新北市立新店高中 109 學年度 第一學期 期末考高二物理
（泰宇版　4-2~5-4 ）　　P1 / P4

一、　單選題 (1~16 題，每題 4 分，答錯不倒扣！)

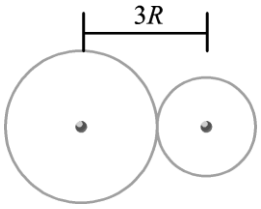
1.假設地球半徑為 R、質量為 M，在與地球相距 $50R$ 處，有一顆大小與地球相同、質量為 $16M$ 的 B 星球，假設太空船在地球與 B 星球之間，則太空船在距離 B 星球多遠處，會受到地球與 B 星球大小相同的萬有引力？

(A)$10R$　(B)$20R$　(C)$30R$　(D)$40R$　(E)$25R$

D

2.將密度相同的半徑 2:1 的大、小兩實心球靠在一起，如圖所示。若小球質量為 m，則兩球間的萬有引力大小為

(A) $\frac{Gm^2}{R^2}$　(B) $\frac{2Gm^2}{3R^2}$　(C) $\frac{8Gm^2}{3R^2}$　(D) $\frac{2Gm^2}{9R^2}$　(E) $\frac{8Gm^2}{9R^2}$

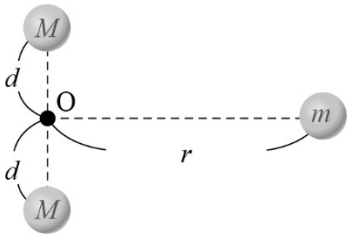


E

3.地球半徑為 R，一火箭所受地球重力為在海平面上重力的$\frac{1}{16}$時，此火箭距地面的高度 h 為何？　(A) $2R$　(B) R　(C) $\sqrt{2}R$　(D) $(\sqrt{2}-1)R$　(E) $3R$

E

4 兩個星球質量分別爲 M 、 M ，其中 M 與 M 相距 $2d$ ，另有一顆小隕石質量爲 m 與 M 、 M 之中點相距 r ，其分布情況如圖所示。若萬有引力常數爲 G ，且 d 遠小於 r ，求小隕石受到萬有引力之和爲何？



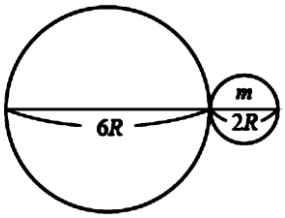
(A)$\frac{2GMm}{r^2}$　(B)$\frac{2GMm}{(r^2+d^2)^2}$(C) $\frac{2GMm}{(r^2+d^2)^{\frac{3}{2}}}$

(D) $\frac{2GMmd}{(r^2+d^2)^{\frac{3}{2}}}$　(E) $\frac{GMm}{(r^2+d^2)^2}$

A

5.已知兩實心圓球的直徑分別為 $6R$ 和 $2R$、密度相同。現在將兩實心圓球緊密排列，已知小球的質量為 m，則大、小兩球間接觸點的重力場強度為何？

(A) $\frac{2Gm^2}{R^2}$　(B) $\frac{8Gm}{9R^2}$　(C) $\frac{2Gm}{R^2}$　(D) $\frac{9Gm^2}{4R^2}$　(E) $\frac{9Gm}{2R^2}$



C

6.已知月球半徑約為地球半徑的$\frac{1}{4}$，月球表面重力加速度為地球表面重力加速度的$\frac{1}{6}$，由此可知月球質量約為地球質量的幾倍？

(A)$\frac{1}{6}$ (B)$\frac{1}{16}$ (C)$\frac{1}{24}$ (D)$\frac{1}{64}$ (E) $\frac{1}{96}$ 倍

E

7 已知球的體積公式為$V=\frac{4}{3}\pi R^3$，假設組成地球物質的密度不變，若地球之半徑增為 3 倍，則地球上的人重量變為原來的幾倍？

(A) 27 (B)$\frac{1}{3}$ (C)$\frac{1}{9}$ (D) 3 (E) 9 倍

D

8 一星球突然分裂為 27 個體積相等的小星球，假設分裂的過程中密度不變，則分裂後星球表面重力場為分裂前幾倍？

(A)$\frac{1}{3}$ (B)3 (C)$\frac{1}{27}$ (D)9 (E)$\frac{1}{9}$ 。

A

9.在簡諧運動中，關於平衡點的敘述下列何者正確？

(A)受力最大、速率最大 (B)受力為零、速率為零 (C)受力最大、速率為零

(D)受力為零、速率最大 (E)向左通過時速率最大，向右通過時受力最大 。

D

10.一質點作簡諧運動之週期為 12 秒、振幅為 10 公尺，當此質點自距離平衡點+8 公尺處移動至 -6 公尺處，所需之最短時間為下列何者？

(A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)6 秒

C

11.假設一顆繞太陽的彗星，其公轉週期為 27年，若彗星在近日點與太陽相距2個天文單位，則彗星在遠日點與太陽相距多少個天文單位？

(A)3 (B)4 (C)5 (D)16 (E)8

D

12 已知地球的同步衛星其軌道半徑爲 R，若有另一顆人造衛星的軌道半徑爲$\frac{R}{4}$，則其週期爲多少？（假設人造衛星爲圓周運動）

(A)2 (B)3 (C)4 (D)6 (E)8 小時

B

13.木塊質量 m，靜止於水平板上，此平板一上一下作簡諧運動，振幅為 R，當達最

高點時，木塊恰欲離開板面，則在最低點時平板對木塊的作用力為多少?

(A)mg　(B)0　(C)2*mg*　(D)$\frac{1}{2}$mg　(E) $\frac{1}{4}$mg

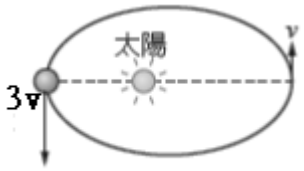
C

14.甲、乙兩衛星分別繞質量為 9M 與 M 的 A、B 二行星作等速圓周運動，已知甲、乙衛星的軌道半徑分別為 4R 與 R，則甲乙二衛星的週期比為何?

(A)9:4　(B)8:3　(C)2:3　(D)4:9　(E)1:4

B

15.某行星繞太陽運行時，其最大速率為最小速率的 3 倍，則其近日點加速度量值為遠日點加速度量值的若干倍？



(A) 1/3　(B) 4　(C)9　(D) 1/9　(E)3　倍。

C

16 將地球視為正球體，赤道長度為 4×10^7 公尺。如某人以磅秤在北極量得其體重為 60.0 公斤重，則在赤道上以同法量得體重與北極相差約 0.2 公斤重,今若地球自轉角速度增為原先的 2 倍，則赤道上以同法量得體重約為　(A)　54.8 公斤重　(B)　59.6 公斤重　(C)　59.2 公斤重　(D)　60.4 公斤重　(E)　65.8 公斤重

C

二 多選題(17~20 題，每題 5 分，答錯不倒扣！)

17（　）下列有關牛頓萬有引力定律內容的敘述，何者正確？　(A)牛頓解釋兩物質間為何有此作用力存在的原因　(B)萬有引力定律只是給這個引力「數學化」，其目的不在解釋兩物間為何有此作用力存在的原因　(C)可解釋行星繞中心星球轉動的成因及宇宙間的雙星運動　(D)可解釋地球的潮汐現象主要是由太陽引力所主導　(E)由行星軌道與計算預期不合，導致新行星的發現

BCE

18（　）下列有關萬有引力 *G* 值的敘述，何者正確？　(A)為一常數　(B)由英國人卡文迪西於西元 1798 年測出　(C)此大小選用隨單位的不同而不同　(D)此大小隨物體的質量而不同　(E)宇宙間任何地點均適用。

ABCE

19（　）由克卜勒的週期定律可知：　(A)行星之軌道半徑愈大，則週期愈小　(B)行星之週期與其質量無關　(C)行星軌道半徑愈大，則速率愈小　(D)軌道半徑與週期成正比　(E)行星運行之速率與質量成反比。

BC

20（　）兩個繞地球的人造衛星，距地面高度不同，則下列敘述，何者正確？　(A)愈高者，軌道速率愈快　(B)質量愈大者，週期較長　(C)週期較長者，軌道速率較慢　(D)愈高者，受到重力加速度愈小　(E)愈高者，面積速率愈大。

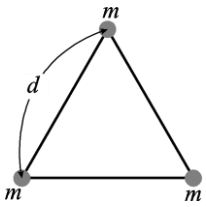
CDE

計算題

1. 一物體沿 x 軸作簡諧運動，若其位置與時間的關係為$X = 8\cos\frac{\pi t}{2}$公尺，式中 t 以秒計，則物體在端點時的加速度量值為多少 $\frac{m}{s^2}$？

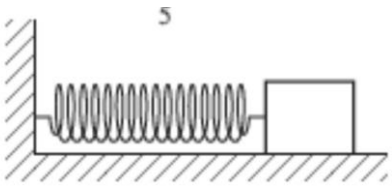
$2.0\pi^2$ $\frac{m}{s^2}$

2.三個質量皆為 m 的星球，彼此相距 d （ d 遠大於星球半徑），如圖所示。其中任何一顆星球所受的萬有引力之合力為多少？（假設萬有引力常數為 G ）



$$\frac{\sqrt{3}Gm^2}{d^2}$$

3.如上圖所示，在光滑平面上，有一質量 1 公斤的木塊，連接彈簧力常數為 100 牛頓／公尺的輕彈簧，木塊受彈性力作用作簡諧運動，其振幅為 1 公尺。求木塊在離開平衡點 60 公分處時 的速度量值為多少公尺／秒？



8 公尺／秒。

4.地球半徑為 R、距離地表 $3R$ 處有一個人造衛星繞地球運行，則人造衛星繞行的速率為何？

$$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{R}}$$