

第二章 力與運動

第一節 牛頓第一運動定律

一、伽立略的慣性實驗。

二、靜止的物體，若沒有任何外力的作用，它會一直保持靜止的狀態；

運動中的物體，除非受到外力的作用，否則它就會繼續維持原來的運動狀態。

三、牛頓第一運動定律(慣性定律)

1.伽立略建立了物體具有慣性的觀念，牛頓再以力的觀點加以描述，稱為牛頓第一運動定律，又稱_____定律。

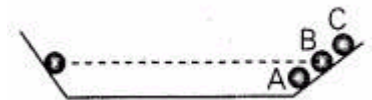
2.物體若不受外力作用，或雖受外力作用，但合力為零，則其運動狀態將維持不變，也就是靜者恆靜，動者恆沿一直線以_____運動。

自我評量

1.物體有維持它原有運動狀態的特性，稱之為物體的 (A)惰性 (B)塑性 (C)慣性 (D)展性。

2.根據牛頓定律，一物體若受許多力同時作用，且這些力的合力為零，則物體必定：
(A)靜止 (B)在運動 (C)可能靜止或做等速度運動 (D)不一定，視物體的種類而定。

3.若不計摩擦力和空氣阻力，則右圖中的球由斜面上自由滑下後，將會上升到哪一位置再回頭？
(A)A (B)B (C)C (D)以上皆有可能。



4.(承上題)，若底部水平跑道無限延長，球將滑到何時才會停下來？
(A)一分鐘後 (B)一小時後 (C)一天後 (D)永遠不會停止。

5.一物體在完全光滑的平面上運動，其速度為 10m/s，若不受任何外力作用，則 10 秒後物體的速度
(A)漸增 (B)漸減 (C)仍然為 10m/s (D)變為 100m/s。

6.物體的運動速度為 4m/s，若所受的合力為 0，則 10 秒後該物體的運動速度為_____m/s。

7.在火車天花板上懸掛一單擺，當火車起動時，擺錘往南擺高，則此火車是開往_____方。

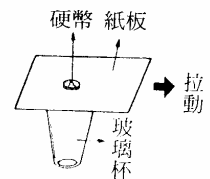
8.根據右圖的裝置，回答下列問題：

(1) 向右緩慢拉動紙板時，硬幣是否會隨紙板向右運動？_____

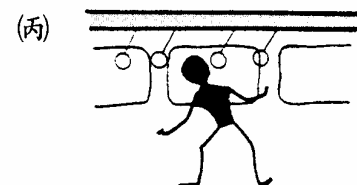
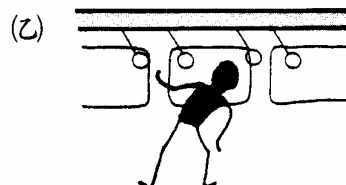
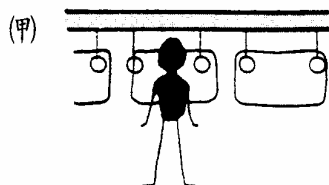
(2) 承(1)，紙板與硬幣間有_____力的作用。

(3) 向右急速拉動紙板時，硬幣是否隨紙板運動？_____

(4) 承(3)，這種現象可說明_____定律。



9. 下圖(甲)、(乙)、(丙)是車上乘客在自然狀態下的站立姿態。



(1) 車子靜止時的狀態可以用_____圖代表；
車子向右以 60km/hr 等速度行駛時的狀態可以用_____圖代表。

(2) 車子由靜止啟動向右行駛時，其狀態可以用_____圖表示；
車子向右行駛時突然煞車，其狀態可以用_____圖代表。

(3) 車子若突然向右加速前進，乘客的狀態為_____圖。

10.自民國九十年九月一日起，所有汽車駕駛人及前座乘客，必須繫上安全帶，否則罰款 3000 元，原因為何？

- (A)避免駕駛人發生衝撞時，頭部去撞擊座位頭枕
- (B)避免駕駛人發生衝撞時，頭部或身體會往前衝
- (C)避免發生車禍時，被擋風玻璃碎片割傷
- (D)避免駕駛人打瞌睡時，頭部或身體傾斜。

11.一汽車在筆直粗糙水平公路上行駛，儀表板上顯示出時速為穩定的 60km/hr，則此汽車所受合力的方向為 (A)向前 (B)向後 (C)側面方向 (D)合力為零。

12.騎師表演馬術時，自等速運動的馬背上跳起，對地面的觀察者而言，騎師的運動狀態為 (A)自由落體 (B)鉛直上拋 (C)水平等速 (D)向前斜向拋射。

13.下列何物體所受合力不等於零？

- (A)一個橘子靜置於桌面上
- (B)高速公路上汽車以等速度行駛
- (C)皮球在草地上滾動至停下的運動過程
- (D)等速度掉下的雨滴。

14.平穩站在前進中公車內的乘客，當煞車時，乘客上身會稍向車頭方向前傾，這是下列什麼原因造成？（甲）慣性定律（乙）作用力與反作用力定律（丙）摩擦力的存在

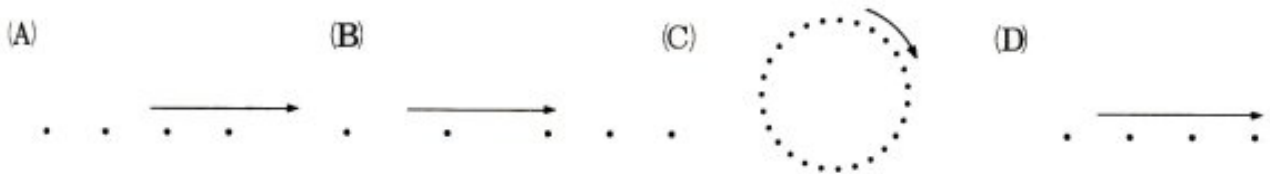
- (A)甲乙 (B)甲丙 (C)甲乙丙 (D)乙丙。

15.下列那些現象屬於慣性作用？

- (A)手拍衣服，去掉灰塵
- (B)公車突然停止，乘客往前傾
- (C)大砲發砲時，砲身往後退
- (D)百米賽跑抵達終點時，不能立刻停止
- (E)搖動果樹，果實脫落
- (F)跑者的腳碰到障礙物時，身體會向前傾倒。

答：_____。

16.下列各圖都是用每秒閃光 30 次的照相裝置，拍攝所得的 (A)、(B)、(C)、(D)四物體運動情形，圖中箭號表示運動的方向，哪一個圖中物體所受合力為零？ 答：_____。



17.一物體體積 10 立方公分，質量 30 公克，投入湖中，最後以等速下沉，此時物體受水的浮力和阻力，兩者合力為 _____ 公克重。

18.如下圖，燒杯內盛水後以等速率向右運動，則杯內水面將如何？ 答：_____。



19.一起重機以等速度 v 提升重物，則上拉的力 F 與重力 W 的關係應是

- (A) $F > W$ (B) $F = W$ (C) $F < W$ (D)以上都有可能。

20.使質量 20g 的木塊在光滑的平面上維持等速度運動所需之力為

- (A)20gw (B)20gw 以上 (C)0 20gw (D)0gw。

第二節 牛頓第二運動定律

一、外力對運動狀態的影響

1. 物體若不受外力作用，或所受外力合力為零，它會保持它的運動狀態，即保持靜止或做等速度運動，此為慣性定律。

2. 物體若受外力時，它的運動狀態將發生變化，亦即速度將發生變化，作加速度運動。

二、加速度 (a) 與作用力 (F) 物體質量 (m) 的關係：

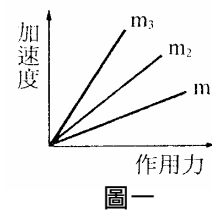
1. 物體質量固定時，加速度與外力成正比，其關係圖如右圖一，

其中 m_1 、 m_2 、 m_3 三者的關係為： $m_1 > m_2 > m_3$ 。

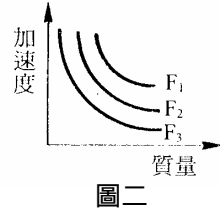
2. 外力大小相同時，加速度與質量成反比，其關係圖如右圖二，

其中 F_1 、 F_2 、 F_3 三者的關係為 $F_1 > F_2 > F_3$ 。

3. 綜合以上關係，我們可以得到 $F = ma$ 的關係式。



圖一



圖二

三、牛頓第二運動定律

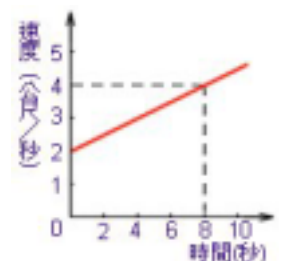
1. 物體受外力作用，物體必沿外力的方向獲得一加速度，此加速度大小和外力大小成_____比，而與物體的質量成_____比，稱為牛頓第二運動定律，又稱為_____定律。

2. 單位：1kgw = _____ N

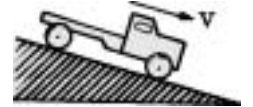
符號	F (外力)	m (質量)	a (加速度)
單位	牛頓 (N)	公斤 (kg)	公尺/秒 ² (m/s ²)

自我評量

- 一物體質量為 2kg，受到 8 牛頓的力作用之後，若無其他的力作用，則物體應該產生加速度_____。
- 要使一靜止在光滑平面上 3 公斤的物體產生 2m/s^2 的加速度，需施力_____牛頓。
- 一物體重 4.9 牛頓，靜置於光滑無摩擦的水平桌面上，受 1 公斤重的水平方向外力作用，其加速度為_____ m/s^2 。
- 物體受力作用時，下列何者不是影響其加速度的因素？
(A) 物體的運動速度 (B) 物體的質量 (C) 外力的大小。
- 某人以一固定的力推動一部裝水的車子，若車子的水逐漸流失，則車子的加速度有何改變？
(A) 變小 (B) 變大 (C) 不變 (D) 無法判斷。
- 在光滑的桌面上有一質量 5 公斤的物體，受向東 30 牛頓和向西 20 牛頓的力同時作用，則此物體加速度的大小為多少公尺/秒²？ (A)2 (B)4 (C)6 (D)10。
- 質量 100 公克的滑車在光滑平面上作直線運動，其速度與時間的關係如右圖所示，則此滑車所受的外力為多少牛頓？
(A)50 (B)25 (C)0.05 (D)0.025。
- 1 公斤重之力施於質量 9.8 公斤之物體上所得之加速度大小為
(A) $1/9.8$ (B)1 (C)4.9 (D)9.8 公尺/秒²。
- 右圖中，以不同的力作用於質量不同的甲、乙二物體，其加速度 a 與力 F 的關係如右圖，則甲、乙的質量何者較大？
(A)甲 (B)乙 (C)相等



10.如右圖，一質量為 1000 公斤的車子以 30 公尺/秒的速度沿斜坡向下行駛，今以等減速度煞車，在 10 秒內減速至 10 公尺/秒，則煞車時車子沿斜面所受的合力大小為多少牛頓？



- (A) 900 (B) 2000 (C) 4900 (D) 6900

11.物體受外力作用時，其加速度方向為何？ (A)與運動方向一定相同 (B)與位移方向一定相同 (C)與外力方向一定相同 (D)與速度方向一定相同。

12.在地球上和月球上分別作 $F = ma$ 的實驗，所測得的作用力 F ：

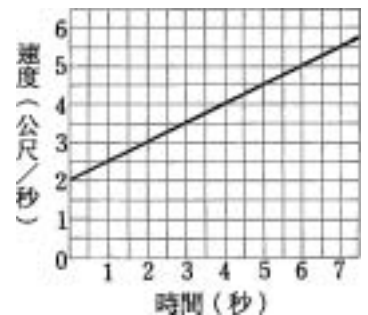
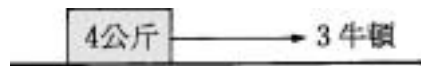
- (A)在月球上為地球上的 6 倍 (B)在地球上為在月球上的 6 倍 (C)兩者相等 (D)在月球上為零

13.以固定 10N 的力推 20kg 的物體在粗糙的地面滑行，若物體所受的摩擦力為 8N，此物體的加速度為(A) 0.9 (B) 0.5 (C) 0.4 (D) 0.1 m/s^2 。

14.質量 2 公斤的物體靜置桌上，受一沿桌面 6 牛頓之力，產生 $2m/s^2$ 的加速度，試求物體與桌面間之摩擦力為多少牛頓？(A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

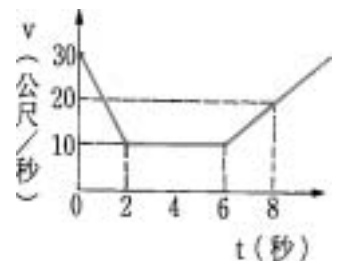
15.用 3 牛頓的水平拉力，作用於 4 公斤的物體上，如附圖且拉力與初速同向，測得速度和時間的關係如右圖，則自 0 秒至 6 秒末，此物體：

- (1)加速度為_____公尺/秒²。
 (2)所受淨力為_____牛頓。
 (3)所受摩擦力為_____牛頓。



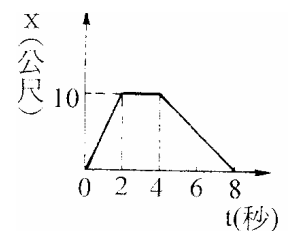
16.質量 5 kg 的物體向東運動，其速度 v 與時間 t 的關係如附圖，試回答下列問題：

- (1) $t = 1$ 秒時，物體受力的大小、方向為何？_____。
 (2) $t = 5$ 秒時，物體受力的大小、方向為何？_____。
 (3) $t = 7$ 秒時，物體受力的大小、方向為何？_____。



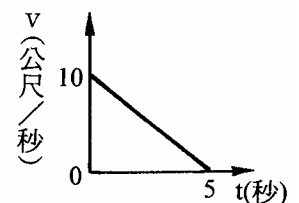
17.一質量 500 公克的滑車，做直線運動，其位置 (x) 與時間 (t) 關係如右圖，

- (1) 在 0 2 秒間，物體受力_____牛頓。
 (2) 在 0 8 秒間，路程為_____公尺；位移為_____公尺。
 (3) 在 0 8 秒間，平均速率為_____ m/s ；平均速度為_____ m/s 。
 (4) 若右圖改為速度與時間的關係圖，則 0 2 秒間，物體受力_____ N 。
 (5) (承上題)，2 4 秒間，物體受力_____ N 。



18.一輛砂石車的質量為 2000 公斤，以 10 公尺/秒的速度行駛，突然遇到緊急狀況而煞車，5 秒後砂石車停下，其速度 (v) 與時間 (t) 的關係圖如右，請問：

- (1) 砂石車的煞車過程為_____運動。
 (2) 砂石車在煞車期間滑行了_____公尺。
 (3) 砂石車在煞車期間的加速度為_____ m/s^2 。
 (4) 砂石車在煞車期間所受的阻力大小為_____牛頓。



19.質量 1000 公斤的汽車正以 36 公里/小時的速度行駛，突然緊急剎車，經過 5 秒後完全停止，若煞車過程的摩擦力固定，則煞車時車子受到的摩擦力為_____ N 。

20. 一個質量 5 公斤，靜止在一光滑無摩擦的平面上，受到一固定大小的水平力 20 牛頓作用，物體啟動後歷經 4 秒才停止施力。停止施力後，物體仍然繼續往前滑動。則：

- (1) 物體在啟動經過 4 秒，停止施力，仍然能夠繼續滑動，可以_____定律解釋。
 (2) 物體啟動 4 秒後的瞬間速度為_____m/s；啟動 6 秒後的瞬間速度為_____m/s。

21. 質量 20 kg、速度是 8 m/s 的物體，在光滑水平面上向東運動。以向東的水平力推物體 10 秒後，速度為 28 m/s，則

- (A) 加速度為 2.8 m/s² 向西 (B) 加速度為 2.8 m/s² 向東
 (C) 水平推力為 40 N (D) 水平推力為 40 kgw。

22. 施力 F 牛頓的力於甲物體產生 8 m/s² 的加速度，若施此力於乙產生 4m/s² 的加速度，則甲、乙兩物體的質量比為 (A) 1:2 (B) 2:1 (C) 1:3 (D) 3:1。

23. (承上題)，若將甲、乙兩物體綁在一起，再施以 3F 牛頓的力於其上，其加速度為 (A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 16 m/s²。

24. 下列哪些可以做為力量的單位？(甲)公克重 (乙)公斤×公尺/秒² (丙)公斤 (丁)牛頓。
 (A) 甲丁 (B) 甲乙丁 (C) 甲丙 (D) 乙丙。

25. 質量 2000 kg 的貨車，在水平路上以 15 m/s 的速度行駛，由於緊急事故，需要在 2 秒內煞車停止，試問：

- (1) 貨車的加速度 _____ m/s²。
 (2) 煞車期間貨車所受的摩擦力大小 _____ N。

26. 下圖是打點計時器在運動中的車子後面所拉的紙帶上所留下的點，試根據紙帶上點的分佈情形回答下列問題：(打點計時器每秒振動 10 次)



- (1) 紙帶上相鄰兩點間的時間間隔 _____ 秒。
 (2) AB 間的平均速度 _____ cm/s。
 (3) BC 間的平均速度 _____ cm/s。
 (4) 由 AB 間的平均速度及 BC 間的平均速度的變化，求出車子在這段期間的平均加速度為 _____ cm/s²。
 (5) 若此車子質量為 500 公克，則表示此車子在這段期間受力為 _____ N。

27. 滑車運動，由紙帶打點時記錄如下，每兩點間隔時間為 1/20 秒，每兩點間距離數字單位為 cm，試回答下列各題：

- (1) 此車行 8.0 cm 需時多少秒？
 (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4。



- (2) 滑車的加速度大小為多少 m/s²？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

- (3) 若滑車的質量為 250 g，則此滑車所受外力為多少牛頓？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

第三節 牛頓第三運動定律

一、牛頓第三運動定律(又稱為作用力與反作用力定律):每施一作用力於一物體,物體必給予施力者一反作用力,作用力與反作用力大小_____、方向_____、作用在同一直線上,且同時發生同時消失。

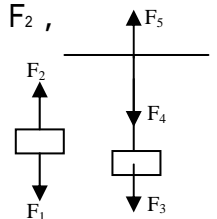
二、作用力與反作用力的實例

- 1.穿溜冰鞋的人向前推牆壁,發現人卻向後退。(人推牆的反作用力:牆推人)
- 2.游泳或划船時,手向後划水,會獲得一股向前的力量。(手推水、水推手)
- 3.噴射機或火箭施力於排出的氣體,被排出的氣體同時亦施反作用力於噴射機或火箭,使噴射機或火箭得以飛行或發射。

自我評量

- 1.作用力和反作用力的關係敘述,下列何者錯誤?
(A)二者大小相等 (B)作用在同一直線上,但方向相反 (C)同時發生、同時消失 (D)可以互相抵消。
- 2.甲、乙兩船漂浮於水面上,甲船上的人以繩繫住乙船用力拉,則 (A)甲船不動,乙船向其靠近 (B)乙船不動,甲船向其靠近 (C)兩船皆不動 (D)兩船皆動,互相靠近。
- 3.甲體重為 60 公斤重、乙為 40 公斤重,二人在無摩擦的冰面上互推;若甲受到 30 公斤重的推力,則乙應受到多大的推力? (A)30 (B)40 (C)60 (D)100 公斤重。
- 4.質量 60 公斤的大人和 30 公斤的小孩,在光滑平面上互推,則下列敘述何者正確?
(A)大人受力小於小孩受力 (B)在互推的瞬間,大人和小孩的加速度比為 2 : 1
(C)當兩人分開時仍為加速度運動 (D)兩人分開後,大人與小孩的速度比為 1 : 2 。
- 5.一書本平放靜止在桌面上,則書本重量的反作用力為:
(A)桌面受來自書本重量所施的一個向下力 (B)桌面對書本的一個向上作用力
(C)書本與桌面的靜摩擦力 (D)書本對地球的吸引力。
- 6.電視上在轉播美國職籃 NBA 時,常聽記者報導芝加哥公牛隊之空中飛人喬登絕招之一,是由罰球線接球後跳高 1 公尺,在空中以他的左腳蹬右腳,再升高 0.5 公尺,最後來一記漂亮的灌籃。上述內容顯然是違反了下列哪一個物理定律?
(A)萬有引力定律 (B)牛頓第二運動定律 (C)牛頓第三運動定律 (D)能量守恆定律。

7.右圖天花板下方的細繩懸吊著木塊,地球吸引物體的力為 F_1 ,細繩拉物體的力為 F_2 ,物體拉細繩的力為 F_3 ,細繩拉天花板的力為 F_4 ,天花板拉細繩的力為 F_5 ,則:



- (1) F_2 的反作用力為_____, F_4 的反作用力為_____。
 - (2) 使物體靜止不動的二力為_____。
 - (3) 使細繩靜止不動的力為_____。
- 8.小明體重 45 公斤重,書包 3 公斤重,小明花了 5 公斤的力將書包舉起,則書包給予手的反作用力為_____公斤重。
 - 9.在太空中,火箭能向前推進主要是由於:
(A)噴出去的氣體施力於空氣,空氣對火箭的反作用力 (B)空氣對火箭的浮力
(C)火箭對噴出去的氣體所施的力 (D)噴出去的氣體對火箭的反作用力。

10. 根據以下資料，回答下列問題：

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| (A) 小華走路踢到石頭，感覺腳很痛 | (B) 人能舉重物，但不能舉起自己 |
| (C) 搭電梯上樓，起動瞬間體重增加 | (D) 用刷子刷掉衣服上的灰塵 |
| (E) 雨天騎車，煞車後仍會向前滑行 | (F) 愈重的東西愈不容易推動 |
| (G) 在等速行進火車內垂直跳起，必落在原位置 | (H) 用手拍衣服，使灰塵飛散 |
| (I) 射擊時，槍托和肩膀要緊靠，以免撞傷 | (J) 漏氣的汽車球往反方向飛走 |
| (K) 下雨時旋轉雨傘，邊緣的水沿切線方向飛去。 | |

(1) 以上敘述的現象，哪些與牛頓第一運動定律有關？_____

(2) 以上敘述的現象，哪些與牛頓第二運動定律有關？_____

11. 20 公斤重的書桌上，靜置著 5 公斤重的石塊，則：

- (1) 石塊受到向下的力為 5 公斤重，此時施力者為_____。
- (2) 石塊受到向上的力為_____公斤重；地面支持書桌的力為_____公斤重。
- (3) 使石塊維持靜止的力為_____與_____。

12. 有一個 15 公斤重的冰桶，小明只用 10 公斤重的力往上抬，冰桶仍靜止不動。由此可知：

- (A) 冰桶所受合力為零 (B) 冰桶所受合力為 5 公斤重
 (C) 地面給冰桶的反作用力為 15 公斤重 (D) 地面給冰桶的反作用力為 10 公斤重。

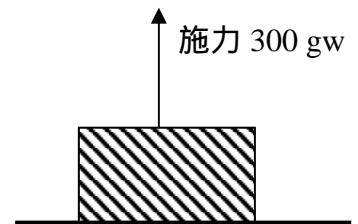
13. 雞蛋碰石頭，結果雞蛋破了，雞蛋和石頭何者受力較大？

- (A) 雞蛋 (B) 相等 (C) 石頭 (D) 不一定。

14. 質量 500 g 的木塊靜置於桌面上，手向上施力 300 gw，如右圖。

下列敘述何者正確？

- (A) 木塊吸引地球的力為 500 gw
 (B) 桌面給木塊的支撐力為 500 gw
 (C) 木塊給手的反作用力大小為 300 gw、方向向上
 (D) 木塊的重力和桌面給木塊的支撐力大小相等、方向相反。



15. 一本書靜置於桌上，經分析得下列各力：

- (甲) 書本重量為 F_1 (乙) 地球受到書本的引力為 F_2
 (丙) 書本對桌面下壓的力 F_3 (丁) 桌面對書本支持的力為 F_4 。

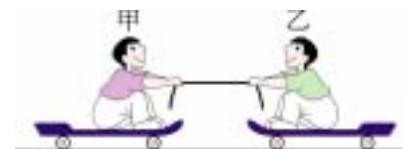
則 F_1 的反作用力為 (A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4 。

16. (承上題)，書本之所以在桌面上靜止不動是因那兩力達靜力平衡？

- (A) F_1 、 F_2 (B) F_1 、 F_4 (C) F_3 、 F_4 (D) F_3 、 F_2 。

17. 甲、乙兩人分別坐在滑板上，各握繩的一端，如下圖所示，設水平地面光滑無摩擦力，當乙用力拉甲時，下列敘述何者正確？

- (A) 乙靜止不動，甲向乙靠近 (B) 甲靜止不動，乙向甲靠近
 (C) 甲、乙相向運動 (D) 甲、乙皆靜止不動。



18. 關於牛頓第三運動定律，下列敘述何者正確？

- (A) 作用力和反作用力在任何情況下必同時發生、同時消失、且互相抵消
 (B) 火箭向前推，主要是由於噴出的氣體施力於空氣，空氣給火箭的反作用力
 (C) 百米賽跑快速抵達終點時，因有反作用力，故不能即刻停止
 (D) 汽球裝滿氣體，放氣時汽球會反方向運動。

第四節 圓周運動與萬有引力

一、圓周運動：以細繩綁住一石子，手持另一端舉高，以身體為中心持續作繞圓運動時，石子運動方向不斷在改變，就是一種圓周運動。

1. 石子運動時，手必須向內拉著細繩提供拉力，才能使石子不斷改變方向，此種拉力恆指向圓心，稱為_____。
2. 物體作圓周運動時，速率愈快所需的向心力愈_____。
3. 慢慢轉動雨傘，水滴會隨著雨傘轉動作圓周運動，此時水滴在傘上的附著力（摩擦力）提供作為向心力；但若轉動加快時，水滴便沿著雨傘切線方向飛出去，此因轉速加快時，所需向心力增加，但水滴在傘上的附著力無法提供足夠向心力之故。

二、萬有引力：存在於任何物體之間相互吸引的力。

1. 牛頓。
2. 兩物體質量愈大或兩者距離愈近，引力愈大。
3. 物體與地球之間存有萬有引力，所以地球吸引物體，物體也吸引地球，兩者間的吸引力：大小相等，方向相反。但因物體質量遠遠小於地球質量，故物體在引力作用下會掉落到地面。
4. 星球間萬有引力甚大，如太陽系各行星繞太陽轉動、地球上潮汐現象。

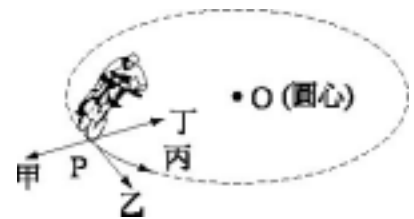
三、地球表面附近物體都會受到地球引力作用，地球引力大小即為重量；地球引力又可稱為重力。

1. 物體在高山重量比在平地重量為輕；在赤道重量比在南北極重量為輕。
所以物體重量是隨著物體在地球上的位置不同而改變。

2. 自由落體即是物體受地球引力作用，在空中作等加速度 9.8 m/s^2 運動落下。

自我評量

1. 下列有關萬有引力的敘述，何者錯誤？
(A) 萬有引力和兩物體間的距離平方成正比 (B) 萬有引力必為吸引力
(C) 萬有引力遵守牛頓第三運動定律 (D) 萬有引力，提供人造衛星繞地球運轉所需的向心力。
2. 設有一太空船繞地球作圓周運動，則其所需之向心力：
(A) 大於地球對太空船之吸引力 (B) 等於地球對太空船之吸引力
(C) 小於地球對太空船之吸引力 (D) 與地球對太空船之吸引力無關
3. 自由車賽手在一個小廣場上，快速地以等速率作圓形軌道的繞場表演（如右圖），關於人、車所受的力及其運動，下列敘述何者正確？
(A) 是等速度運動，所受的合力為零
(B) 所受的合力方向一直在改變，但皆指向圓心的方向
(C) 所受的合力方向一直在改變，但皆指向切線的方向
(D) 所受的合力方向一直在改變，但皆指向離開圓心的方向。
4. 使單擺擺錘作圓周運動，若擺線突然斷裂，則該瞬間擺錘將：
(A) 自由落下 (B) 沿切線飛去 (C) 向圓心飛去 (D) 突然停止。
5. 下列何者所受外力的作用，其合力為零？(甲)光滑斜面上滾動的球；(乙)自由落體；(丙)人造衛星繞地球而運行；(丁)等速上升的氣球；(戊)太空艙環繞月球；(己)在直線上作等速度運動的物體。
(A) 甲、乙、丙、丁、己 (B) 丁、己 (C) 乙、丁、己 (D) 甲、丙、戊。
6. 當太空艙繞地球飛行時，下列何者錯誤？
(A) 太空艙作圓周運動所需之向心力是由地球對太空艙之吸引力而來 (B) 太空人感覺艙內物體沒有重量
(C) 地球對艙內物體無吸引力 (D) 此時太空艙內無法使用天平。



第五節 潮汐現象

一、潮汐：白天海水上漲，叫做「潮」；晚上海水上漲，叫做「汐」。一般將潮和汐都稱為「潮」。

1.大多數地方，海水每天各有二次的上升和下降。

(1) 海水上升過程為漲潮，漲到最高水位時稱為滿潮；

(2) 海水下降過程為退潮（或落潮），退到最低水位時稱為乾潮。

(3) 滿潮與乾潮兩者的水位差，稱為潮差。

(4) 滿潮時被海水淹沒，乾潮時露出水面的大片沙灘稱為潮間帶。

2.從滿潮 乾潮 滿潮或從乾潮 滿潮 乾潮，所需時間稱為潮汐週期。

潮汐週期平均時間為 12 小時 25 分鐘，亦即從滿潮 乾潮或從乾潮 滿潮的時間約為 6 小時。

3.海水的漲、退潮，主要受月球和太陽影響。但因月球距地球較近，對海水影響力比太陽大。所以談潮汐，一般均只提月球的影響力。

4.因月球繞地球公轉影響，每隔一天滿乾潮時間，平均延遲約 50 分鐘，故漲退潮也有一定規律可循。不過，海底或海岸地形及位置不同，會造成各地漲退潮時間不同。

5.每逢朔（農曆初一）望（農曆十五）前後，因日、地、月三者連成一直線，太陽和月球引力有相加作用，造成滿潮水位更高，乾潮水位更低，使得潮差變大，形成大潮。

但若是上弦（農曆初七、八）下弦左右（農曆二十二、二十三）左右，因日、地、月三者連線約成一直角，太陽和月球的引力對海水較小，形成小潮。

二、潮汐和人類生活的關係

1.潮汐和人類生活最有關係的地方，就是潮間帶。生物種類繁多，提供遊憩、觀光和養殖廠所。

2.澎湖漁民根據漲退潮特性興建石滬。

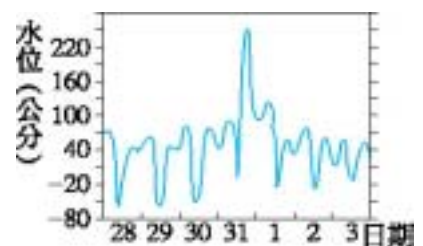
自我評量

1.下列有關潮汐的現象，何者錯誤？(A)農曆初一時的潮差比上弦時要大 (B)受月球繞地球公轉周期影響，每日滿潮時刻較前一日提早約 50 分鐘 (C)潮汐現象與海底及海岸地形有關 (D)海邊常築有防波堤，可以防止海流侵蝕海岸。

2.下列有關潮汐的敘述，何者錯誤？(A)潮汐是海水受到月球和太陽的引力作用所致 (B)日、月對海水牽引的力量以月球較大 (C)海面通常每一天漲潮兩次，退潮兩次 (D)在一個月之中大潮的日期約在國曆初一與國曆十五前後。

3.右圖為賀伯颱風來襲期間潮汐的變化，則其影響為：

- (A)使滿潮水位增高 (B)使乾潮水位降低
(C)水位沒有明顯的變化 (D)使漲落潮變成一天一次。



4.小丸子欲到海邊觀察潮間帶紅樹林生態，經查當地滿潮時間為清晨 4：20。下列何者為她抵達該地之最佳時間？

- (A) 12：00 (A) 10：00 (C) 16：00 (D) 14：00。

5.有關潮汐的敘述，下列何者錯誤？

- (A)潮汐是因地球表面的海水受日、月引力所引發的水位變化 (B)一天當中，有兩次漲潮和兩次退潮 (C)當日、月、地 在一直線上時，滿潮和乾潮間的水位差較其他日子大 (D)太陽質量很大是主要引起潮水的力量

6.下列敘述，何者有誤？(A)本次滿潮到下次乾潮的時間約延遲五十分 (B)引起潮汐最大的因素是太陽和月球 (C)一天中滿潮和乾潮各有兩次 (D)潮汐週期的延遲完全是太陽和地球引起的。