (D)上升和下降的過程： $a < g$ 。

【答案】：(B)

【解析】：球鉛直上拋時，速度向上，重力(w)向下，但是阻力(R)阻止物體向上，因此阻力會向下，因此球所受的合力= $w + R = ma_1$ ，因此上升時， $a_1$ 大於重力加速度  $g$ ；  
球由最高點鉛直落下時，速度向下，重力(w)向下，但是阻力(R)阻止物體向下，因此阻力會向上，因此球所受的合力= $w - R = ma_2$ ，因此下降時， $a_2$ 小於重力加速度  $g$ ；  
因此  $a_1 > g > a_2$ 。

( ) 10. 有一個質量為 4kg 的物體，靜止在水平桌面上，當受到水平推力時，所受摩擦力如右圖，則下列敘述何者正確？

(A)施以 6N 的水平推力，物體保持靜止，不受摩擦力的作用 (B)施以 18N 的水平推力，物體的加速度為  $0.5\text{m/s}^2$  (C)以 24N 的水平推力，物體的加速度為  $1\text{m/s}^2$  (D)當物體的受力小於 20N 時，水平推力與摩擦力互為平衡力。



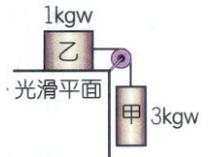
【答案】：(D)

【解析】：如圖，外力 20N 時，摩擦力為 20N，此為最大靜摩擦力；物體運動須克服最大靜摩擦力，因此需大於 20N 時，物體才能運動。

- (A) 當外力 6N 時，物體保持靜止，合力=0，此時的摩擦力為靜摩擦力=外力 6N。  
 (B) 外力 18N 時，物體仍維持靜止，此時的摩擦力為靜摩擦力=外力 18N。  
 (C) 外力 24N 時，由於大於最大靜摩擦力，因此物體開始運動，此時的動摩擦力=16N，且合力  $F = 24 - 16 = 4\text{N}$   $\Rightarrow 8 = 4a \Rightarrow a = 2\text{ m/s}^2$   
 (D) 當外力小於 20N 時，物體保持靜止，此時外力=靜摩擦力，物體所受合力為零，外力與靜摩擦力互為平衡力。

( ) 11. 甲、乙兩物體的重量分別為 3kgw、1kgw，以定滑輪連接如右圖，假設所有的摩擦力都可以忽略，且  $1\text{kgw} = 10\text{N}$ ，則下列敘述何者正確？

(A)甲和乙的加速度相等，且甲所受的合力也等於乙 (B)甲和乙的加速度相等，但甲所受的合力大於乙 (C)甲的加速度大於乙，但甲所受的合力等於乙 (D)甲的加速度大於乙，且甲所受的合力大於乙。



【答案】：(B)

【解析】：如圖，甲乙以細繩相連結，甲乙同時運動，且運動的加速度相同  $a_1 = a_2$ ，此時甲受的合力  $F_{甲} = 3\text{N}$   $F_{乙} = 1\text{N}$   $\Rightarrow F_{甲} > F_{乙}$ 。

( ) 12. 如圖，甲、乙、丙三個質量不同物體靜止在光滑水平面上，受到 F 的水平外力作用後，向右作等加速度運動；如果甲拉乙力量為 20N，乙拉丙力量為 12N，則乙和丙質量比是多少？

(A)5 : 3 (B)3 : 5 (C)3 : 2 (D)2 : 3。



【答案】：(D)

【解析】：假設乙質量為 X，丙質量為 Y，受外力 F 作用，甲乙丙運動的加速度相同，則

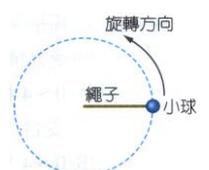
甲拉乙的施力=乙丙物體同時受力運動  $\Rightarrow F_1 = 20 = (X + Y)a$

乙拉丙的施力=丙物體受力運動  $\Rightarrow F_2 = 12 = Ya$

$$\frac{20}{12} = \frac{(X + Y)a}{Y \times a} = \frac{5}{3} \quad \Rightarrow 3X + 3Y = 5Y \quad 3X = 2Y \quad X : Y = 2 : 3$$

( ) 13. 雅筑用一條繩子繫住一顆小球，使其在水平面上作等速率圓周運動，如右圖，關於小球的運動狀態，下列敘述何者正確？

(A)等速率圓周運動屬於等加速度運動 (B)小球旋轉一周後，其平均速度和平均速率均為零 (C)小球的速度方向與加速度方向永遠相互垂直 (D)小球



的加速度方向與受力方向永遠相互垂直。

【答案】：(C)

【解析】：小球做等速率圓周運動，受力方向始終朝向圓心，速度始終沿著軌跡的切線方向，加速度始終指向圓心，因此受力不是定力，為變力、變速度、變加速度運動，速度和加速度始終垂直，速度和向心力始終垂直，但向心加速度始終與向心力同方向。

- ( ) 14. 甲、乙兩輛汽車在同一直線道路上行駛，其中甲車的質量和速率都比乙車大，則下列敘述何者正確？  
(A)若甲車從後方追撞乙車，則乙車受力較大 (B)若甲車從後方追撞乙車，則兩車速率都變大 (C)若兩車迎面對撞，則兩車受力相等 (D)若兩車迎面對撞，則兩車速率都變快。

【答案】：(C)

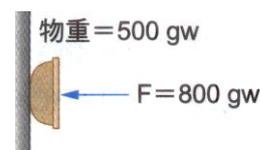
【解析】：兩車相撞時，不論質量與速度大小為何，兩車互撞所受力的必定大小相等，方向相反，作用在同一直線上，但不同物體上，互為作用力與反作用力。

- ( ) 15. 渣婷將一體積 15 立方公分，質量 50 公克的玻璃球投入湖中，最後玻璃球以等速度下沉，則下列敘述何者正確？  
(甲)玻璃球所受浮力與阻力的合力=0； (乙)玻璃球所受的合力=0； (丙)玻璃球所受的阻力為 35w 向上； (丁)等速下沉，故玻璃球所受重力=0。  
(A)甲丙 (B)甲丁 (C)乙丙 (D)乙丁。

【答案】：(C)

【解析】：玻璃球的質量 50g，則重量 50gw(向下)，玻璃球的浮力  $B = 15 \times 1 = 15gw$ (向上)  
玻璃球等速下沉，因此阻力必定向上，此時向下的重力=向上的浮力+向上的阻力  
 $W = B + R$  浮力與阻力的合力會等於重力；  
玻璃球等速度下沉，因此合力=0，玻璃球沒有加速度  
重力(50g)=浮力(15gw)+阻力 R  $R = 50 - 15 = 35gw$ (向上)

- ( ) 16. 如右圖，妍淳以 800gw 的水平力 F 將重量為 500gw 的物體壓在牆壁上，使其靜止不動，則平衡時物體所受摩擦力為多少 gw？  
(A)0gw (B)200gw (C)500gw (D)800gw。



【答案】：(C)

【解析】：如圖，物體重量  $w = 500gw$ ，欲保持靜止，則合力=0，摩擦力=500gw(向上)

- ( ) 17. 質量 2000kg 的小貨車，在水平道路上以 54 公里/小時的速度行駛，由於前方有事故所以緊急煞車，並在 3 秒內煞車停止，則貨車在煞車期間所受的摩擦力平均大小為若干牛頓？  
(A)36000N (B)18000N (C)10000N (D)5000N。

【答案】：(C)

【解析】：時速 54 km/hr = 15 m/s 在 3 秒內停止，則  
 $V = V_0 + at$   $0 = 15 + a \times 3$   $a = -5 \text{ m/s}^2$   $F = ma = 2000 \times (-5) = -10000N$

- ( ) 18. 光滑平面上，有甲、乙、丙、丁四個不同的靜止物體，若對此四個物體施以不同大小及不同時間的水平力時，各狀況如右表，請回答此四個物體在受力結束的那一瞬間以何者的速率最快？  
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

物體	質量	受力大小	施力時間
甲	3 kg	4 N	2 秒
乙	4 kg	3 N	4 秒
丙	5 kg	2 N	6 秒
丁	6 kg	1 N	8 秒

【答案】：(B)

【解析】：如右表， $F = ma$  (1)  $4 = 3a_1$   $a_1 = \frac{4}{3}$   $v_1 = a_1 t = \frac{4}{3} \times 2 = \frac{8}{3} \text{ m/s}$

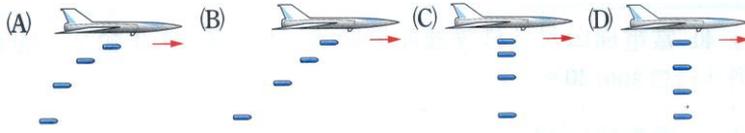
$$(2) \quad 3 = 4a_2 \quad a_2 = \frac{3}{4} \quad v_2 = a_2 t = \frac{3}{4} \times 4 = 3 \text{ m/s}$$

$$(3) \quad 2 = 5a_3 \quad a_3 = \frac{2}{5} \quad v_3 = a_3 t = \frac{2}{5} \times 6 = \frac{12}{5} \text{ m/s}$$

$$(4) \quad 1 = 6a_4 \quad a_4 = \frac{1}{6} \quad v_4 = a_4 t = \frac{1}{6} \times 8 = \frac{4}{3} \text{ m/s}$$

所以乙的速率最快。

- ( ) 19. 一架在高空中沿水平方向等速度飛行的轟炸機，每隔 1 秒鐘自飛機上自由落下一枚炸彈，空氣阻力可略而不計，在地面上的觀察者見到的炸彈畫面以下列何者最可能？



【答案】：(C)

【解析】：炸彈從飛機落下時，飛機向前飛行，炸彈維持原來的慣性運動，因此炸彈具有和飛機相同的水平速度，所以飛機向前飛，炸彈也一邊向前進，一邊自由落下，因此地面上所見情形為炸彈始終維持和飛機一樣的水平速度，炸彈始終在飛機的下方。

- ( ) 20. 火箭升空時的加速度達 100 公尺/秒<sup>2</sup>，重力加速度約為 10 公尺/秒<sup>2</sup>，則此時站在艙內磅秤上的太空人體重會變為原來的幾倍？  
(A)1 倍 (B)9 倍 (C)10 倍 (D)11 倍。

【答案】：(D)

【解析】：假設磅秤向上的支撐力為  $F$ ，則

$$F - mg = ma \quad \Rightarrow \quad F - m \times 10 = m \times 100$$

$$\Rightarrow \quad F = 10m + 100m = 110m = 11 \times mg \quad \Rightarrow \quad \frac{F}{mg} = 11$$