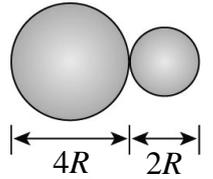


班級：\_\_\_\_\_ 班 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

1.如右圖，將密度相同且皆均勻分布的兩大、小實心球彼此緊靠。已知小球的質量為  $m$ ，則大、小兩球間的萬有引力為

- (A)  $\frac{Gm^2}{R^2}$  (B)  $\frac{2Gm^2}{3R^2}$  (C)  $\frac{8Gm^2}{9R^2}$  (D)  $\frac{4Gm^2}{9R^2}$  (E)  $\frac{5Gm^2}{27R^2}$ 。



2.(100 學測) 兩質點間的萬有引力與其質量的乘積成正比，而與其距離的平方成反比。婷婷想從萬有引力常數  $G$ 、地球表面的重力加速度  $g$ 、和地球半徑  $R$  去估算地球的質量  $M$ ，她寫出的正確計算式應為下列何者？

- (A)  $M = \frac{gR^2}{G}$  (B)  $M = \frac{GR^2}{g}$  (C)  $M = \frac{Gg}{R^2}$  (D)  $M = \frac{R^2}{gG}$  (E)  $M = gGR^2$ 。

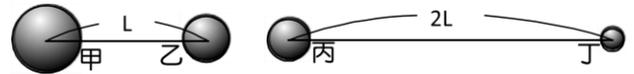
3.(102 學測) 已知地球的平均半徑約為火星的 1.9 倍，地球的質量約為火星的 9.3 倍。若忽略空氣阻力，而將同一小球以相同的初速度分別於火星表面與地球表面鉛直上拋，則小球在空中運動的時間，在火星上約為地球上的多少倍？

- (A)0.20 (B)0.38 (C)1.0 (D)2.6 (E)4.9。

4.(103 學測) 一般認為銀河系中心有一個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28,000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且二者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球之間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？(28,000 光年大約是  $1.8 \times 10^9$  天文單位)

- (A)  $1.2 \times 10^{-12}$  (B)  $2.5 \times 10^{-7}$  (C)  $2.2 \times 10^{-3}$  (D)  $4 \times 10^6$  (E)  $8.1 \times 10^{11}$ 。

5.如右圖，甲、乙、丙、丁為四個大小可忽略的鋼珠，其質量比分別為  $m_{甲} : m_{乙} : m_{丙} : m_{丁} =$



8 : 6 : 4 : 3。甲、乙的距離為  $l$ ，丙、丁的距離為  $2l$ ，則甲、乙之間的萬有引力  $F_{甲乙}$  與丙、丁之間的萬有引力  $F_{丙丁}$  之比為何？

- (A)24 : 1 (B)36 : 1 (C)16 : 1 (D)1 : 24 (E)13 : 1。

6.有兩顆球，甲球質量為乙球質量的 16 倍，而兩者連心線長為  $a$ ，現有蒼蠅恰飛行至此連心線上距甲球中心距離為  $b$  時，兩球對蒼蠅之引力和恰為零，則  $a$  為  $b$  的若干倍？

- (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{3}{4}$  (C)  $\frac{5}{4}$  (D)  $\frac{3}{2}$  (E)2。

7.地球半徑為  $R$ ，阿華在地表上重量  $W$ ；阿華坐飛機升至距地表  $0.5R$  的高空中，此時的重量減輕

- (A) $W$  (B) $\frac{2}{3}W$  (C) $\frac{4}{9}W$  (D) $\frac{5}{9}W$  (E) $\frac{7}{9}W$ 。

8.兩球的質量均為  $m$ ，相距 1 公尺時，萬有引力量值為  $F$ ；今有另外兩個球質量均為  $3m$ ，相距 2 公尺時，萬有引力量值為何？

- (A)9F (B)3F (C) $\frac{3}{2}F$  (D) $\frac{9}{4}F$  (E)F。

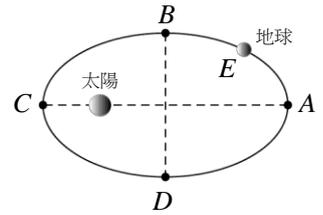
基礎物理(一)\_4-1\_萬有引力

9. 地球半徑為  $R$ ，若某人在距地表高  $R/4$  處，其重量為在地表處之幾倍？

- (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{5}{4}$  (C)  $\frac{25}{16}$  (D)  $\frac{16}{25}$  (E) 1。

10. 地球公轉太陽的軌道為一橢圓，以太陽為焦點，則地球公轉至圖中哪一個位置所受到太陽引力最小？

- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。

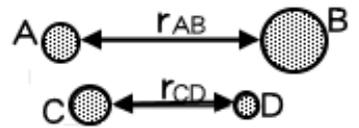


11. 有關月球與地球彼此間萬有引力的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 萬有引力屬於超距力 (B) 因月球繞地球旋轉，故月球所受的引力值較地球所受的引力值大 (C) 此力與蘋果往下掉的力在本質上是相同的 (D) 若月球停止公轉，將會掉落到地球上 (E) 萬有引力亦可讓蘋果繞地球旋轉。

12. 如右圖，A、B、C、D 為四個大小可忽略的小鋼珠，其質量比為  $A : C = 3 : 2$ ， $B : D = 5 : 1$ ，距離比  $r_{AB} : r_{CD} = 3 : 2$ ，則 A、B 間與 C、D 間的重力比  $F_{AB} : F_{CD}$  應為

- (A) 5 : 1 (B) 6 : 5 (C) 10 : 9 (D) 16 : 9 (E) 10 : 3。

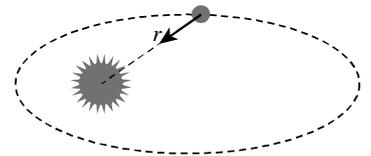


13. 質量為  $m$  的衛星在圓軌道上繞地運行，其離地高度為  $h$ ，且加速度量值為  $a$ 。若地球半徑為  $R$ ，則地球質量為多少？

- (A)  $\frac{ah^2}{G}$  (B)  $\frac{aR^2}{G}$  (C)  $\frac{a(h+R)^2}{G}$  (D)  $\frac{a(h-R)^2}{G}$  (E)  $\frac{aG}{(h+R)^2}$ 。

14. 地球以橢圓軌道繞日運動，當地球與太陽之距離為  $r$  時，地球的加速度為  $a$ ，則太陽質量為多少？

- (A)  $\frac{ar^2}{G}$  (B)  $\frac{ar}{G}$  (C)  $\frac{aG}{r^2}$  (D)  $\frac{Gr}{a}$  (E)  $\frac{Gr}{a^2}$ 。

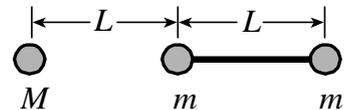


15. 甲、乙兩星球質量分別為  $m$  和  $10m$ ，已知乙星球受甲星球的吸引力大小為  $10F$ ，則甲星球受到乙星球的吸引力大小為

- (A)  $100F$  (B)  $10F$  (C)  $F$  (D)  $0.1F$  (E)  $0.01F$ 。

16. 在質量不計的細桿兩端各有一個質量為  $m$  的小球，如右圖，而細桿外有一質量為  $M$  的質點，則桿外質點對桿上兩質點所施的總重力量值為何？

- (A) 0 (B)  $\frac{4GMm}{9L^2}$  (C)  $\frac{5GMm}{4L^2}$  (D)  $\frac{9GMm}{4L^2}$  (E)  $\frac{4GMm}{5L^2}$ 。



17. 某人在地球表面某處秤得其重量為  $W$ ，若地球質量不變，但半徑變為 3 倍，則該人在地表的重量變為

- (A)  $3W$  (B)  $9W$  (C)  $\frac{1}{3}W$  (D)  $\frac{1}{9}W$  (E)  $W$ 。

18. 真空的狀態下，在地表附近將 5 公斤的鐵球與 5 公克的羽毛球由靜止狀態自空中同一位置同時落下，則下列敘述何者錯誤？

- (A) 兩球的重力加速度相等 (B) 兩球落至地面所需的時間相等 (C) 兩球的落地速度相等 (D) 兩球所受地球引力相等 (E) 兩球所受重力與質量之比值相等。