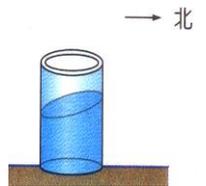


- () 1. 凱琳搭乘高速鐵路列車北上途中，在某段時間內，她觀察到座位前方的飲料液面呈現傾斜狀，如右圖，假設軌道呈南北向水平直線，下列何者可能是此列車當時的運動狀態？



(a) 停止於某地 (B) 減速直線前進 (C) 加速直線前進 (D) 等速直線前進。

【答案】：(B)

【解析】：車呈等速度前進時，水面將保持水平；若車向前加速，則水面會呈現前方低後方高的情形；當煞車或減速時，則會發生前方高後方低的現象。

如圖，為車向北開，但是前方高，所以為減速煞車時，加速度向南方。

- () 2. 如右圖，有一個重物用細繩勾掛在天花板下方，用手扯動一條綁有重物繩子的下端甲處，若拉動過程中，掛勾處不會鬆脫，則下列相關敘述何者正確？



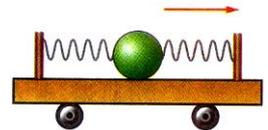
(A) 若用力驟拉甲點，繩子在乙點較容易斷裂 (B) 若用力慢慢拉甲點，繩子在乙點較容易斷裂 (C) 不管用力方式如何，丙點受力較大，繩子均在丙點較容易斷裂 (D) 用力方式不同，繩子斷裂的位置也不同，這都是慣性的現象。

【答案】：(A)

【解析】：施力用力拉甲處，若慢慢拉，則丙處受力為手的拉力及石頭重力，乙處則僅受手的拉力，因此丙處受力 > 乙處受力，所以丙處會先斷裂。

若突然用力快速拉，石頭保持慣性不動，丙處僅受石頭的重量，乙處則受甲的拉力，因此用力過大時，乙處受力 > 丙處受力，因此乙處先斷裂。

- () 3. 一臺小車靜止於桌面上，球的兩端用相同的彈簧固定在小車的桿子上，兩條彈簧的長度相同，如右圖。若小車在水平桌面上瞬間加速向右移動，則下列對這兩條彈簧長度變化情形的描述，何者正確？



(A) 左邊彈簧比右邊彈簧較長 (B) 左邊彈簧比右邊彈簧較短 (C) 左右兩邊彈簧一樣長 (D) 左右兩邊彈簧長度忽長忽短，交互變化。

【答案】：(B)

【解析】：球在小車上原為靜止，滑車瞬間加速向右移動時，小球保持原來靜止的慣性，因此滑車前前進，小球後退，右邊彈簧伸長，左邊彈簧壓縮，使得左邊彈簧較右邊彈簧短。

- () 4. 物體作直線運動，因它受到一個力 f 的作用，使其速率逐漸變慢。關於此運動中各物理量的敘述，下列何者正確？

(A) 物體位移的方向與力 f 的方向相同 (B) 物體速度的方向與力 f 的方向相同 (C) 物體位移的方向與速度的方向相反 (D) 物體加速度的方向與速度的方向相反。

【答案】：(D)

【解析】：當物體前進但是速率減慢時，表示受到阻力作用，阻力方向與運動方向相反，因此加速度朝向反向。

此時位移向前，速度向前，加速度向後，阻力向後。

- () 5. 將一個物體用力往上垂直拋出，發現物體愈高，運動的速率愈慢，則有關此物體在上升過程的敘述，下列何者正確？

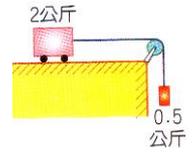
(A) 物體運動方向與受力方向相同 (B) 物體運動的速度方向與受力方向相同 (C) 物體速度的方向與加速度的方向相反 (D) 物體加速度方向與受力方向相反。

【答案】：(C)

【解析】：物體向上拋出，初速向上，位移向上，但是受重力作用，重力向下，加速度向下，上升時的速度向上，落下時的速度向下，物體的速度方向即為運動方向。

物體加速度的方向恆為合力的方向。

- () 6. 重 2 公斤的滑車置於水平光滑的桌面上，綁在右端的細繩透過滑輪，在細繩下端掛一個 0.5 公斤的重物，如右圖，若不計滑輪摩擦，則下列何者正確？
 (A) 滑車在水平桌面作等速度運動 (B) 滑車在水平面上的加速度量值為 0.25 公尺/秒² (C) 重物下落的加速度與滑車在水平面上的加速度量值相同 (D) 繩子拉滑車的作用力為 0.5 公斤重。



【答案】：(C)

【解析】：滑車質量 0.5kg，受重力 $w = 0.5kgw = 0.5 \times 9.8 = 4.9N$

$F = ma$ 系統運動的質量包含滑車及懸掛的重量，因此

$$m = 2kg + 0.5kg = 2.5kg \quad F = ma \quad 4.9 = 2.5a \quad a = 1.96 \text{ m/s}^2$$

滑車在桌面上做等加速度運動，且加速度 $a = 1.96 \text{ m/s}^2$ ；

滑車與砝碼以細繩聯繫，兩者同時一起運動，產生的加速度都相同。

細繩拉滑車，細繩的拉力 = 滑車的受力 = $ma = 2 \times 1.96 = 3.92N = 0.4kgw$

- () 7. 有甲、乙兩車行駛在一水平直線的公路上，兩者的質量及速率均未知，下列何者正確？
 (A) 若兩車發生碰撞，兩者間的作用力大小必相等 (B) 若兩車發生碰撞，質量較小者所受兩者間的作用力必較大 (C) 若甲車的質量較大，則甲車的動能必較大 (D) 若乙車的速率較大，則乙車的動能必較大。

【答案】：(A)

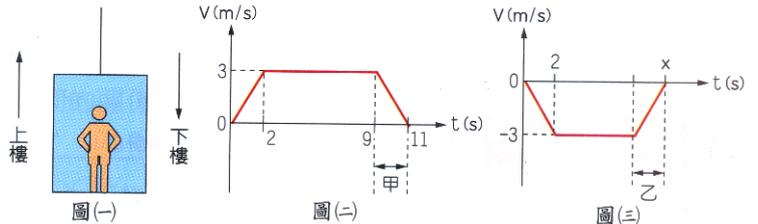
【解析】：甲乙兩車發生碰撞時，甲乙兩車同時受到作用力與反作用力，兩車受力大小相等，方向相反，作用在同一直線但不同物體上。

質量大的物體後退加速度較小，因此速度小，動能會較小。

質量小的物體後退加速度較大，獲得的速度較大，動能會較大。

但是兩者受到的動量會相等。(物理 2A_第 3 章)

- () 8. 阿明搭電梯上下樓，如圖(一)，已知每層樓高度為 3m，從 1 樓到 10 樓，電梯上升了 27m。圖(二)是他從 1 樓到 10 樓過程的 $v-t$ 圖，圖(三)是他從 10 樓到 3 樓過程的 $v-t$ 圖。在阿明上下樓的過程中，他受到兩個力，一為重力，一為電梯地板對他的向上作用力，且重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，若阿明的質量為 40kg，則在圖(三)之乙階段，電梯地板對他的作用力大小應為何？
 (A) 452N (B) 392N (C) 332N (D) 60N。



【答案】：(A)

【解析】：圖(二)為 $v-t$ 圖，面積代表位移， $\frac{(7+11) \times 3}{2} = 27m$ ，代表圖(二)為上樓的運動。

圖(三)則為下樓情形，10 樓降到 3 樓共 7 樓 = $3 \times 7 = 21$ 公尺；

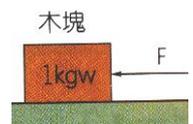
$$\text{圖中乙的時間間隔為 2 秒，梯形面積} = \frac{(x-4+x) \times 3}{2} = 21$$

$$\Rightarrow 2x - 4 = 14 \quad \Rightarrow x = 9 \text{ 秒；}$$

$$\text{乙階段的加速度為} \frac{[0 - (-3)]}{2} = 1.5 \text{ m/s}^2 \text{ (方向朝上)}$$

$$N - mg = ma \quad \Rightarrow N - 40 \times 9.8 = 40 \times 1.5 \quad \Rightarrow N = 392 + 60 = 452 \text{ N}$$

- () 9. 有一個木塊原本靜止在一光滑水平面上，已知木塊的重量為 1kgw，當在水平方向對木塊持續施一力 F ，如右圖，下列何者正確？
 (A) 若 $F = 0.5kgw$ ，則木塊維持靜止 (B) 若 $F = 0.5kgw$ ，則木塊將作等速度



運動 (C)若 $F = 1\text{kgw}$ ，則木塊將作等加速度運動 (D)若 $F = 1.5\text{kgw}$ ，則木塊將作等速度運動。

【答案】：(C)

【解析】：物體質量 1kg 置於光滑面上，靜止時不受力，因此合力 $= 0$ ，物體保持靜止的慣性。施力後由於接觸面沒有摩擦阻力，因此必會產生加速度，施力固定時，做等加速度運動。

- () 10. 小惠在家中後院看到成熟的蘋果由樹上落下，根據萬有引力定律，下列哪一項推論正確？
(A)地球與蘋果必會互相吸引，且兩個相互吸引的力大小相等 (B)蘋果落下期間，地球吸引蘋果的力小於蘋果吸引地球之力 (C)蘋果落下期間，僅有地球吸引蘋果的力量，而沒有蘋果吸引地球的力量 (D)地球的質量大於蘋果的質量，所以地球吸引蘋果的力量大於蘋果吸引地球的力量。

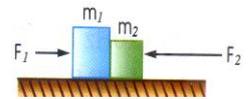
【答案】：(A)

【解析】：蘋果受重力落下，蘋果受地球的吸引力向下，產生的反作用力向上。蘋果吸引地球與地球吸引蘋果，兩者受力大小相等，方向相反。

- () 11. 右圖， F_1 、 F_2 為作用於 m_1 、 m_2 系統之外力，其中 F_1 、 F_2 作用力的量值分別為 10kgw 與 6kgw ， F_{12} 、 F_{21} 各為 m_1 對 m_2 與 m_2 對 m_1 的作用力，則 F_{12} 、 F_{21} 大小關係為何？
(A) $F_{12} = F_{21}$ (B) $F_{12} < F_{21}$ (C) $F_{12} > F_{21}$ (D)無法比較。

【答案】：(A)

【解析】： F_{12} 為 m_1 對 m_2 的作用力， F_{21} 為 m_2 對 m_1 的作用力，兩者互為作用力與反作用力，受力大小相等，方向相反，同時產生同時消失。因此 $F_{12} = F_{21}$ 。



- () 12. 軒宇在臺北 101 大樓內電梯中做一個實驗，他在電梯的天花板上固定一彈簧，而彈簧下端掛一個質量 2 公斤的重物，此時彈簧伸長量為 6 公分。當電梯由 1 樓上升至 88 樓過程中，1 樓到 4 樓期間電梯是加速上升，4 樓到 85 樓期間等速度上升，85 樓到 88 樓減速至靜止。則下列相關敘述何者正確？
(A)電梯由 1 樓到 4 樓加速期間，彈簧伸長量大於 6 公分 (B)電梯由 4 樓到 85 樓等速期間，彈簧伸長量等於 6 公分 (C)電梯由 85 樓到 88 樓減速期間，彈簧伸長量大於 6 公分 (D)不管電梯如何運動，彈簧只受重物的拉力作用，彈簧伸長量都保持 6 公分。

【答案】：(A)

【解析】：1 樓到 4 樓期間電梯是加速上升，因此合力向上，因此彈簧的施力 $F - mg > 0$ ， $F > mg$ ，因此彈簧伸長量大於 6cm。
4 樓到 85 樓期間等速度上升，因此合力為零，物體受力 $F - M = 0$ ， $F = mg$ ，彈簧受力和靜止時相同，彈簧身長量 = 6cm。
85 樓到 88 樓減速至靜止，因此電梯向上，加速度向下，合力向下， $mg - F > 0$ ， $F < mg$ ，因此彈簧受力較小，彈簧的伸長量小於 6cm。

- () 13. 甲、乙兩質量相等的小船漂浮在水面上，翔翔重 100kgw 坐在甲船、誼誼重 60kgw 坐在乙船，甲船上的翔翔用繩子繫住乙船後用力往後拉，則會發生下列何種狀況？
(A)甲船不動、乙船向甲船靠近 (B)乙船不動、甲船向乙船靠近 (C)甲、乙兩船互相接近，但乙船移動比較快 (D)甲、乙兩船互相接近，而且兩船移動一樣快。

【答案】：(C)

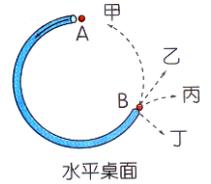
【解析】：甲乙兩船互拉，甲乙互相受到用力及反作用力，兩船受力相等，且運動方向相反，因此兩船互拉時會互相靠近，翔翔質量大，靠近加速度較小，移動較慢；誼誼質量小，靠近的加速度較大，移動較快。

- () 14. 在一水平直線的鐵軌上，有一臺火車正在向前等速行駛著，如果此時在火車內的地板上輕放一個乒乓球，結果這個乒乓球將會如何？
 (A)靜止在原處 (B)向前滾動 (C)向後滾動 (D)前後來回滾動。

【答案】：(A)

【解析】：當火車等速度前進時，表示加速度為零，因此火車不受外力，火車內地板的乒乓球維持原來的慣性，持續靜止在地板上。

- () 15. 內部光滑的圓弧形水管水平地固定在水平桌面上，如圖，則圖中哪一條虛線最能代表鋼球從 A 處管口快速進入，而由 B 處管口出來的運動軌跡？
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



【答案】：(B)

【解析】：小鋼球在水管內運動，離開管口後，一貫性作用，沿著切線方向離開，因此是朝向乙的方向。

- () 16. 宇廷、浩恩兩人質量分別為 80kgw – 60kgw，兩人站在光滑平面上互推，宇廷用力 20kgw 推浩恩，浩恩用力 10kgw 推宇廷，則下列何者正確？
 (A)宇廷、浩恩受力比為 1：2 (B)因宇廷推力比浩恩大，所以宇廷不受力，而浩恩受力 10kgw (C)宇廷、浩恩兩人分開後往後的加速度比為 3：4 (D)宇廷、浩恩兩人分開後往後作等速度運動。



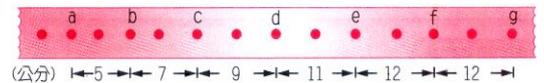
【答案】：(D)

【解析】：宇廷用力 20kgw 推浩恩，自己受到 20kgw 的反作用力，浩恩用力 10kgw 推宇廷，自己受到 10kgw 的反作用力，因此兩人受力箱等，皆為 10+20=30kgw。

$F=ma$ ，兩人受力相同，運動的加速度和質量成反比，

$a_1 : a_2 = m_2 : m_1 = 60 : 80 = 3 : 4$ ；分開後即不受力，因此皆為等速度運動，加速度=0。

- () 17. 將紙帶條固定在質量 200 公克的滑車上，對滑車施一水平作用力，使滑車前進，利用頻率 10HZ 的打點器在移動的紙帶上打點，如圖，滑車在哪一點時所受合力為零？
 (A)a 點 (B)c 點 (C)d 點 (D)f 點。

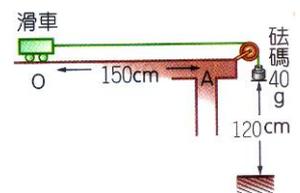


【答案】：(D)

【解析】：當滑車受合力為零時，將維持等速度運動，圖中自 e 點後每個間隔維持 12cm，表示滑車移動的快慢穩定，為等速度，此時合力為零。

- () 18. 如右圖，一小滑車在光滑水平桌面上，受砝碼的拉引而運動，其摩擦力很小可忽略不計。今使用閃光照相法量出滑車自 O 點啟動後的數據如右表。則滑車質量約為多少 g？

| | | | | | |
|-------------|---|------|------|------|------|
| 閃光序 | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 |
| 時間 (s) | 0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 位置 (cm) | 0 | 6.1 | 24.5 | 55.1 | 98.0 |
| 平均速度 (cm/s) | | 12.2 | 36.8 | 61.2 | 85.8 |



- (A)800 (B)760 (C)720 (D)40。

【答案】：(B)

【解析】：依表格發現，0~0.5 秒平均速度=12.2m/s，表示 0.25 秒的瞬時速度為 12.2 m/s；

0.5~1.0 秒平均速度=36.8m/s，表示 0.75 秒的瞬時速度為 36.8 m/s；

$$\text{滑車的加速度 } a = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{36.8 - 12.2}{0.75 - 0.25} = \frac{24.6}{0.5} = 49.2 \text{ cm/s}^2$$

系統受力 $F = \text{砝碼的重力} = 40\text{gw} = 0.04\text{kgw} = 0.392\text{N}$

$$0.392 = (m + 0.04) \times 0.492 \Rightarrow m + 0.04 = 0.797 \Rightarrow m = 0.757\text{kg} = 757\text{g} \approx 760\text{g}$$