

臺北市立松山高級中學 109 學年度第一學期第一次期中考 高二力學(一)試題

一、 單選題 (每題 3 分，共四十五分)

1~3 為題組

小志從發生火災的 5 樓窗戶逃出，救火隊員在地面張開救生網準備接住此人。已知小志由 5 樓窗戶逃出時初速趨近於 0，且 5 樓窗戶離地的高度為 22.5 m，而救生網離地高度為 2.5 m。在忽略空氣阻力的情況下，則：(重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 小志落下約幾秒觸及救生網？

- (A)0.5 (B)1.0 (C)2.0 (D)3.0 (E)4.0。

2. 小志剛觸及救生網的速度為多少 m/s？

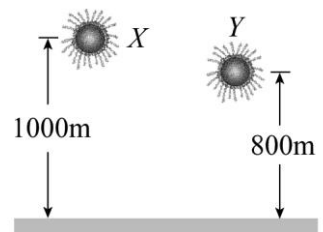
- (A)15 (B)20 (C)36 (D)45 (E)64。

3. 小志落入救生網後，剛好在觸地之前完全停止(亦即落下 22.5 m 而停下來)。假設此人在網中減速的過程為等加速運動，則此段時間內的加速度量值相當於幾個 g 值(重力加速度值)？

- (A)1.5 (B)2 (C)3.6 (D)6.4 (E)8。

4. 煙火射到最高點時爆炸，發出耀眼光芒。如圖所示，兩個煙火 X 與 Y 在不同的高度同時爆開，要如何才能做到這樣的效果？

- (A)X 與 Y 要以同一速率射出，但 X 要先射出
(B)X 與 Y 要以同一速率射出，但 Y 要先射出
(C)要先射出 X，而且速率要較 Y 快
(D)要先射出 Y，但速率要較 X 慢
(E)誰先射出沒關係，但 X 速率要較 Y 快。



5~9 為題組

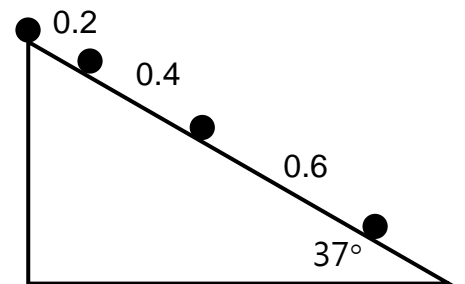
小宇今將一小球 A，由一底角為 37° 的斜面最上端推出下滑後，小明以手機攝影後，將每隔 0.2 秒時所出現位置照片疊圖，並將每個位置之間的間距標示出來，單位均為公尺，如右圖所示，若重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，則

5. 小球在斜面下滑時的加速度大小為多少 m/s^2 ？

- (A)2.5 (B)4 (C)5 (D)6 (E)7.5。

6. 小球下滑時的初速大小為多少 m/s？

- (A)0 (B)0.5 (C)1.0 (D)2.0 (E)5.0。



7. 若小宇在此實驗後，又將另一小球 B 以初速為 2m/s ，由斜面頂點正上方 0.2m 處水平拋出，則小球在拋出後未落到斜面前，小球的切線方向加速度大小將如何變化？
 (A)變大 (B)變小 (C)不變 (D)先變大再變小 (E)先變小再變大。
8. 承上題，小球 B 由拋出幾秒後，會第一次落於斜面上？
 (A)0.2 (B)0.25 (C)0.3 (D)0.4 (E)0.5。
9. 承上題，小球 B 第一次落於斜面上時的位置，離斜面頂端距離為多少 m？
 (A)0.6 (B)0.8 (C)1.0 (D)1.2 (E)1.5。
10. 從高度 h 處以初速 v_0 水平拋出物體，當物體落地瞬間，物體速度與水平方向夾角為 θ ，則下列各組 h 及 v_0 的數據中，哪一組可使 θ 最大？
 (A) $h = 50\text{m}$ ， $v_0 = 10\text{m/s}$ (B) $h = 50\text{m}$ ， $v_0 = 20\text{m/s}$
 (C) $h = 100\text{m}$ ， $v_0 = 30\text{m/s}$ (D) $h = 120\text{m}$ ， $v_0 = 20\text{m/s}$
 (E) $h = 120\text{m}$ ， $v_0 = 10\text{m/s}$ 。

11~12 為題組

小華坐在正以 9m/s 上升的熱氣球中，手上拿著的正準備以向上 3.0m/s^2 的加速度加速時，小華沒抓穩手機，讓手機掉落於熱氣球之外。手機脫落 10s 後恰好落地，若重力加速度量值 $g = 10\text{m/s}^2$ ，且忽略空氣阻力的情況下，則

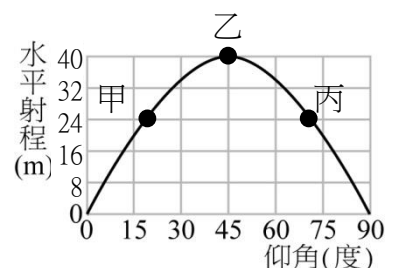
11. 手機落地時速度為多少 m/s ？
 (A)39 (B)54 (C)68 (D)81 (E)91。
12. 此時氣球高度為多少 m ？
 (A)410 (B)650 (C)500 (D)780 (E)540。

13~15 為題組

砲指部某砲兵營，試著將一門加榴砲，從平地以固定速率、不同仰角斜向射出，在無空氣阻力下，則砲彈的水平射程與仰角的關係如圖所示，則

13. 在甲、乙、丙三種仰角下，砲彈的飛行時間長短關係為何？

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



14. 由圖中可知砲彈拋出的初速量值約為多少 m/s ？(重力加速度量值為 10m/s^2)

- (A)40 (B)32 (C)24 (D)20 (E)14。

15. 承上題，若以此固定的速度，仰角 60° 的情況射出，則由速度仰角 53° 到速度仰角 37° 的過程中，需費時多少秒？

(A) 7/12

(B) 7/8

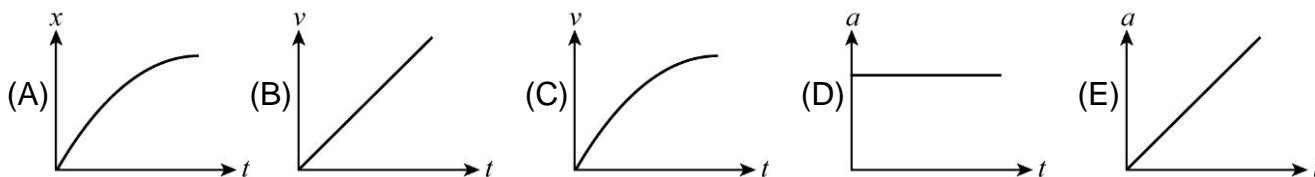
(C) 7/6

(D) 7/4

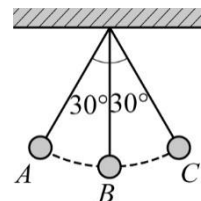
(E) 7/3。

二、多選題 (每題 5 分，答錯倒扣 1 分，共二十五分)

16. 一質點由靜止開始作等加速直線運動，若以出發點為原點，則下列各種運動函數圖，哪些可能是正確的？



17. 如圖所示，單擺的擺長為 ℓ ，週期為 T ，若擺錘自 A 點靜止釋放，不計各種阻力，則下列敘述哪些正確？

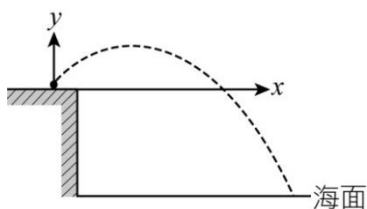


- (A) 由 A 點擺到 C 點期間的平均速率為 $\frac{\pi\ell}{3T}$
- (B) 由 A 點擺到 C 點期間的平均速度大小為 $\frac{2\ell}{T}$
- (C) 由 A 點擺到 C 點再回到 A 點期間的平均速率為 $\frac{2\pi\ell}{3T}$
- (D) 由 A 點擺到 C 點再回到 A 點期間的平均速度大小為 $\frac{2\ell}{T}$
- (E) 由 B 點擺到 C 點再回到 B 點期間的路徑長為 0。

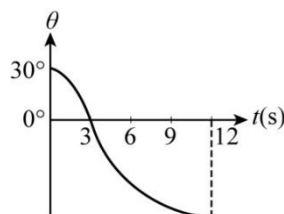
18. 有關運動學之敘述，下列哪些正確？

- (A) 若物體任意瞬間的瞬時速度恰等於平均速度，則該物體必定作等加速運動
- (B) 作直線運動之物體，在任何時間內的平均速度之大小恆等於平均速率
- (C) 物體運動時速度必沿運動路線的切線方向，而加速度的方向則不一定
- (D) 直線運動中，物體加速度對時間的關係曲線與時間軸所圍之面積表示速度的變化量
- (E) 速度為零時，加速度必為零。

19. 國軍進行漢光演習中的實彈射擊訓練，在 $t = 0\text{s}$ 時，一顆砲彈由地上朝天空擊出，如圖(a)所示。已知砲彈在 $t = 12\text{s}$ 時落海，並將砲彈行進方向與 $+x$ 軸夾角 θ ，表示成時間函數，如圖(b)所示。若砲彈飛行過程中，不計空氣阻力，且重力加速度量值為 10m/s^2 ，試求：



(a)



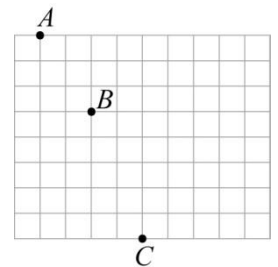
(b)

- (A) 砲彈發射初速度大小為 60m/s
- (B) 砲彈發射到最高點的速度大小為 30m/s
- (C) 砲彈發射處距海面鉛直高度為 405m
- (D) 砲彈發射處距海面水平距離為 $360\sqrt{3}\text{m}$
- (E) 落海時砲彈行進方向和海平面夾角為 60 度。

20. 自某高處向右水平拋出一石，若以拋出點為原點（令 x 向右、 y 向上為正），則其軌跡方程式為 $y = -\frac{x^2}{320}$ ，若經 $3s$ 著地，設重力加速度量值為 $10m/s^2$ ，則
- (A) 石頭原來之離地的高度為 $80m$ (B) 石頭原來離地之高度為 $45m$
 (C) 石頭之初速量值為 $10m/s$ (D) 石頭落地時之速度量值為 $50m/s$
 (E) 由石頭拋出到落地瞬間速度變化量量值為 $10m/s$ 。

三、混合題（共三十分）

21. 在 $35m$ 高的樓上，以 $30m/s$ 的初速鉛直上拋一物，在不計空氣阻力的情況下， $g = 10m/s^2$ ，若以地面為原點，向上為正方向，試問：
- (1) 請畫出物體在拋射後到落地時的 $v-t$ (速度-時間) 關係圖，並寫出其關係式為何？(5 分)
 (2) 請畫出物體在拋射後到落地時的 $x-t$ (鉛直位置-時間) 關係圖，並寫出其關係式為何？(5 分)
22. 阿興和小瑀兩人分別擔任 $400m$ 接力賽最後一棒的跑者，阿興接棒後在直線跑道上往前飛奔，於距終點 $80m$ 處開始以 $10m/s$ 等速跑到終點。小瑀接棒後，已落後阿興 $20m$ ，小瑀於接棒後由初速 $2m/s$ 以 $2.5m/s^2$ 的等加速度，沿直線跑道衝至距起跑點 $100m$ 遠的終點。試問：
- (1) 阿興以 $10m/s$ 等速跑 $80m$ ，需費時多少 s ？(A)6 (B)8 (C)10 (D)11 (E)12。(3 分)
 (2) 阿興抵達終點時，小瑀在哪裡？(4 分)
23. 如圖為物體作水平拋射運動時，利用閃光攝影術所得照片的一部分(A 點非出發點)，圖中背景的小方格邊長為 $5cm$ ，在忽略空氣阻力的情況下，且重力加速度 $g = 10m/s^2$ ，試問：
- (1) 閃頻儀的頻率為多少 Hz ？(4 分)
 (2) 物體拋出的初速為多少 m/s ？(3 分)
 (3) 請畫出物體在 B 點時加速度與其切線、法線方向分量的向量關係圖，且務必標示出此切線與法線加速度的量值大小。(6 分)



臺北市立松山高級中學 109 學年度第一學期第一次期中考 高二力學(一)答案卷

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

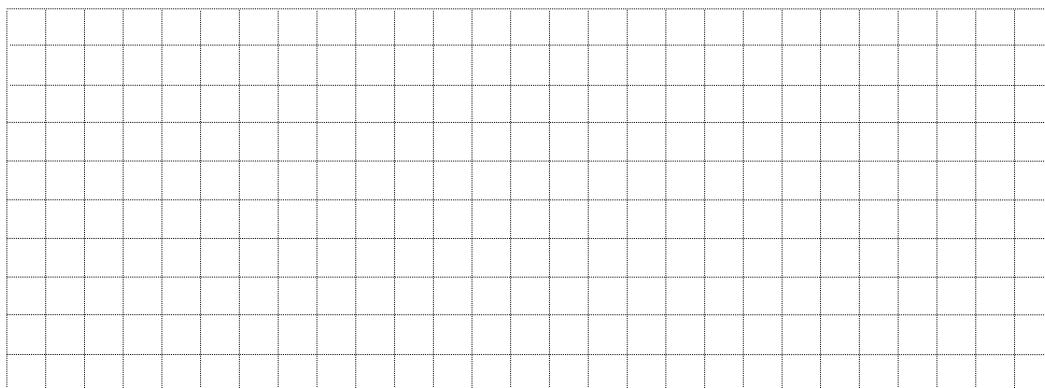
三、混合題：（請務必將計算過程或理由寫清楚，並用藍色或黑色原子筆書寫，不得用鉛筆書寫）

21.

(1)



(2)



22.

(1)

(2)

23.

(1)

(2)

(3)

臺北市立松山高級中學 109 學年度第一學期第一次期中考 高二力學(一)答案

一、單選題：

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

二、多選題：

16	BD	17	BC	18	CD	19	AD	20	BD
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

三、混合題：

21.(1) $30-10t$

(2) $35+30t-5t^2$

22.(1)B

(2)尚未抵達終點，且距終點 4 m

23. (1)10Hz

(2)1m/s

(3) $a_T=4\sqrt{5}\text{m/s}^2$ $a_N=2\sqrt{5}\text{m/s}^2$