

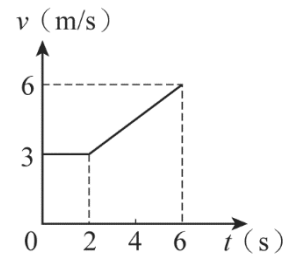
台北市立松山高中 108 學年度第 1 學期高一基礎物理第 1 次段考試題

一、單選題(每題 3 分，答錯不倒扣)

《題組 1~2》

如右圖為描述汽車在一直線上運動的速度與時間關係圖，

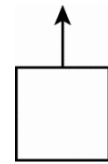
1. 汽車在 $t=0\sim t=3$ 秒的平均加速度的量值為多少公尺 / 秒²? (A) 0.25 (B) 0.5 (C) 0.75 (D) 1 (E) 2。
2. 汽車在 $t=2\sim t=3$ 秒內的平均速度的量值為多少公尺 / 秒? (A) 3 (B) 3.375 (C) 3.5 (D) 3.75 (E) 4.5。



《題組 3~4》

如右圖所示，以手施 7 公斤重的推力向上作用於質量 5 公斤的物體，若重力加速度為 10 公尺 / 秒²，

3. 物體向上運動的加速度量值為多少公尺 / 秒²? (A) 0.4 (B) 1.4 (C) 4 (D) 14 (E) 24。

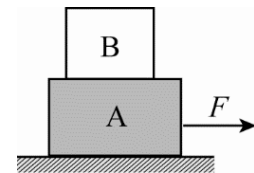


4. 物體作用於手的作用力的量值為牛頓? (A) 12 (B) 20 (C) 50 (D) 70 (E) 120。

《題組 5~7》

如右圖所示，A、B 靜置於水平地面上，質量分別為 40 kg 及 30 kg，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，若地面、A、B 間的靜摩擦係數皆為 $\mu_s = 0.5$ ，且動摩擦係數皆為 $\mu_k = 0.4$ 。

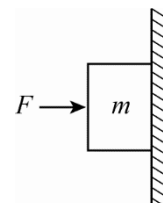
5. 今以 70 牛頓的水平拉力 F 作用於物體 A，則 A、B 間的摩擦力為多少牛頓? (A) 0 (B) 15 (C) 30 (D) 35 (E) 70。



6. 承上題，物體 A 與地面間的摩擦力為多少牛頓? (A) 0 (B) 30 (C) 35 (D) 40 (E) 70。

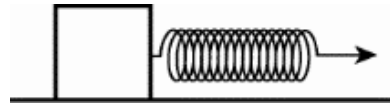
7. 若使 A、B 兩個物體在水平拉力 F 的作用下，一起以相同的快慢等速度前進，則作用力 F 的大小為多少牛頓? (A) 120 (B) 160 (C) 280 (D) 350 (E) 400。

8. 如右圖所示，施一水平推力 F ，將一質量為 m 的木塊壓在鉛直牆壁上，使木塊保持靜止，若不考慮手與木塊間的摩擦，今將推力 F 增大，木塊與牆壁之間的正向力 N 與摩擦力 f 大小之變化，下列敘述何者正確? (A) N 與 f 均變大 (B) N 變大， f 不變 (C) N 不變， f 變大 (D) N 與 f 均不變 (E) N 與 f 均變小。



《題組 9~11》

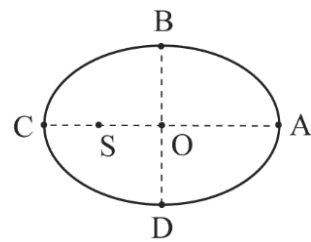
如右圖所示，一物體靜置於光滑水平面上，物體右端繫一自然長度為 10 公分且質量不計的彈簧。今施力拉彈簧使物體作等加速運動，當物體加速度為 2 公尺／秒²時，彈簧的總長度為 13 公分，



9. 當物體加速度為 6 公尺／秒²時，彈簧伸長量為何？（設彈簧仍在彈性限度內）(A) 4.5 公分 (B) 6 公分 (C) 7.5 公分 (D) 9 公分 (E) 12 公分。
10. 若該物體質量為 3 公斤，則該彈簧的彈力常數為 (A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 9 (E) 18 牛頓 / 公分。
11. 當物體受向右彈力作用在光滑水平面上運動過程中，若彈簧的伸長量逐漸變小時（彈簧仍為伸長狀態），以下敘述何者正確？ (A)物體速度逐漸變小，加速度逐漸變小 (B)物體速度逐漸變大，加速度逐漸變大 (C)物體速度逐漸變小，加速度逐漸變大 (D)物體速度逐漸變大，加速度逐漸變小 (E)物體速度不變。

《題組 12~14》

如右圖所示為某行星繞日公轉軌道的示意圖，S 為太陽的位置，O 為軌道中心，ABCD 分別為軌道長短軸上的端點，其中 $\overline{AS} = 3 \text{ AU}$ ； $\overline{CS} = 1 \text{ AU}$ ，其中 1 AU 為 1 天文單位，



12. 該行星繞日的公轉週期為幾年？(A) $2^{\frac{2}{3}}$ (B) $2^{\frac{3}{2}}$
(C) $3^{\frac{2}{3}}$ (D) $4^{\frac{2}{3}}$ (E) 8。
13. 行星公轉過程中，試問哪個路徑花的時間最長？(A) A→B→C (B) C→D→A (C) D→A→B (D) B→C→D (E) 都一樣。
14. 行星在 C 點的加速度的量值為行星在 A 點的加速度的量值的幾倍？(A) 3 (B) 4 (C) 8 (D) 9 (E) $\sqrt{3}$ 。
15. 已知地表重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，地球半徑為 6400 km，萬有引力常數 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。試估算地球質量約為多少 kg？ (A) 10^{10} (B) 10^{15} (C) 10^{20} (D) 10^{25} (E) 10^{30} 。
16. 國際度量衡大會選定的基本量有七個，其餘的物理量都可由這七種基本物理量推導出來，而他們對應的單位稱作導出單位。請問在國際單位制(SI 制)中，能量的單位焦耳應表示為 (A) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (B) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (C) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (D) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ (E) $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^3}$ 。

17. 研究基本粒子的學者習慣將粒子的質量以能量來表示，其理論基礎來自愛因斯坦提出的公式： $E = mc^2$ 。根據這個公式，電子的質量約為 0.51 MeV (eV 表能量單位)，而 2012 年 7 月歐洲核子研究組織宣布探測到的希格斯粒子，其質量約為 125 GeV。請問希格斯粒子的質量約為電子的幾倍 (以數量級表示) ? (A) 10^3 (B) 10^5 (C) 10^7 (D) 10^{12} (E) 10^{15} 。

《題組 18~19》

如下表為不同物體的典型尺寸，試根據該表回答 18~19 題。

名稱	原子核	原子	DNA	細菌	砂
大約直徑 (公尺)	10^{-14}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}
名稱	彈珠	蘋果	大象	地球	太陽
大約直徑 (公尺)	10^{-2}	10^{-1}	1	10^7	10^9

18. 蘋果和原子直徑的比值與下列哪一組物質間的比值最接近? (A) DNA 和原子核 (B) 細菌和原子核 (C) 彈珠和 DNA (D) 大象和砂 (E) 地球和彈珠。
19. 如果以原子為組成物質的單元，則一粒砂含有的原子數目最接近下列何值? (A) 10^{21} (B) 10^{18} (C) 10^{14} (D) 10^{10} (E) 10^7 。

二、多重選擇題(每題 5 分，每項答錯倒扣 1/5 題分)

20. 一汽車自靜止開始加

速，沿一直線行駛，其

速度與時間的關係如右

圖所示，則(A) 汽車在 t_1

時刻距出發點最遠 (B)

汽車在 t_1 時刻運動恰改

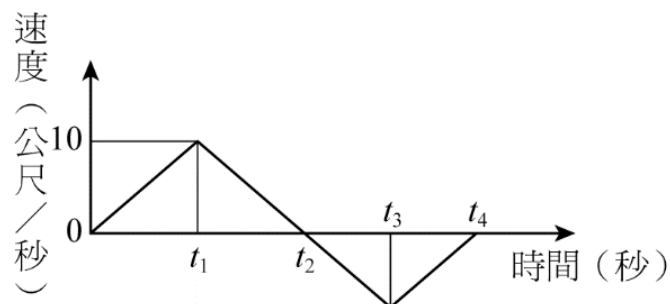
變方向 (C) $t=0 \sim t=t_1$

汽車的平均速率等於平均速度的大小

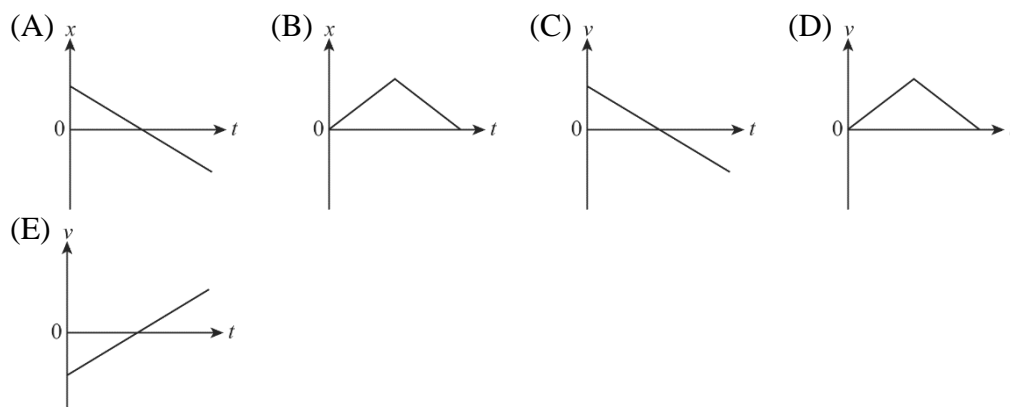
(D) $t=t_1 \sim t=t_2$ 汽車的平均速率大於

平均速度的大小 (E) 汽車自出發至時刻 t_2 之間

的平均速度量值為 5 公尺 / 秒。



21. 下列各函數圖形，哪些運動經過的路徑長恰與位移的量值相等？（ x ：位置， v ：速度）



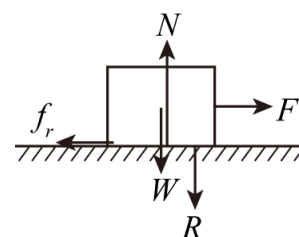
22. 一跳傘員在時刻 $t = 0$ 時，由停留於空中定點的直升機上自由下落，等了幾秒鐘後才打開降落傘。下表為跳傘員鉛直下落的速度與時間的關係，則下列敘述哪些正確？（重力加速度 $g = 10$ 公尺 / 秒²） (A) $t = 0$ 到 $t = 3$ 秒間跳傘員受合力的量值最大 (B) 降落傘在 $t = 3$ 秒到 $t = 4$ 秒間打開 (C) $t = 3$ 秒到 $t = 5$ 秒間，跳傘員所受合力漸增 (D) $t = 4$ 秒到 $t = 6$ 秒間，跳傘員所受合力漸減 (E) $t = 7$ 秒到 $t = 9$ 秒間，跳傘員所受合力為零。

時刻 t (秒)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
速度(公尺 / 秒)	0	10	20	30	22	14	12	9	9	9

23. 下列有關摩擦力的敘述，哪些是正確的？ (A) 動摩擦力的量值與表面接觸面積大小成正比 (B) 靜摩擦力的量值與正向力的量值成正比 (C) 汽車煞車時，主要依靠地面與輪胎間的動摩擦力來使汽車減速 (D) 汽車加速行進時，主要依靠地面與輪胎間的靜摩擦力來使汽車加速 (E) 當騎著後輪傳動的腳踏車向前加速前進時，前輪所受地面的摩擦力方向向後，後輪所受地面摩擦力的方向向前。



24. 一物體以等速度 v 沿水平的桌面上運動，過程中作用力的大小與方向如右圖所示。 F 為物體所受水平拉力， W 為物體所受重力， R 為物體壓桌面的力， N 為桌面支撐物體的正向力， f_r 為物體所受的摩擦力，則下列敘述正確為那些？ (A) $N = W + R$ (B) F 與 f_r 互為作用力與反作用力 (C) N 與 W 互為作用力與反作用力 (D) 作用於該物體的力共有 4 力 (E) 作用於該物體的合力為 0。



25. 有關「強力」和「弱力」的比較，下列敘述哪些正確？ (A)弱力可束縛原子核內的粒子，而強力則可束縛原子和原子 (B)強交互作用的範圍大約是 10^{-10} m (C)弱交互作用的範圍大約是 10^{-18} m (D)質子和中子能組成穩定的原子核結構主要是因為原子核內的強力 (E)由弱交互作用所產生的 β 衰變，其反應式為中子 \rightarrow 質子 + 電子 + 反微中子。

三、非選擇題

26. 太陽系內的八大行星繞太陽運轉時，八大行星的公轉軌道由內而外依次為：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星，

- (1) 請根據克卜勒行星運動定律，說明水星的公轉週期較地球公轉週期為**短**？

(寫出相關定律 1 分、相關數學式 1 分、解釋說明 1 分)

- (2) 請根據克卜勒行星運動定律，畫圖說明地球在近日點附近運動的平均速率**大**

於遠日點附近運動的平均速率。

(寫出相關定律 1 分、畫出相關圖形 1 分、相關數學說明 1 分)

27. 在醫學院求學的伽利略，有一天在比薩大教堂作禱告，突然發現教堂天花板的吊燈在擺動，他凝視這盞左右擺動的吊燈，吊燈先是較大幅度的擺動，而擺動幅度慢慢隨時間變小，最後停住。伽利略好奇的自問：「擺動時間是否會隨著擺幅變小而愈來愈短呢？」，於是他凝視這盞左右擺動的吊燈，並以右手手指按住左腕的脈博，心裡默默計算吊燈擺動的次數，他發現它們之間有固定的關係。他好奇為何有這種規律，因此伽利略進一步設計實驗，研究單擺的擺動，結果發現「擺的等時性原理」。這個發現在當時是一項創舉，那時伽利略還不滿 20 歲。請根據本文回答下列問題：

(1) 請寫出「伽利略從吊燈擺動中觀察到什麼現象？」(1 分)

(2) 請寫出「伽利略根據他觀察的結果，提出什麼假說？」(2 分)

(3) 伽利略為了驗證他提出的假說，他設計了單擺實驗，請問實驗中的操縱變因為何？(2 分)應變變因為何？(2 分)

班級：

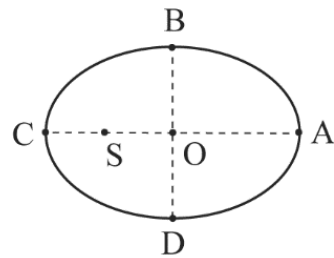
座號：

姓名：

26.

(1)

(2)



27.

(1)

(2)

(3)

台北市立松山高中 108 學年度第 1 學期高一基礎物理第 1 次段考試題答案

一、單選題(每題 3 分，答錯不倒扣)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D	A	E	C	B	D	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	
D	B	C	D	D	C	B	E	A	

二、多重選擇題

20	21	22	23	24	25
CE	AD	ABDE	CDE	DE	CDE

三、非選

26.

(1)

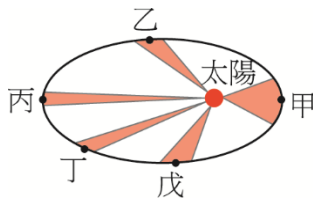
克卜勒第 3 定律(1 分)

$$\frac{R^3}{T^2} = \frac{R'^3}{T'^2} \text{ (1 分)}$$

$$R_{\text{地}} > R_{\text{水}} \Rightarrow T_{\text{地}} > T_{\text{水}} \text{ (1 分)}$$

(2)

克卜勒第 2 定律(1 分)



27

(1) 教堂天花板的吊燈在擺動，他凝視這盞左右擺動的吊燈，吊燈先是較大幅度的擺動，而擺動幅度慢慢隨時間變小，最後停住。

(2) 「擺動時間是否會隨著擺幅變小而愈來愈短呢？」

(3) 操縱變因為擺幅或擺角大小 (2 分) 應變變因為擺動一次的時間或週期(2 分)