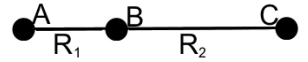


【題組】有 A、B、C 三質點，彼此的質量分別為  $2m$ 、 $m$ 、 $3m$ ，而  $R_{AB}=R$ ， $R^{BC}=2R$ ，則：

\_\_\_1. 若  $F_{AB}$  為 A 吸引 B 的作用力， $F_{BA}$  為 B 吸引 A 的作用力，則  $F_{AB} : F_{BA} = ?$

- (A) 2 : 1 (B) 1 : 2 (C) 4 : 1 (D) 1 : 4 (E) 1 : 1。



【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_2.  $F_{AB} : F_{BC} : F_{AC} = ?$

- (A) 12 : 3 : 4 (B) 12 : 9 : 4 (C) 12 : 9 : 8 (D) 24 : 9 : 8 (E) 24 : 9 : 4。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_3. B 受到 A 與 C 的合力為若干？

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

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_4. 實驗室內有兩個銅球，質量皆為 2.0 公斤，球心相距 2.0 公尺，若已知地球質量約為  $6.0 \times 10^{24}$  公斤，而且地球半徑約為 6000 公里，則銅球間的萬有引力和銅球與地球間的萬有引力之比的數量級為若干？

- (A)  $10^{-10}$  (B)  $10^{-12}$  (C)  $10^{-14}$  (D)  $10^{-16}$  (E)  $10^{-18}$ 。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_5. (100 學測) 兩質點間的萬有引力與其質量的乘積成正比，而與其距離平方成反比。琪琪想從萬有引力常數  $G$ 、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)  $M = gGR^2$ 。

【答案】：(A)

【解析】：

\_\_\_6. 兩球相距  $d$  時，彼此間的萬有引力為  $F$ ，若將其分開至相距  $3d$ ，則萬有引力變為多少？

- (A)  $9F$  (B)  $3F$  (C)  $\frac{1}{3}F$  (D)  $\frac{1}{6}F$  (E)  $\frac{1}{9}F$ 。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_7. 在質量比為 4 : 9 的兩遠距離星球運線上，重力加速度為零處，到兩星球的距離比為

- (A) 2 : 3 (B) 3 : 2 (C) 4 : 9 (D) 9 : 4 (E) 1 : 1。

【答案】：(A)

【解析】：

\_\_\_8. A 與 B 兩星球的半徑比為 2 : 1，密度比為 1 : 3，則兩者表面之重力加速度比為若干？

- (A) 3 : 2 (B) 2 : 3 (C) 4 : 9 (D) 9 : 4 (E) 3 : 8。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_ 9. 已知地球半徑為  $R$ ，一火箭由地面發射升空，當其剩餘質量為原質量的  $1/3$  時，重量為在地表時地  $1/12$ ，此時火箭距離地面高度為若干？

(A)  $R/3$  (B)  $R/2$  (C)  $R$  (D)  $3R/2$  (E)  $2R$ 。

【答案】：(C)

【解析】：

\_\_\_ 10. 某星球的質量為地球質量的 80 倍，半徑則為地球的 10 倍，今在地球上體重 50 公斤重的人，到某星球上體重變為若干公斤重？

(A) 500 (B) 400 (C) 40 (F) 50 (E) 60 公斤重。

【答案】：(C)

【解析】：

\_\_\_ 11. 有甲、乙兩星球皆為均勻的球體，甲星球的質量為乙星球的 3 倍，半徑為乙星球的 2 倍，則在甲、乙兩星球的表面，其重力加速度的量值比為若干？

(A) 3 : 4 (B) 4 : 3 (C) 9 : 16 (D) 16 : 9 (E) 8 : 9。

【答案】：(A)

【解析】：

\_\_\_ 12. 婷婷在地表體重  $w$ ，搭乘火箭上升至離地表  $R/2$  的高空， $R$  為地球半徑，則此人的體重變為多少公斤重？

(A)  $\frac{1}{3}w$  (B)  $\frac{2}{3}w$  (C)  $\frac{2}{9}w$  (D)  $\frac{4}{9}w$  (E)  $\frac{8}{9}w$ 。

【答案】：(D)

【解析】：

\_\_\_ 13. 某星球因內部發生核融合，導致體積膨脹為原來的 8 倍，而質量則維持不變，此時星球表面的重力加速度量值變為原來的多少倍？(球體體積公式  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ )

(A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\frac{1}{16}$  (D) 16 (E) 4 倍。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_ 14. 美國太空總署(NASA)欲發射一火箭至月球上，若火箭從地表發射，沿直線路徑到達月球，假設火箭在飛行途中，僅受到地球與月球的萬有引力，則由地球往月球的過程中，火箭受到合力的大小如何變化？

(A) 先增後減 (B) 先減後增 (C) 一直增加 (D) 一直減少 (E) 始終維持不變。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_ 15. 人造衛星的發射，是將衛星以一定的速度送入預定地軌道中，而衛星的發射場一般是選擇在較靠近赤道附近的位置。選擇此處發射衛星最大的優點，是因為在赤道附近有何特性？

(A) 地球自轉的角速度較大 (B) 地球自轉的角速度較小 (C) 地球的引力較大 (D) 地球自轉時的切線速度較大 (E) 地表附近的重力加速度較大。

【答案】：(D)

【解析】：

【題組】美國國家航空暨太空總署發射的「好奇號」火星探測車，於 2012 年 8 月成功降落在火星的隕石坑。火星一直是人類太空探測的重點目標，期望「好奇號」的火星之旅能憑藉先進科學儀器的探索，獲得解答生命疑問的線索。

\_\_\_ 16. (102 學測) 下列關於探測火星的敘述，何者正確？

(A) 火星與月球一樣是地球的衛星，是目前看來最適合人類移居的星體 (B) 火星是太陽系中最鄰近地球且較地球靠近太陽的行星，因此較可能存在生命 (C) 火星與地球一樣具有相同的繞日週期，因此有相似的季節變化 (D) 火星與地球一樣具有衛星，因此有相似的晝夜變化 (E) 火星繞日軌跡為橢圓，公轉一圈的時間大於地球上的一年。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_ 17. (102 學測改編) 已知地球的平均半徑約為火星的 2 倍，地球的質量約為火星的 10 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) 0.4 (B) 2.0 (C) 2.5 (D) 4.0 (E) 5.0 倍。

【答案】：(C)

【解析】：

\_\_\_ 18. 承上題，民間組織計畫招募火星志願者於 2023 年登陸火星，並在火星上生活，請問 60kg 的登陸者在火星上的重量為多少公斤重？

(A) 12 (B) 24 (C) 36 (D) 48 (E) 72 公斤重。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_ 19. 關於地表附近的重力加速度的相關性質，下列各項敘述何者正確？

(A) 地表各處重力加速度值都相同 (B) 位於赤道地面附近的重力加速度大於北極地面的重力加速度 (C) 由南極向北極前進時，重力加速度量值逐漸增加 (D) 由地面垂直向天空移動，質量始終不變，重量則漸減 (E) 我們定北緯 60 度的海平面上重力加速度值為標準值。

【答案】：(D)

【解析】：

\_\_\_ 20. 物體受到地球的萬有引力，形成了物體的重量，下列各項相關的敘述，何者正確？

(A) 同一物體，山上的重量比山下重最大 (B) 不同的物體，質量愈大，重量亦愈大 (C) 我們定北緯 45 度的海平面之重力加速度為標準值 (D) 萬有引力的大小和物體至地表距離的平方成反比 (E) 無論物體質量多少，引力常數  $G$  恆為定值。

【答案】：(C)

【解析】：

\_\_\_ 21. 若僅考慮萬有引力的作用，有關於赤道面上人造衛星的敘述，下列何者正確？

(A) 同步衛星之公轉週期與地球公轉週期相同 (B) 同步衛星所受的月球引力恰等於地球對它的引力 (C) 人造衛星的軌道半徑愈大時，週期愈小 (D) 在同一軌道上的兩個人造衛星，即使質量不同也不會相撞 (E) 在相同的軌道半徑下，人造衛星的質量愈大，在軌道上的切線速率愈大。

【答案】：(D)

【解析】：

\_\_\_ 22. 已知甲衛星以距離地表的 600km 繞地球做圓周運動，乙衛星以距離地表 1200km 繞地球做圓周運動，則有關於甲、乙兩衛星的敘述，下列何者正確？

(A) 甲衛星的向心力為乙衛星的兩倍 (B) 甲衛星繞地球一周的週期大於乙衛星繞地球一周的週期 (C) 甲衛星與地球間的萬有引力為乙衛星與地球間的萬有引力的 4 倍 (D) 甲、乙衛星上的太空人，若腳下置一個磅秤，則磅秤的讀數為零 (E) 甲衛星處的重力加速度為乙衛星處的重力加速度的兩倍。

【答案】：(D)

【解析】：