

彰化縣私立精誠高中自然領域公開觀議課教案

教學單元		自然科學 第五冊 (3 上) 第一章 直線運動 自由落體	授課教師	曾園富
教學時間		2022/09/26	教學對象	國三學生
教學研究	教學理念	以輕鬆活潑生動有趣的方式帶入課程，並且帶入生活中的範例，使學生清楚掌握何謂自由落體		
	教學目標	使學生瞭解自由落體與重力加速的觀念、定義，以及計算與演練		
	教學方法	引導法、講述法		
	評量方式			
試用版有浮水印，購買以去除浮水印！				
購買後使用者福利：				
教學流程及內容設計			時間	教學資源
. 可以轉換所有頁面。 . 輸出檔案無浮水印。				
			立即移除	
教學活動	1. 引述生活中的自由落體的現象			
	2. 介紹重力加速度		5 分	講義，筆記，PPT
	3. 定義【自由落體】，並且推導相關公式		12 分	
	4. 定義【重力加速度】		12 分	
	5. 自由落體與重力加速度範例演練		11 分	
	參考資料			

§1-4 自由落體

前提：由上一章節的斜面運動實驗為「等加速度運動」，而且斜角 θ 愈大時，測得的加速度 a 愈大。若 $\theta = 90^\circ$ ，即為作「自由落體」。

<一> 自由落體和重力加速度

試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

購買後使用者福利：物體由 _____ 狀態（初速 $=0$ ），只受 _____

1. 可以轉換所有頁面。
2. 輸出檔案無浮水印。

高處落下的過程

立即移除

(2) 特性：

a. 初速為 0 的 _____ 運動

b. 因受「重力」作用，將此 a 稱 _____

，記作：_____，地表附近的 g 平均為_____

且方向恆 _____，其值因地點而異；且和物體種類、大小、質量均 _____。

c. g 恆指 _____ , 離地心愈遠, g 愈 _____

$\Rightarrow g_{\text{平地}} \text{ _____ } g_{\text{高山}} ; g_{\text{兩極}} \text{ _____ } g_{\text{赤道}}$

d. 兩個質量不同的物體由相同地點之相同高度靜止落下, 且忽略其它外力(阻力、摩擦力、浮力), 則此兩物體的 _____、_____

試用版有浮水印, 購買以去除浮水印!

購買後使用者福利:

1. 可以轉換所有頁面。

2. 輸出檔案無浮水印。

立即移除

$$V = V_0 + at$$

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2aS$$

14) 利用 $v-t$ 圖解題

觀念：斜率 = 重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

某一時刻的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$

t 秒內落下的高度 $h = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Ex: 有一石頭由某高度落下，經過 4 秒

抵至地面，則 ① 著地速度 ② 高度為何

試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

購買後使用者福利：③ 第 4 秒內的位移

1. 可以轉換所有頁面。④ 第 1 秒內、第 2 秒內、第 3 秒內、第 4 秒內
2. 輸出檔案無浮水印。

落下距離比為何

立即移除

<二> 鉛直上拋運動

1) 意義：將一物體以初速度 V_0 向 上 拋出，
受到一向 下 的重力加速度 g 影響，當
達到最大高度後，即反向落下

2) 特性：a. 是一種 勻加速 的運動

b. 公式：代入等加速度三大公式

試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

購買後使用者福利：

1. 可以轉換所有頁面。
2. 輸出檔案無浮水印。

⇒

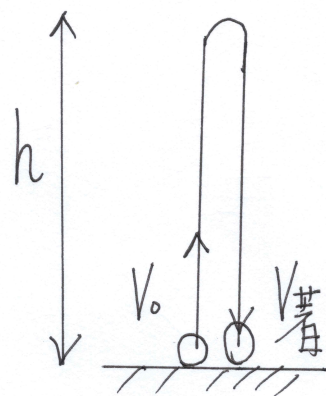
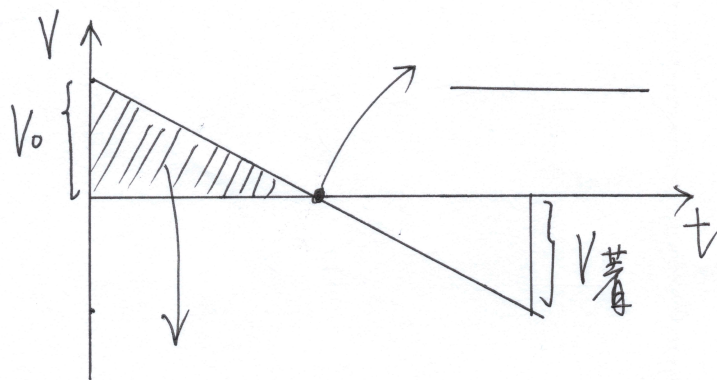
- ① $V = V_0 + at$ →
- ② $S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$ →
- ③ $V^2 = V_0^2 + 2aS$ →

立即移除

c. 若

- $V > 0$ ，代表 上升 過程，和 g 反向，則
速率逐漸變 慢
- $V < 0$ ，代表 下降 過程，和 g 同向，則
速率逐漸變 快
- $V = 0$ ，代表至 最高點

(3) $V-t$ 圖

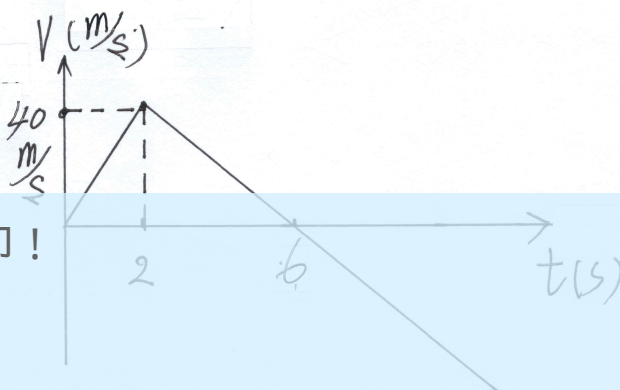


_____, $a =$ _____, $V_{著}$ _____

<經典範例>

<EX-1> 有一石頭由高度為 19.6m

<EX三>



自由落體，則 (1) 落地時間

試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

購買後使用者福利：

1. 可以轉換所有頁面。
2. 輸出檔案無浮水印。

向上施放一冲天炮，其 $V-t$

如圖 **立即移除** 最大高度 ⁽¹⁾ 何時至
最高點 ⁽²⁾ 經歷多久著地？

<EX二> 以初速度 29.4m/s 向上

鉛直上拋，則 ⁽¹⁾ 最大高度

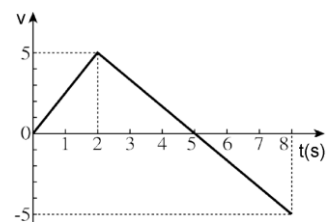
⁽²⁾ 返回原處，經過多久？



選擇題

- () 1. 小穎自製了一個冲天炮，當冲天炮一飛冲天時，其速度(v)與時間(t)的關係圖如右，若向上的速度為正，則冲天炮何時開始下降？

(A)第 1 秒時 (B)第 2 秒時 (C)第 5 秒時 (D)第 8 秒時。



- () 2. 有關「等加速度運動」的敘述，下列何者正確？ (A)速度越來越快的運動 (B)每單位時間的速度變化量都相等的運動 (C)加速度均勻變化的運動 (D)每單位時間的加速度變化量都相等的運動。

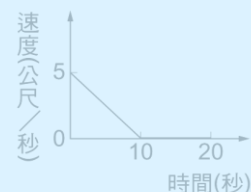
- () 3. 右表為某一物體做直線運動時的時間與位置紀錄表。試問此物體在 0~5 秒內的運動情形

時間(秒)	0	1	2	3	4	5
位置(公尺)	0.0	6.0	11.0	15.0	18.0	20.0

為何？ (A)等速度運動 (B)此物體之速率越來越大 (C)其加速度和速度方向相

試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

- () 4. 某一物體在直線上運動（向東為正），其速度—時間關係如右圖所示，則有關此物體在 0~10 秒的運動情形，何者可由圖中得知？



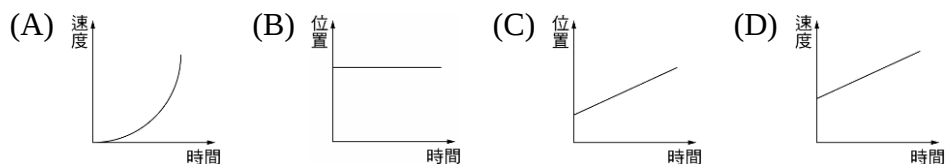
1. 可以轉換所有頁面。
2. 輸出檔案無浮水印。

- () 5. 若一運動中之物體，其速度為正值而加速度為負值，則下列相關敘述何者錯誤？
(A)物體的速度會逐漸變快 (B)物體的速度為負值 (C)物體此時處於減速的狀態 (D)物體的運動方向最後可能會改變

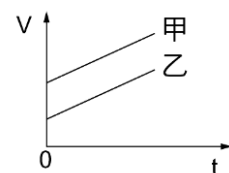
立即移除

- () 6. 若某一運動物體的加速度為零，則其意義應為何？ (A)物體最後一定為靜止狀態 (B)物體一定做等速度運動 (C)物體一定做等速率運動 (D)物體保持原來的運動狀態。

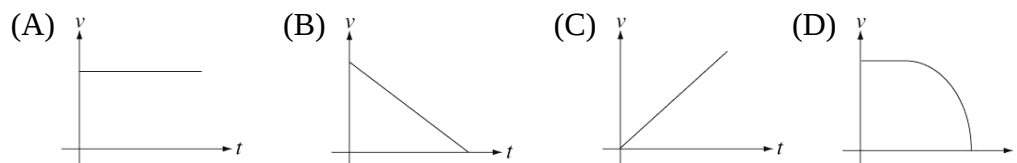
- () 7. 下列哪一個關係圖形，可以表示物體正處於等加速度運動？



- () 8. 右圖為甲、乙兩車之速度(v)與時間(t)關係圖，圖中兩條直線互相平行，則下列敘述何者錯誤？ (A)甲車的初速度比乙車大 (B)甲車的加速度比乙車大 (C)甲、乙兩車皆做等加速度運動 (D)在相同的時間間隔內，甲車所走的距離比乙車大。



- () 9. 自由落體為一種等加速度運動，若不考慮空氣阻力，使一物體由高處自由掉落，則其速度與時間關係圖為何？



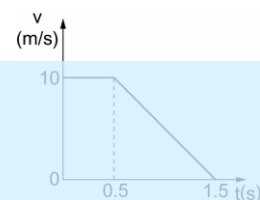
- () 10. 在一高樓上將一個 5 公斤重的磚塊由樓頂自由落至地面需時 6 秒，若將磚塊改為 10 公斤重的鐵球，則約需時多久？ (A) 5 秒 (B) 3 秒 (C) 6 秒 (D) 12 秒。



填充題

1. 某運動物體初速度為 10 m/s 向東，在歷經 5 秒後改以 20 m/s 向西運動，則在此 5 秒內的平均加速度大小 = _____ m/s^2 ，方向向_____。

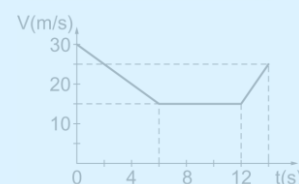
2. 汽車在公路上以 10 公尺／秒的速率直線前進，駕駛發現前方路口燈號轉為紅燈，經過 0.5 秒的反應時間後開始踩煞車，汽車車速(v)隨時間(t)



試用版有浮水印，購買以去除浮水印！

購買後使用者福利：

3. 右圖為一輛汽車在筆直公路上行駛之速度—時間的關係圖，則此汽車在 0~12 秒內的位移為_____公尺。
1. 可以轉換所有頁面。
2. 輸出檔案無浮水印。
5. 地表附近重力加速度的大小約等於_____ m/s^2 。



題組

立即移除

右圖為某車行進的速率—時間關係圖，以北方為正，請根據所提供的資料，回答下列問題：

- () 1. 在 0~5 秒間，車子的平均加速度為何？
(A) 0.25 m/s^2 (B) 1 m/s^2 (C) 2 m/s^2 (D) 4 m/s^2 。
- () 2. 在第 5~20 秒間車子做什麼運動？
(A) 等速度運動 (B) 等加速度運動 (C) 變加速度運動 (D) 等速率運動。
- () 3. 車子在第 15 秒的瞬時加速度為何？
(A) -10 m/s^2 (B) -2 m/s^2 (C) 1.33 m/s^2 (D) 4 m/s^2 。
- () 4. 整個運動過程，車子轉向幾次？ (A) 1 次 (B) 2 次 (C) 3 次 (D) 4 次。
- () 5. 第 10 秒時，車子的運動方向向何處？ (A) 向北 (B) 向南 (C) 向西北 (D) 向東南。

