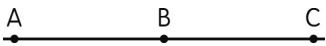
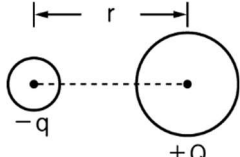


1. () 牛頓能藉由數學，推導出萬有引力定律，主要是根據下列何者？ (A) 卡文迪西的實驗結果 (B) 哥白尼的日心說 (C) 火星的逆行現象 (D) 地球上的潮汐現象 (E) 克卜勒行星運動定律。
2. () 有關人與地球間的萬有引力，下列敘述何者錯誤？ (A) 人的體重即是地球對人的引力量值 (B) 人吸引地球的引力小於地球吸引人的引力 (C) 人在赤道的重量小於人在南北極的重量 (D) 愈接近地表，人的體重愈重。
3. () 下列有關萬有引力的敘述，何者正確？ (A) 萬有引力僅存在於質量很大的物體之間 (B) 地球表面上的自由落體運動和其衛星的軌道運動，均是源自地球質量所造成的萬有引力 (C) 在外太空中因大部分空間為真空，故不會有萬有引力存在 (D) 萬有引力因影響範圍很大，是兩物體間所能存在的最強相互作用力。
4. () 下列有關「重力」的敘述，何者正確？ (A) 物體的重量來自於地球引力的作用，所以地球引力又稱為重力 (B) 不考慮空氣阻力，4 公斤的物體在地表處自由落下時的加速度，是 1 公斤物體的 4 倍 (C) 所謂「失重狀態」是指「沒有重力作用的狀態」 (D) 作等速圓周運動的人造衛星，因為等速率，所以不受地球引力的作用。
5. () 地球表面重力加速度量值為 10 公尺/秒^2 ，火星表面重力加速度量值為 4 公尺/秒^2 ，月球表面重力加速度量值為 2 公尺/秒^2 。大力士甲在地球舉重成績為 250 公斤，大力士乙在火星舉重成績為 400 公斤，大力士丙在月球舉重成績為 1200 公斤，則三人的舉重能力大小關係為何？ (A) 丙 > 乙 > 甲 (B) 甲 > 丙 > 乙 (C) 乙 > 甲 > 丙 (D) 甲 > 乙 > 丙 (E) 丙 > 甲 > 乙。
6. () 下列關於萬有引力的敘述，哪些正確？ (A) 已知月球的體積約為地球體積的六十四分之一，所以太陽對月球的萬有引力，約為太陽對地球引力的六十四分之一 (B) 已知地球的質量約為太陽質量的 3×10^{-6} ，所以地球對太陽的引力約為太陽對地球引力的 3×10^{-6} (C) 放置在水平桌面上的杯子保持靜止，是因為桌子對杯子的正向力與地球對杯子的地心引力達成靜力平衡 (D) 哈雷彗星具有週期性，主要是因為太陽和哈雷彗星之間的萬有引力使它保持在週期性的軌道上運動 (E) 人可以被地面撐住而不至於被地心引力吸入地心，這是因為當兩物體間的距離小於約 10^{-10} m (大約為原子的大小) 時，萬有引力會因為物體太靠近而由吸引力轉變為排斥力。
7. () 三個點電荷在彼此間的靜電力作用下都處於靜止狀態，則下列何者錯誤？ (A) 它們必在同一直線上 (B) 它們都是同種電荷 (C) 每個電荷受到的合力為零 (D) 它們不是同種電荷。
8. () 如圖所示，A、B、C 三個點電荷排成一直線。若此三點電荷均可保持靜電平衡，下列哪些選項可能為三點電荷 A、B、C 的電性  (A) A、B、C 均帶正電 (B) A、C 帶正電，B 帶負電 (C) A、B 帶負電，C 帶正電 (D) A、C 帶負電，B 帶正電 (E) B、C 帶正電，A 帶負電。
9. () 3 個點電荷 A、B、C 依序以等間隔排成一直線，電量比為 $+4 : -2 : +1$ ，則三電荷所受的電力量值之比為何？ (A) $3 : 2 : 1$ (B) $2 : 1 : 4$ (C) $7 : 6 : 1$ (D) $15 : 8 : 7$ 。
10. () 兩個半徑相同的帶同性電荷之金屬小球 (電量大小不同)，當它們互相接觸後分開，再放在原來的位置上，它們之間的靜電力將如何變化？ (A) 仍為斥力，量值變小 (B) 仍為斥力，量值不變 (C) 仍為斥力，量值變大 (D) 變為引力，量值變小 (E) 變為引力，量值變大。
11. () 如圖所示，兩金屬球分別帶有異性電荷 $+Q$ 、 $-q$ ，球心相距 r ， r 略大於兩球半徑之和， k 為庫倫常數，兩球之間的庫倫力量值為 F ，則下列敘述哪些正確？ (A) $F = \frac{kQq}{r^2}$ (B) $F > \frac{kQq}{r^2}$ (C) $F < \frac{kQq}{r^2}$ (D) r 愈大， F 愈接近 $\frac{kQq}{r^2}$ (E) r 愈小， F 愈接近 $\frac{kQq}{r^2}$ 。

1. E
2. B 人吸引地球的引力與地球吸引人的引力為一對作用力與反作用力，兩者量值相等、方向相反。
3. B
4. A
5. B (1)大力士甲在地球舉 250 公斤，代表舉重能力 $250 \times 10 = 2500 \text{ N}$ 。
(2)大力士乙在火星舉 400 公斤，代表舉重能力 $400 \times 4 = 1600 \text{ N}$
(3)大力士丙在月球舉 1200 公斤，代表 $1200 \times 2 = 2400 \text{ N}$

6. 答案：(C)(D)

解析：(A)月球與地球的密度並不相同，因此月球的質量不是地球質量的六十四分之一，所以太陽對月球的萬有引力，並不是太陽對地球引力的六十四分之一。

(B)根據作用力與反作用力定律，地球對太陽的引力與太陽對地球引力量值相等、方向相反。

(E)是因為當兩物體間的靜電斥力作用，且地心引力不會轉變為排斥力。

7. (B)

解析：三個點電荷處於靜止狀態，即三個點電荷受到的合力均為零。每一個點電荷受到其他兩個點電荷的電力作用，這兩力必量值相等、方向相反，所以三個點電荷必在同一直線上，且位在三個點電荷中間的那個點電荷的電性，必和兩端點電荷不同。

8. 答案：(B)(D)

解析：欲使 B 電荷靜力平衡，A、C 兩電荷對 B 的靜電力需量值相等，方向相反，可推論 A、C 必須為同性電才行。同理，欲使 C 電荷靜力平衡，則 A、B 必須為異性電。欲使 A 電荷靜力平衡，則 B、C 必須為異性電。滿足上述條件的情形有：(1) A、C 帶正電，B 帶負電；(2) A、C 帶負電，B 帶正電。

9. (C)

解析：若靜電力的方向以向右為正

$$F_A = \frac{k \times 4 \times 2}{R^2} - \frac{k \times 4 \times 1}{(2R)^2} = \frac{28k}{4R^2} = \frac{7k}{R^2} \quad (\text{向右})$$

$$F_B = -\frac{k \times 4 \times 2}{R^2} + \frac{k \times 2 \times 1}{R^2} = -\frac{6k}{R^2} \quad (\text{向左}) \quad F_C = \frac{k \times 4 \times 1}{(2R)^2} - \frac{k \times 2 \times 1}{R^2} = -\frac{k}{R^2} \quad (\text{向左})$$

$$\Rightarrow F_A : F_B : F_C = 7 : 6 : 1$$

10. 答案：(C)

解析：(1)兩球帶同性電，接觸後電量會平均分配，仍為同性電，故為斥力。

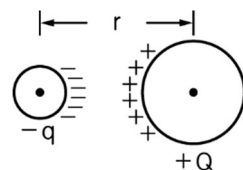
$$(2) \text{ 假設兩球原帶電分別為 } q、Q, \text{ 接觸後各為 } \frac{q+Q}{2} \quad F_1 = \frac{kqQ}{r^2}, F_2 = \frac{k(\frac{q+Q}{2})^2}{r^2}$$

$$\text{「由算術平均數} \geq \text{幾何平均數」知：} \frac{q+Q}{2} \geq \sqrt{qQ} \Rightarrow (\frac{q+Q}{2})^2 \geq qQ, \text{ 故 } F_2 > F_1$$

註：或直接將 $q、Q$ 代數字去測試，即可知 $(\frac{q+Q}{2})^2、qQ$ 何者大。

11. 答案：(B)(D)

解析：(1)庫倫定律僅適用於點電荷，因 r 僅略大於兩球半徑之和，故兩球表面之電荷會因靜電感應而往內側靠近，使 $-q$ 與 $+Q$ 之間的距離皆小於 r ，如圖所示，故兩球間之庫倫力量值大於 $\frac{kQq}{r^2}$ 。



(2)當 r 愈大，則靜電感應所引致的電荷分布改變現象愈小，因此 F 值愈接近 $\frac{kQq}{r^2}$ 。