

一、單選題：(每題3分，共75分)

- () 1. 下列物理量中何者**不屬於**國際單位制的基本量？ (A)光強度 (B)重量 (C)時間 (D)溫度 (E)電流
- () 2. 下列何者為能量的單位？ (A)公斤·公尺 (B)公斤 公尺 秒² (C)公斤·公尺²/秒² (D)公斤·公尺/秒 (E)公斤·公尺²/秒。
- () 3. 在2018年9月市面上發表新的智慧型手機搭載最先進7奈米製程手機晶片。縮小電晶體的最主要目的，就是可以在更小的晶片塞入更多的電晶體，讓晶片不會因技術提升而變得更大；其次，可以增加處理器的運算效率；再者，減少體積也可以降低耗電量。下列有關7奈米單位換算，何者正確？ (A) 7×10^{-12} 公尺 (B) 7×10^{-10} 公分 (C) 7×10^{-8} 毫米 (D) 7×10^{-3} 微米 (E) 7×10^2 皮米
- () 4. 小高最近新購入一支手機，規格如下表，若拍照時照片儲存容量為4M，已知手機系統占用14G，應用程式占用46G，則該手機最多大約可拍攝幾張照片？ (A) 10^3 (B) 10^4 (C) 10^5 (D) 10^6 (E) 10^7 張。

作業系統與版本	iOS12
處理器型號	A12 Bionic
處理器核心數	6
ROM 儲存空間	64GB
最大通話時間	20hr

- () 5. 在牛頓的萬有引力定律中，兩質點間的引力可寫為 $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ ，其中 m_1 、 m_2 為質量， r 為距離， G 為重力常數，則重力常數 G 的SI單位可表示為下列何者？ (A) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg}^2 \cdot \text{s}^2}$ (B) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}}$ (C) $\frac{\text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (D) $\frac{\text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (E) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$
- () 6. 下列是關於古典力學科學家及其理論或實驗：(甲)哥白尼與日心說；(乙)克卜勒與行星運動定律；(丙)牛頓與三大運動定律；(丁)托勒密與地心說。以下排列何者符合歷史的先後順序？ (A)丁甲乙丙 (B)丁甲丙乙 (C)乙丁甲丙 (D)丙甲乙丁 (E)丁乙甲丙。
- () 7. 關於物質組成的發展史，下列粒子被發現的先後順序何者正確？ (A) 電子、中子、原子核、夸克 (B) 中子、夸克、電子、原子核 (C) 原子核、電子、中子、夸克 (D) 電子、原子核、中子、夸克 (E) 原子核、中子、夸克、電子。
- () 8. 如果以原子為組成物質的單元，而鋁元素的原子直徑約為2埃 (Å)，則一粒邊長為0.2毫米 (mm) 的正立方體鋁質顆粒含有的原子數目最接近下列何值？ (A) 10^6 (B) 10^9 (C) 10^{12} (D) 10^{15} (E) 10^{18}
- () 9. 下表所列各科學家與其在物理學上主要貢獻 (甲) 至 (戊) 的對應，何者最為恰當？ (C)
- (甲) 發現不僅電流會產生磁場，隨時間變化的磁場也能產生電流。
 (乙) 提出光子假說解釋光電效應。
 (丙) 發現兩帶電質點間的作用力與距離的關係和萬有引力的形式相同。
 (丁) 發現造成月亮繞地球運行與造成地球上自由落體的力，是同一來源。

(戊) 首位提出物質波新學說。

物理學家	庫倫	法拉第	德布羅意	牛頓	愛因斯坦
(A)	甲	乙	丙	丁	戊
(B)	丁	丙	乙	甲	戊
(C)	丙	甲	戊	丁	乙
(D)	戊	乙	甲	丁	丙
(E)	乙	丙	戊	甲	丁

- () 10. 下列何人證實熱是一種能量，並定出熱能與功兩種單位之間的換算比值？ (A)給呂薩克 (B)焦耳 (C)查理 (D)波以耳 (E)克耳文。
- () 11. 下列有關原子構造的敘述，何者正確？ (A)原子質量均勻分布於整個原子中 (B)原子的質量絕大部分集中在原子核 (C)電子和中子的數目一定相等 (D)質子和中子的數目一定相等 (E)原子核的大小就是原子大小。
- () 12. 甲、乙、丙、丁四種實驗，哪幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？(甲)拉塞福的 α 粒子散射實驗；(乙)湯姆森的陰極射線實驗；(丙)倫琴的X射線實驗；(丁)密立坎的油滴實驗 (A)甲、乙、丙、丁 (B)甲、乙 (C)乙、丁 (D)丁、丙 (E)甲、乙、丁
- () 13. 一太空船在半徑為 $3R$ 的圓形軌道上環繞地球運動， R 為地球的半徑。質量為81公斤的太空人在船內所受到的重力為多少公斤重？ (A)243 (B)81 (C)27 (D)9 (E)0
- () 14. 下列關於基本交互作用力的敘述，何者正確？ (A)物體的彈性伸縮力和物體間的摩擦力都源自萬有引力 (B)原子核內質子和中子之間的交互作用主要是弱力 (C)強力的作用尺度一定比弱力的作用尺度為小 (D)電子會衰變是其內部的弱力作用所造成 (E)潮汐現象主要是重力的交互作用
- () 15. 拉塞福進行 α 粒子射擊金箔的實驗，在 α 粒子大角度散射中，使 α 粒子偏向的力是何者？ (A)靜電力 (B)磁力 (C)強核力 (D)萬有引力 (E)弱核力。
- () 16. 絲綢與玻璃棒摩擦後，可使玻璃棒帶正電，這是因為： (A)摩擦的過程，玻璃棒上有一些負電荷被中和了 (B)摩擦的過程中，玻璃棒上的一些負電荷轉移到絲綢上 (C)摩擦的過程，有一些正電荷由絲綢移到玻璃棒上 (D)摩擦的過程中，絲綢與玻璃棒一起產生了更多的正電荷 (E)摩擦生熱過程中，熱能轉化為正電荷。
- () 17. 在原子核的領域中，四種基本作用力：(甲)重力、(乙)電磁力、(丙)強核力、(丁)弱核力。此四種交互作用力的相對強度由大到小順序為何？ (A)乙丙丁甲 (B)乙丙甲丁 (C)丙乙丁甲 (D)丙乙甲丁 (E)丙丁乙甲。
- () 18. 近年科學家發現某一顆巨大的類地球行星，其質量為地球的24倍、直徑為地球的4倍，它像地球一樣擁有堅固的表層，因此被天文學家歸類為「巨無霸地球」。假設該星球與地球皆可視為均質的球體，則在地球表面起跳最大高度2m的運動員在該行星表面起跳約能達多少m

(A)4.5 (B)3 (C)2 (D)1.3 (E)1

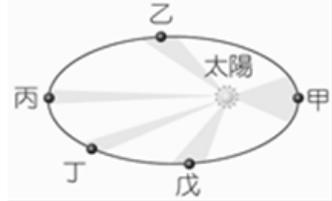
() 19. 如右圖所示，在一直線上有兩個點電荷。電量為 $+Q$ 的點電荷固定於 $x=5a$ ，電量為 $-9Q$ 的點電荷固定於 $x=9a$ 。將一點電荷 $+Q$ 置於直線上何處時，此 $+Q$ 電荷所受的靜電力為零？

(A)3a (B)7a (C)11a (D)13a (E)15a

() 20. 太陽內部核融合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球100億年的能源需求。根據研究，影響核融合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核融合反應速率的主要作用力？

(A)靜電力 (B)磁力 (C)重力(萬有引力) (D)強核力 (E)弱核力

() 21. 克卜勒分析第谷的行星觀測資料發現克卜勒行星運動第二定律，即一個行星與太陽的連線，在等長的時間內，於行星軌道所掃過的面積必相等，如圖中的五個黃色區域所示。已知太陽在右邊焦點上，則此行星在甲、乙、丙、丁、戊五點上，哪一點的動能最小



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。

() 22. 若將地球公轉太陽一圈的時間(公轉週期)稱為「地球年」，下表為太陽系內地球與某行星的資料，則表中 T 的數值最接近下列哪一項？

行星	軌道平均半徑 (百萬公里)	公轉週期 (地球年)
地球	約 150	1
某行星	約 4500	T

(A)1 (B)30 (C)50 (D)100 (E)160

() 23. 設某星球在近日點時與太陽距離0.5 AU，遠日點時距太陽2 AU，則星球在近日點與遠日點時的面積速率比為

: (A) 1 1 (B) 1 3 (C) 3 1 (D) 1 4 (E) 4 1

() 24. 太陽系裡某個繞日運動的行星，其平均軌道半徑為 $4r$ ，與太陽最近的距離為 r ，則該行星與太陽的最遠距離為何

? (A) $15r$ (B) $10r$ (C) $9r$ (D) $7r$ (E) $3r$

() 25. 有關克卜勒行星運動定律的敘述，何者**錯誤** (A)太陽系內各行星皆在以太陽為焦點之一的橢圓形軌道上運行 (B)太陽系內各行星與太陽的連線在相同的時間內，均掃過相同的面積 (C)太陽系內各行星公轉週期的平方，和其橢圓軌道平均軌道半徑的立方成正比 (D)週期定律可推廣適用於地球上的人造衛星運動 (E)週期定律也適用於繞日運行的彗星運動。

二、多選題：(每題5分，答錯一個選項扣2分扣至該題0分為止，共25分)

() 26. 作為單位標準必須具有：方便性與不變性的條件，則下列哪些敘述正確？(應選2項) (A)以銅金屬製成的標準尺作為長度的單位 (B)以銫原子鐘躍遷時的輻射頻率定義時間的單位 (C)以電子電量定義電流單位 (D)以鉑銱

合金圓柱體所製成的公斤原器作為質量單位 (E)以太陽的亮度定義光強度單位。

() 27. 「近代物理學」一詞通常指20世紀後所發展的物理學理論。下列物理學的內容，哪些屬於「近代物理」研究的範疇？(應選2項) (A)相對論 (B)熱力學 (C)電磁學 (D)量子力學 (E)運動學。

() 28. 從物質三態的原子觀來分析微觀的水分子，下列有關水的三態之敘述，何者正確？(應選2項) (A)固態從外觀看來，似乎靜止不動，實則內部原子與分子各自在其平衡位置作微幅的振動，因此形狀可自由變化 (B)對固態的冰加熱，因其振動的幅度變大，致使其無法在固定的位置上，遂轉變為液體

(C)在液體狀態時，形狀隨容器而改變，雖彼此間的作用力還在，但體積大小視容器大小而定(D)對液態的水加熱，繼續提供能量，使原子分子脫離彼此間的作用力，此時原子分子還是無法自由移動，成為氣態 (E)氣態體積是由於分子與容器的器壁不停地碰撞而產生氣壓，此時分子間作用力很小，沒有固定形狀。

() 29. 有關「磁力線」的敘述，下列哪些正確？(應選2項) (A)磁力線的概念是由法拉第所提出 (B)磁力線可為非封閉曲線 (C)兩磁極距離愈近時，磁力線會交會 (D)磁力線愈密集的地方磁力愈混亂磁場愈小 (E)磁力線上任一點的切線方向為該處磁場的方向，即磁針N極受力方向

() 30. 下列關於物質間基本交互作用的敘述，哪些正確？(應選2項)

(A)原子核內兩質子間不存在重力交互作用 (B)重力的作用範圍很大，靜電力的作用則有一定範圍限制 (C)原子核內兩質子間同時具有靜電力與強核力 (D)原子核內的質子與在外環繞的電子間主要受靜電力作用 (E)四種基本交互作用力的量值，均與兩物質間距離的平方成反比。