

李達物理 物理達人

達人

必修物理

《達人補習班》

【111 高一上第1次模考】

殘酷的現實或許早已劃定了你的極限
如果我們不奮力的為『不可能』而努力
我們就永遠不會知道『可能』的極限在哪裡

李達物理 物理達人

一、單一選擇題

1. A 2. C 3. B 4. B 5. D 6. C 7. C 8. D 9. B 10. D
 11. C 12. D 13. D 14. A 15. D 16. D 17. D 18. A 19. D 20. B
 21. D 22. B 23. A 24. B 25. C 26. B 27. E 28. E 29. A 30. D
 31. E 32. C 33. D 34. C 35. A 36. C 37. C

二、多重選擇題

38. CE
 39. ABDE
 40. BDE
 41. CE
 42. ABCD
 43. A
 44. CD
 45. ACD
 46. BCD
 47. ACDE
 48. ABCD
 49. ABD
 50. ABDE

一、單一選擇題（每題 3 分，共 72 分）

1. 有關原子的敘述，下列敘述哪些是正確？

(A) 夸克及電子為目前所知組成物質的基本粒子，原子中質子、中子皆由夸克組成 (B) 湯姆森根據陰極射線的實驗結果提出原子由原子核和核外的電子組成 (C) 放射性元素所發射的 β 射線為高速的電子，故電子與中子集中在原子核內 (D) 原子核的體積約為原子體積的十萬分之一 (E) 原子核的體積大部分為電子活動的空間

(A)

(B) 提出葡萄乾布丁模型，尚未提出原子核觀念 (C) 質子、中子集中在原子核 (D) $\frac{\text{原子核體積}}{\text{原子體積}} =$

$$\frac{(\text{原子核直徑})^3}{(\text{原子直徑})^3} = \frac{(10^{-15})^3}{(10^{-10})^3} = 10^{-15}$$

2. 物理學的演進包含了古典物理與近代物理兩個發展時期，其時間區分點大約是在

(A) 西元 1700 年 (B) 西元 1800 年 (C) 西元 1900 年 (D) 西元 2000 年 (E) 西元 2005 年

(C)

古典物理與近代物理的時間區分點大約在西元 1900 年

3. 「大仁早上從家裡出發，背著（3 公斤）的書包在氣溫（30°C）下走了（800 公尺）到達淡水捷運站，軌道上寫著高壓電（750 伏特）危險，過了（50 秒）之後列車進站，大仁上了車後，列車以時速（40 公里／時）行駛。到了目的地後，他先到早餐店吃了熱量（400

卡)的漢堡,最後到達校門口時聽到約(80分貝)的上課鐘響起。」請問文中括弧()內的物理單位有幾個是國際度量衡大會選定七個基本物理量的「基本單位」?

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

(B)

公斤、公尺、秒

4. 下列單位換算哪些正確?

(A) 紫光波長 420 奈米 = 4.2×10^{-7} 公釐 (B) 10 毫微秒 = 10^{-8} 秒

(C) 紅血球細胞的直徑 0.00005 公尺 = 5×10^{-3} 公釐 (D) 25 公里 = 2.5×10^7 厘米

(E) 64 百萬電子伏特 = 6.4×10^5 電子伏特

(B)

(A) $420\text{nm} = 420 \times 10^{-9} \times 10^3\text{mm} = 4.2 \times 10^{-4}\text{mm}$

(B) $10 \times 10^{-3} \times 10^{-6} = 10^{-8}$

(C) $5 \times 10^{-5}\text{m} = 5 \times 10^{-2}\text{mm}$

(D) $25 \times 10^3\text{m} = 25 \times 10^3 \times 10^2\text{cm} = 2.5 \times 10^6\text{cm}$

(E) $64 \times 10^6 = 6.4 \times 10^7$

5. 下面為五個科學家和所提出來的物理現象的敘述：(甲)牛頓開創了實驗物理學；(乙)伽利略發現了萬有引力定律；(丙)安培經過一連串的實驗，確定了「由磁生電」的假設；(丁)馬克士威整理電磁學現象，提出電磁學四大方程式；(戊)普朗克提出量子論。試問哪些正確？

(A) (甲)、(乙) (B) (丁) (C) (乙)、(丙) (D) (丁)、(戊) (E) (甲)、(丁)

(D)

(甲)伽利略為實驗物理學之父 (乙)牛頓發現萬有引力 (丙)磁生電提出者為法拉第

6. 原子核僅占原子內部很小的範圍，對氫原子而言，原子核直徑與原子直徑之比值約為

(A) 10^{-3} (B) 10^{-4} (C) 10^{-5} (D) 10^{-6} (E) 10^{-7}

(C)

$$\frac{\text{原子核直徑}}{\text{原子直徑}} = \frac{10^{-15}}{10^{-10}} = 10^{-5}$$

7. 原子與分子到底有多大？這個問題，早已由美國科學家富蘭克林在西元 1773 年寫給朋友的一封信中提及。他曾將一茶匙的油倒在湖面上，發現油會迅速擴張，直到蓋住約半畝的湖面就不再擴張了。假設油分子的形狀是正立方體，此實驗中一茶匙油的體積約為 5.0 立方公分，半畝湖面的面積約為 2.0×10^7 平方公分，油的密度約為 0.95 克/立方公分，假設覆蓋在湖面的油層只有一個分子厚，則一個油分子的大小約為多少奈米？

(A) 0.1 (B) 1 (C) 2.5 (D) 25 (E) 250

(C)

設一個油分子的大小為 $x(\text{cm})$ ，體積 $5\text{cm}^3 = 2 \times 10^7(\text{cm}^2) \times x(\text{cm})$

$$x = 2.5 \times 10^{-7}(\text{cm}) = 2.5 \times 10^{-9}(\text{m}) = 2.5(\text{nm})$$

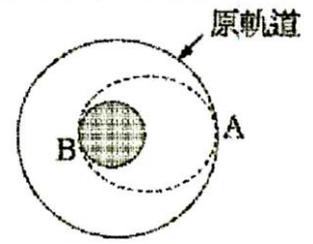
8. 設某星球在近日點時與太陽距離 1.5AU，遠日點時距太陽 5.5AU，則星球在近日點與遠日點時的面積速率比為

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

(D)

克普勒行星運動第二定律，面積速率比一樣

9. 設地球半徑為 R ，一太空船以半徑 $3R$ 的圓軌道繞地球運轉，週期為 T 。現太空船準備返回地球，可在其原軌道上某點 A 將速率降低至某適當值後，然後使太空船沿地心為焦點的橢圓軌道運行，此橢圓軌道與地表相切於 B 點，如圖。則太空船由 A 至 B 需多少時間以多少 T 表示



- (A) $\frac{\sqrt{7}}{3}T$ (B) $\frac{\sqrt{6}}{9}T$ (C) $\frac{\sqrt{6}}{11}T$ (D) $\frac{\sqrt{6}}{13}T$ (E) $\frac{\sqrt{6}}{15}T$

(B)

$$\frac{R_{地}^3}{T_{地}^2} = \frac{1^3}{1^2} = 1 = \frac{(3R)^3}{T_{太}^2}, T_{太} = \sqrt{27}$$

$$\text{後來橢圓軌道的 } R \text{ 變成 } \frac{3R+R}{2} = 2R, \frac{R_{地}^3}{T_{地}^2} = \frac{1^3}{1^2} = 1 = \frac{(2R)^3}{T_{太}'^2}, T_{太}'^2 = \sqrt{8}$$

$$T_{太}' = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{27}} T_{太} = \frac{\sqrt{6}}{9} T_{太}$$

10. 力的種類可以分為接觸力與超距力兩種，試問下列哪一個力與其他三力不同？
 (A) 地球引力 (B) 靜電力 (C) 磁力 (D) 摩擦力

答案：(D)

解析：地球引力、靜電力及磁力屬於超距力，而摩擦力屬於接觸力。

11. 使用彈簧秤來測量物體的重量或力的量值，是根據彈簧秤的哪一項性質來測量？
 (A) 密度的大小 (B) 運動速度的量值 (C) 形變量的大小 (D) 運動方向的改變

答案：(C)

解析：彈簧秤受外力作用會產生形變，且形變量與外力成正比，故可用來測量力的量值。

12. 有關直線運動的敘述，下列何者正確？
 (A) 平均速度的量值等於平均速率 (B) 等加速運動必為直線運動
 (C) 當物體的加速度不為 0 時，速度的量值必會愈來愈大
 (D) 等速運動必為直線運動 (E) 加速度量值逐漸減小時，速度量值必跟著減小

答案：(D)

解析：(A) 若物體的路徑有折返時，運動過程的路徑長與位移不相等，則平均速度與平均速率不相等。

(B) 等加速運動的軌跡可能為「直線」或「拋物線」。

(C) 在直線運動中，當物體的加速度方向與速度方向相反時，速度的量值會愈來愈小。

(E) 加速度量值雖然漸減，但只要加速度與速度的方向一致，速度量值仍會增加。

13. 有關加速度的性質，下列何者錯誤？
 (A) 產生加速度的原因為物體受到外力作用
 (B) 加速度與速度方向垂直時，物體速度方向會改變
 (C) 加速度與速度方向平行時，物體速度量值會改變
 (D) 將一物體鉛直向上拋射時，最高點的加速度值為零
 (E) 一物體作等加速運動時，其運動軌跡可為拋物線

答案：(D)

解析：(D) 加速度仍為 $g \downarrow$ 。

14. 下列敘述，何者為真？

- (A) 等速運動 ($v \neq 0$) 必為直線運動 (B) 等速率運動加速度必為 0
 (C) 圓周運動為一等速運動 (D) 等加速運動的軌跡必為拋物線

答案：(A)

解析：(B) 等速圓周運動加速度不為 0 (有向心加速度)。

(C) 等速運動必為直線，圓周運動必有加速度。

(D) 可為直線運動。

15. 在一條直線公路上，由北到南有 A、B、C 三個路標，A、B 相距 2.0 公里，B、C 相距 3.0 公里，一輛車由 A 到 B 期間，以 60 公里 / 時等速行駛，由 B 到 C 期間，改以 45 公里 / 時等速行駛，此車自 A 經 B 到 C 之平均速率為公里 / 時？

- (A) 52.5 (B) 55 (C) 48 (D) 50

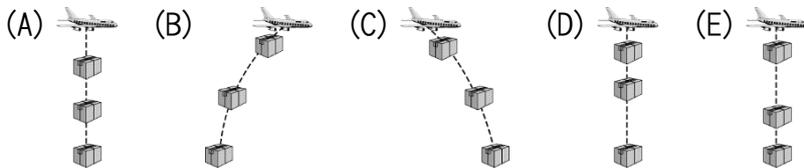
答案：(D)

解析：車通過 A、B 間的時距 $t_1 = \frac{2}{60} = \frac{1}{30}$ (小時)

車通過 B、C 間的時距 $t_2 = \frac{3}{45} = \frac{1}{15}$ (小時)

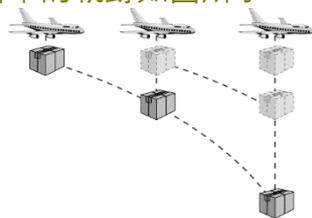
平均速率 $\bar{v} = \frac{\text{路徑長}}{\text{時間}} = \frac{2+3}{\frac{1}{30} + \frac{1}{15}} = 50$ (公里 / 時)

16. 一飛機等速向右飛行，若間隔相同時距，使包裹自由落下 (相對於飛機速度為 0)，不計阻力，則下列何者可能是在地面靜止的觀察者所看到的運動情形？



答案：(D)

解析：因慣性的作用，包裹從飛機自由落下時，與飛機具有相同的水平速度，所以不同時刻落下的各包裹與飛機會排列成一鉛直線。在鉛直方向包裹受重力作用作等加速運動，包裹間距離會逐漸增加，各包裹落下的軌跡如圖所示。



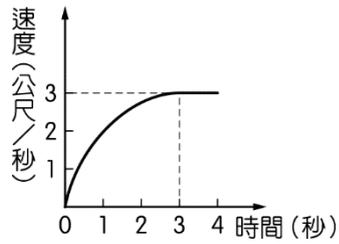
17. 在某棒球對抗賽中，投手將球以每秒 30 公尺的水平速度投進本壘，被打擊者以每秒 50 公尺的速度反向水平轟出。假設棒球質量為 0.15 公斤，而球與球棒接觸時間為 0.02 秒，問打擊者在這段時間內平均出力多少牛頓？

- (A) 150 (B) 300 (C) 450 (D) 600 (E) 750

答案：(D)

解析： $F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0.15 \times \frac{50 - (-30)}{0.02} = 600$ (牛頓)

18. 一輛質量為 100 公斤的跑車由靜止起動後之速度 (v) 與時間 (t) 關係如圖所示，由圖可以判斷，在 $t=4$ 秒的瞬間，跑車所受的合力為多少牛頓？



(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

答案：(A)

解析：在 $t=4$ 秒時，物體的加速度為 0，此時跑車所受的合力為 0。

19. 某人重 400 N，站在電梯內地板上，若電梯以 4.90m/s^2 之加速度上升，則電梯地板作用於該人之力為多少 N？（重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ ）

(A) 400 (B) 800 (C) 1000 (D) 600 (E) 1600

答案：(D)

解析： $N - W = ma$

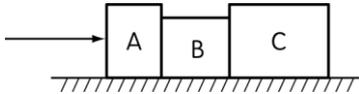
$$W = mg = m \times 9.8 = 400$$

$$ma = m \times 4.9 = 200$$

$$\therefore N - 400 = 200$$

$$\Rightarrow N = 600 \text{ (N)}$$

20. 在光滑平地上，置有 A、B、C 三個物體，其質量各為 1 kg、2 kg、3 kg，一水平力推物體 A，如圖所示，則 AB 間作用力與 BC 間作用力之比為何？



- (A) 3 : 5 (B) 5 : 3 (C) 1 : 1 (D) 1 : 3 (E) 3 : 1

答案：(B)

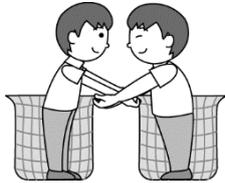
解析：設水平力作用時，A、B、C 三物體的加速度均為 a

$$F_{AB} = (m_B + m_C) a = (2 + 3) a = 5a$$

$$F_{BC} = m_C a = 3a$$

$$\text{所以 } F_{AB} : F_{BC} = 5 : 3$$

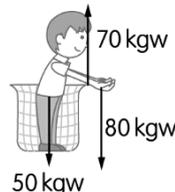
21. 某甲體重 50kgw，能舉起 80kgw 的物體，某乙體重 60kgw，能舉起 70kgw 的物體。如圖，兩人分別站在質輕且堅硬的籃子裡，盡力將對方抬起，則最後誰會被抬起呢？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 都被抬起 (D) 都不會被抬起 (E) 輪流被抬起

答案：(D)

解析：對甲而言，所受的作用力，如圖所示。除了本身的重量 50 kgw，乙對甲向上拉力 70 kgw 外，還有甲對乙向上拉力的反作用力 80 kgw，方向向下，所以甲的合力為 $50 + 80 - 70 = 60$ (kgw) 向下，不會被抬起。
同理乙的合力為 50 kgw 向下，亦不會被抬起。



22. 下列有關同一物體在同一接觸面之摩擦力的敘述，何者正確？
(A) 速度快時動摩擦力比較大 (B) 不管速度快慢，動摩擦力為定值 (C) 靜摩擦力為定值
(D) 將物體擺在極為粗糙的水平面上時，物體一定會受到靜摩擦力的作用
(E) 將物體翻轉到接觸面積較大的一面，則摩擦力會變大

答案：(B)

解析：(A) (B) 動摩擦力不會因物體的速度而變，其為定值。

(C) 靜摩擦力不為定值，需視物體維持在接觸面上靜止所需的量值來決定。

(D) 物體靜止時，靜摩擦力等於平行接觸面方向的外力，物體若沒有其他水平方向外力的作用，則靜摩擦力亦為零。

(E) 摩擦力的量值與接觸面積大小無關。

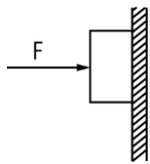
23. 如圖所示，所有物體在外力作用下皆呈靜止，則圖中摩擦力最小的是哪一個？



答案：(A)

解析：呈靜止時，摩擦力 = 水平推力

24. 如圖，一方形木塊質量為 8 kg，其右側壓在鉛直牆面上，今在左側施一向右水平力 $F = 5$ kgw，使木塊不下滑，若已知木塊與牆面間之靜摩擦係數為 2、動摩擦係數為 1.8，則此時木塊與牆面間之摩擦力量值為



- (A) 5kgw (B) 8kgw (C) 9kgw (D) 10kgw (E) 16kgw

答案：(B)

解析：木塊不下滑，表示木塊的合力為零。在鉛直方向上木塊僅受到重力與靜摩擦力作用，故此一摩擦力的量值與重力相等，為 8 kgw，且兩者方向相反。

25. (C)

下列物理量中何者不屬於國際單位制(SI)的七個基本物理量？

- (A) 長度 (B) 時間 (C) 電量 (D) 溫度 (E) 光度

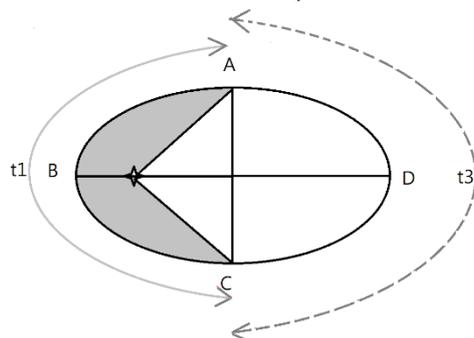
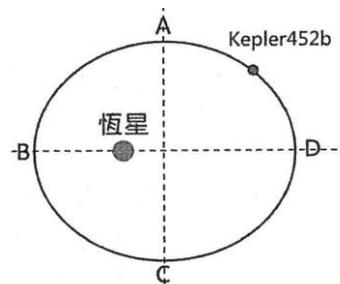
七個基本物理量：時間、長度、質量、溫度、電流強度、發光強度、物質的量

26. (B)

美國太空總署發現了一顆名為 Kepler452b 的行星，這是至今所發現最類似地球的行星。Kepler452b 所圍繞的恆星(Kepler452)的距離，與地球及太陽的距離相仿，其軌道如右圖所示，已知該行星由 A→B→C 需時 t_1 ，由 B→C→D 需時 t_2 ，由 C→D→A 需時 t_3 ，由 D→A→B 需時 t_4 ，則這四段時間的大小關係應為

- (A) $t_2 < t_1 = t_3 < t_4$ (B) $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$ (C) $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$
 (D) $t_2 < t_4 < t_1 < t_3$ (E) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$

由右圖可知，面積 $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$



27. (E)

目前所知的四種基本作用力：(甲)重力、(乙)電磁力、(丙)強核力、(丁)弱核力在原子核的尺度中，其作用力的相對強度大小順序應該為？

- (A) (乙) > (丙) > (丁) > (甲) (B) (乙) > (丙) > (甲) > (丁) (C) (丙) > (丁) > (乙) > (甲)
 (D) (丙) > (乙) > (甲) > (丁) (E) (丙) > (乙) > (丁) > (甲)

強力 > 電磁力 > 弱力 > 重力

28. (E)

鈷六十(原子序 27)在醫院中可用來作為癌症的放射性治療工具，下列有關鈷六十的原子結的推論，何者是正確的？(A)鈷六十有 60 個中子 (B)鈷六十有 33 個質子 (C)正三價的鈷六十陽離子有 57 個電子 (D)正三價的鈷六十陽離子有 30 個質子 (E)鈷六十與其同位素鈷五十九具有相同的質子數

2760Co 質子數=27，中子數=60-27=33

Co^{3+} 的 e^- 數=27-3=24，質子數=27

29. (A)

放射性元素衰變時有三種模式，其中的 β 衰變就是核內的一個中子衰變成一個質子，其衰變的過程可以表示為： ${}_0^1\text{n} \rightarrow {}_1^1\text{p} + (\quad) + \nu$ (反微中子)，反應式中括號內應為

- (A) e^- (電子) (B) e^+ (正子) (C) α 粒子 (D) γ 粒子 (E) ν (微中子)

${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + () + \nu$, $() = {}^0_{-1}x$, 可知 $x=e^-$

30. (D)

下列關於物理學家的主要貢獻的敘述，何者是正確的？

- (A) 哥白尼主張地心說 (B) 牛頓致力於熱功轉換的關係 (C) 普朗克提出相對論
(D) 馬克士威完成電磁學理論的統一工作 (E) 愛因斯坦利用微積分的方法提出萬有引力定律

(A) 日心說 (B) 焦耳 (C) 愛因斯坦 (D) 牛頓

31. 答案：(E)

一帶正電之玻璃棒，吸引一極輕之金屬小球，據此可推測該小球帶電情況為何？ (A) 帶負電 (B) 帶正電 (C) 不帶電 (D) 帶正電或不帶電 (E) 帶負電或不帶電。

32. 答案：(C)

如圖所示，一個質量輕而未帶電的金屬小球乙，用一絕緣線懸掛著。若將一帶電的金屬球甲靠近乙，則下列敘述何者正確？

- (A) 乙先被甲排斥，然後被甲吸引與甲接觸 (B) 乙被甲吸引，然後一直保持與甲接觸
(C) 乙先被甲吸引接觸甲，然後被甲排斥離開甲 (D) 乙被甲排斥，不可能碰觸甲 (E) 乙不受影響，保持不動。

解析：(C) 甲與乙因靜電感應而吸引，接觸後因具同性電而互相排斥。

33. (D)

兩個點電荷間的斥力原為 F ，若將其中一個電荷的電量增加為原來的 2 倍，且兩個點電荷間的距離減少為原來的一半，則其斥力變為何？ (A) $4F$ (B) $16F$ (C) F (D) $8F$ 。

解析： $F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{2}{(\frac{1}{2})^2} = 8$ (倍)

34. (C)

下列關於磁場與磁力線的敘述，何者是錯誤的？

- (A) 磁力線的切線方向即為該處的磁場方向 (B) 磁力線愈密集處，磁場的強度愈強 (C) 磁力線在磁鐵外部，由 N 極出發，終止於 S 極，磁鐵內部則無磁力線 (D) 磁力線為平滑的封閉曲線，且絕不相交 (E) 在空間中某點磁針 N 極的受力方向即為該點的磁場方向

磁鐵內部磁力線由 S→N

35. (A)

三個完全相同的導體小球 A、B 及 C，其中 A、B 兩球位置固定且相距 d (d 遠大於球的大小)，A、B 兩球分別帶電量 $+q$ 與 $-q$ ，兩者間的靜電力的大小為 F 。C 小球原不帶電，將 C 球先與 A 球接觸，移開後再與 B 球接觸，然後移到無窮遠處，則最後 A、B 兩球之靜電力大小變為何？

- (A) $\frac{1}{8}F$ (B) $\frac{1}{4}F$ (C) $\frac{1}{2}F$ (D) $\frac{3}{2}F$ (E) $\frac{3}{4}F$

$F_1 = \frac{k(q)(-q)}{d^2}$, $A' = \frac{q+0}{2} = \frac{q}{2}$, $B' = \frac{\frac{1}{2}q+(-q)}{2} = \frac{-q}{4}$, $F' = \frac{k\frac{q}{2}(\frac{-q}{4})}{d^2} = \frac{1}{8}F_1$

36. (C)

某行星 B612 的質量為其衛星的 16 倍，假設此行星吸引衛星的萬有引力為 F_1 ，衛星吸引此

行星的萬有引力為 F_2 ，則這兩個引力量值之比 $\frac{F_1}{F_2}$ 為何？(A) 16 (B) 4 (C) 1 (D) $\frac{1}{4}$ (E) $\frac{1}{16}$

作用力與反作用力

37. (C)

下列何者為萬有引力和靜電力都具有的共同特性？(A) 力的量值和質量的乘積成正比 (B) 力的量值和電荷量的乘積成正比 (C) 力的量值和距離的平方成反比 (D) 萬有引力不需靠介質來傳遞，而靜電力需靠介質來傳遞。

萬有引力的量值和質量的乘積成正比，而靜電力的量值和電荷量的乘積成正比。兩者力的量值和距離的平方成反比，且皆不需介質來傳遞。

二、多重選擇題(每題 5 分，共 30 分)

38. (C) (E)

適用於庫侖定律之兩帶電體是 (A) 任意形狀分布之電荷 (B) 平板狀分布之電荷 (C) 點電荷 (D) 其相隔距離遠小於其體積大小 (E) 其相隔距離遠大於其體積大小

解析：(A) (B) 只適用點電荷。

(D) 相隔距離須遠大於其體積大小 (此時可將帶電體視為點電荷)

39. 下列單位換算，哪些正確？

(A) 紅光波長 6500 埃 = 6.5×10^{-4} 公釐 (B) 10 毫微秒 = 10^{-8} 秒

(C) 紅血球細胞的直徑 0.00005 公尺 = 5×10^{-3} 公釐 (D) $64 \text{ MeV} = 6.4 \times 10^7 \text{ eV}$

(E) 25 奈米 = 2.5×10^{-8} 公尺

(A) (B) (D) (E)

(A) 公釐 = mm (B) $m\mu$ (豪微) = n (C) $5 \times 10^{-5} \text{ m} = 5 \times 10^{-2} \text{ mm}$

40. 根據克卜勒行星運動定律，有關行星繞日運動，下列敘述何者正確？

(A) 作等速橢圓軌道運動 (B) 平均軌道半徑為橢圓的半長軸 (C) 太陽位於橢圓的中心點

(D) 木星的公轉週期大於水星的公轉週期

(E) 地球與太陽的連線，在 1 月份和 7 月份所掃掠的面積相等

(B) (D) (E)

(A) 非等速 (C) 非中心點

41. 一人乘車由甲到乙有兩路線可循，第一條路線全程 400 公里，車速平均可達每小時 50 公里，另一路線則包括一段 400 公里之高速公路，平均車速可達每小時 80 公里及另一段長 90 公里之路程，平均車速僅為每小時 30 公里，則下列哪些敘述正確？

(A) 沿第二條路線所費時間較短 (B) 第二條路線之平均速率為 55 公里 / 時

(C) 兩路線平均速度相等 (D) 兩路線平均速度皆為 50 公里 / 時

(E) 第一條路線之平均速率較小

答案：(C) (E)

解析：(A) 走第一條路線所需時間為 t_1

$$t_1 = \frac{400}{50} = 8 \text{ (小時)}$$

走第二條路線所需時間為 t_2

$$t_2 = \frac{400}{80} + \frac{90}{30} = 8 \text{ (小時)}$$

兩者時間相同



(B) 第二條路線的平均速率 v_2

$$v_2 = \frac{400+90}{8} = 61.25 \text{ (公里/時)}$$

(C) (D) 兩路線位移及時間均相同，故平均速度亦相同，但因位移量值無法得知，故平均速度量值亦無法得知。

(E) 第一條路線之路徑長小於第二條路線，但時間相同，故第一條路線之平均速率較小。

42. 下列哪些現象屬於慣性定律？

- (A) 火箭在外太空中等速前進 (B) 球自手中投出能繼續前進
(C) 在等速前進之火車中鉛直躍起仍落於原處 (D) 搖樹而葉落 (E) 地球繞日公轉

答案：(A)(B)(C)(D)

解析：(E) 地球受到太陽引力作用而不斷改變方向，不屬於慣性定律。

43. 一物體質量 5 公斤，靜止在一光滑無摩擦的水平桌面上，受到一向右的水平定力 25 牛頓作用，物體起動經歷 4 秒才停止施力，則下列敘述何者正確？

- (A) 此物體在起動經歷 4 秒以後，能夠繼續運動是由於牛頓第一運動定律
(B) 此物體在起動後 6 秒之平均速度量值為 10 公尺 / 秒
(C) 起動後 4 秒內的移動距離為 100 公尺
(D) 起動後 6 秒內的平均速率為 15 公尺 / 秒
(E) 此物體在起動後 6 秒內作等加速直線運動

答案：(A)

解析：(A) 停止對物體施力，物體因慣性仍可繼續運動，是根據牛頓第一運動定律。

(B) (C) (D) 物體作不折返的直線運動，其位移與路徑長相同。

$$\text{前 4 秒內, } a = \frac{F}{m} = \frac{25}{5} = 5 \text{ (公尺/秒}^2\text{)}$$

$$S_{0 \rightarrow 4} = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$= 0 + \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 = 40 \text{ (公尺)}$$

$$v_4 = a t = 5 \times 4 = 20 \text{ (公尺/秒)}$$

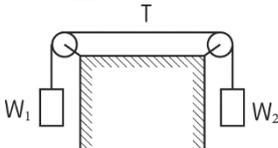
4~6 秒內，物體作等速運動

$$S_{4 \rightarrow 6} = 20 \times (6 - 4) = 40 \text{ (公尺)}$$

$$\therefore \text{前 6 秒內平均速度} = \text{平均速率} = \frac{40+40}{6} = \frac{40}{3} \text{ (公尺/秒)}$$

(E) 物體前 4 秒作等加速運動，而 4~6 秒作等速運動。

44. 重量 W_1 與 W_2 的兩球用輕繩連接置於桌子兩側，並保持靜止不動，如圖所示。已知輕繩緊繃的力量為 T ，若不計一切摩擦力，則下列敘述哪些正確？



- (A) T 與 W_1 為作用力與反作用力的關係 (B) T 與 W_2 為作用力與反作用力的關係
(C) W_1 與 W_2 不是作用力與反作用力的關係 (D) $W_1 = W_2$ (E) $T = W_1 + W_2$

答案：(C)(D)

45. (A) (C) (D)

有關摩擦起電，下列哪些敘述正確？ (A) 在摩擦時，由摩擦力作功將電子由一物移至另一物而帶電 (B) 被摩擦物必帶正電 (C) 摩擦起電必帶等量異性電 (D) 手持金屬棒無

法使用摩擦使之帶電。

解析：(A) 摩擦力做功使某物之外層電子因獲得能量而脫離束縛，因此某物失去電子帶正電，另一物則得到電子帶負電。

(D) 因金屬、手皆能導電，故摩擦產生之電荷無法停在物體上（亦即無法形成靜電）。

46. (B) (C) (D)

下列哪些選項與「地球公轉軌道週期的平方與平均軌道半徑的立方」的比值相等？

(A) 福爾摩沙三號衛星 (B) 哈雷彗星 (C) 水星 (D) 天王星 (E) 月球

(A) (E) 繞地球；(B) (C) (D) 繞太陽

47. (A) (C) (D) (E)

氘(D_1^2) 是氫(H_1^1) 的同位素，水分子中的兩個氫原子如果被氘取代，則稱之為重水(D_2O)，已知 O 的原子序為 8，質量數為 16，則下列敘述是正確的？

(A) D 的質量數為 2，含中子 1 個

(B) D 的原子核中無中子，但有 1 個質子

(C) D_2O 分子中的總電子數為 10 個

(D) D_2O 分子中的質子數為 10 個

(E) D_2O 分子中的中子數為 10。

(B) 質子 1 個，中子 1 個

48. (A) (B) (C) (D)

從原子理論的觀點，下列關係物質三態的敘述，何者是正確的？

(A) 固態物質的分子(原子)位置不能移動，只能在原處小幅振動，故具有固定的形狀

(B) 液態物質的分子可以自由移動，但仍然具有固定的體積

(C) 氣態物質的分子引力極小，其形狀及體積都會隨容器而改變

(D) 同種物質，其固態、液態與氣態所組成的分子(原子)皆相同

(E) 同種物質，其固態、液態與氣態的分子間作用力的強度皆相同。

(E) 分子間作用力強度固體>液體>氣體

49. (A) (B) (D)

下列單位的換算，何者正確？

(A) 電容： $1 \mu F = 10^{-6} F$ (B) 頻率： $1 GHz = 10^3 MHz$ (C) 波長： $1 \text{Å} = 10^{-6} cm$

(D) 電壓： $1 MV = 10^3 kV$ (E) 時間： $1 ns = 10^{-3} ms$ 。

(C) $1 \text{Å} = 10^{-10} m = 10^{-8} cm$ (E) $1 n = 10^{-9}$ ， $10^{-3} m = 10^{-6}$

50. (A) (B) (D) (E)

有關磁力線的敘述，哪些正確？ (A) 磁鐵內部，磁力線由 S 極到 N 極 (B) 磁單極不存在 (未發現) (C) 磁力線由 N 極出發，結束於 S 極 (D) 地球內部可視為一大磁鐵，S 極在北半球 (E) 磁力線必形成封閉曲線。

(C) 磁力線為一封閉的有向曲線，沒有起點及終點，在磁鐵外部由 N 極指向 S 極，而在磁鐵內部由 S 極指向 N 極。