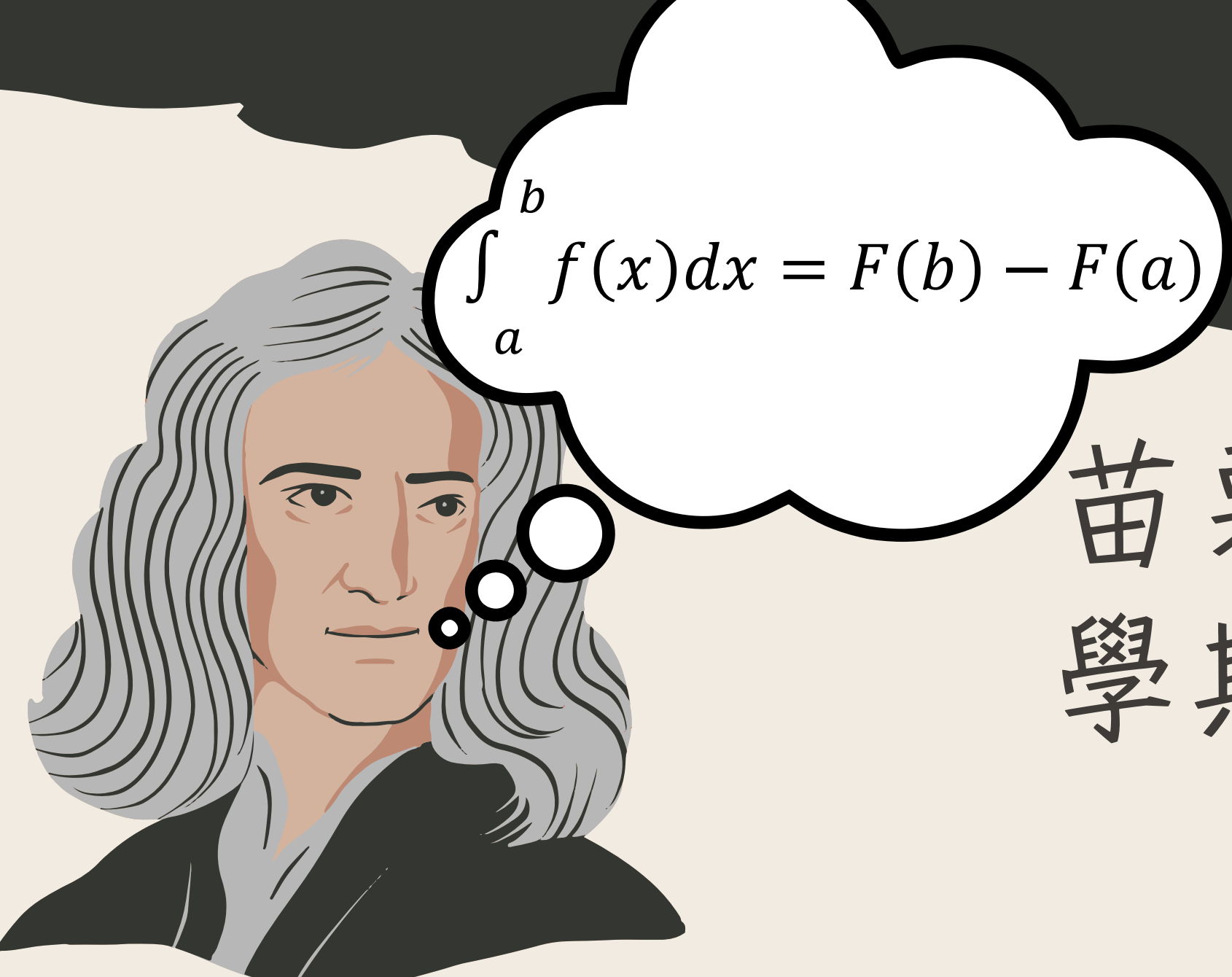



$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

苗栗農工113學年度第一 學期學習歷程檔案-機械 力學



任課指導老師:王淑昭 蔡炳坤

生物產業機電二年甲班

張璨庭 同學製作



目次CONTENTS

1.

源起思考與學習目標----- 01

2.

第一冊課外影片研究加解說過程----- 03

3.

學期回顧及反思----- 07

4.

綜合心得及未來展望----- 09

5.

結束END ----- 11



源起與能力培養

高職機械群三年學習路程

根據新版十二年國教，以下七點為機械群教育理念

- 一、具備機械相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極面對與解決職場各種問題，並能掌握機械國內外發展趨勢。
- 二、具備工具、量具、機具設備操作及維護之能力，解決專業上的問題，展現系統思考、分析與探索素養。
- 三、具備機械識圖、製圖及電腦輔助設計與製圖之能力，展現創新與創意，體會工藝之美感。
- 四、具備機械性質檢驗與材料應用知識，運用機械加工、設計與製造的技術製作成品，以創新態度因應職場上新的情境解決問題。
- 五、具備基本電工及低壓工業配線之技能，應用於日常生活及機械相關設備，增進未來職場的專業力。
- 六、具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。
- 七、具備對專業與勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。



解決問題與思考的能力

在學習牛頓力學的過程中，目的就是要學會**解決問題的能力**，而成為一位優秀的科研人員，通常需要在日常生活中尋找問題，找到這些無法輕易解決的問題，並**利用自己所學**，或藉由問題去發展相關領域的知識，進而想方設法解決。

而牛頓將數學引進到物理世界，發表了《自然哲學的數學原理》並發明了微積分 而力學(物理)他相較數學非常不同的一點展現物理是**實證科學**，也正因如此**思考與學習**才是一切未知與新知的來源。

在機械力學中我想培養的是？

持續精進並探索的熱忱

探索的過程，不要害怕怕失敗,也不用害怕與別人不同一千年前伽利略也是靠著雙斜坡模型，來意識到牛頓第一運動定律的實驗，可不要小看這個發現這，因為從亞里斯多德開始，**力是維持物體前進的原因觀念，符合人的直觀反應**，而伽利略靠著思想實驗和嚴謹的邏輯觀念，僅僅靠兩個斜坡就找到真理，而真理對我來說就是這種**保持探索思考的熱誠**。



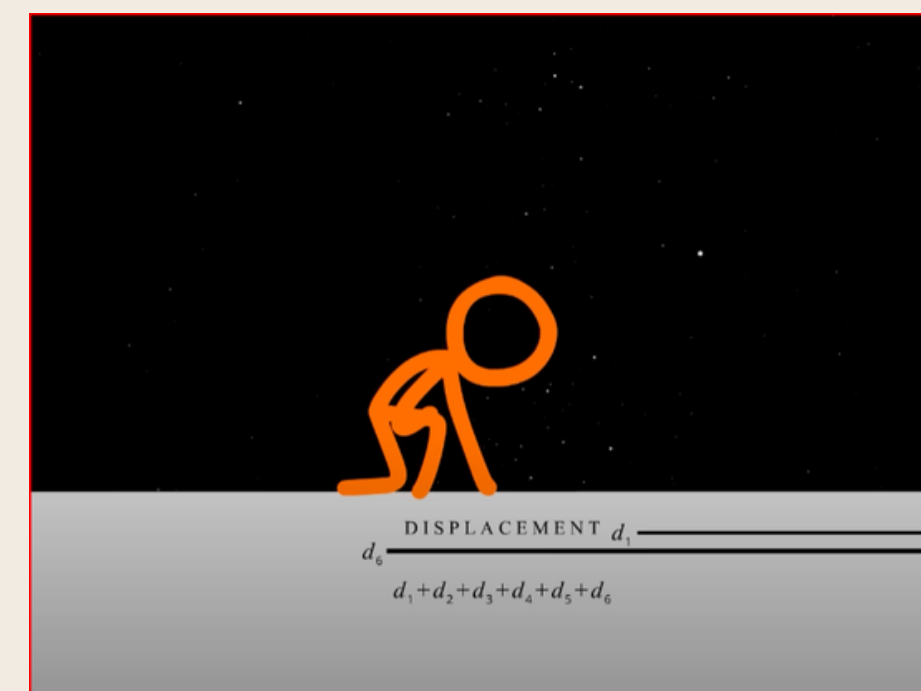
課外影片1-1

應用單元 第五章直線運動 第七章動力學基本定律

(圖一)



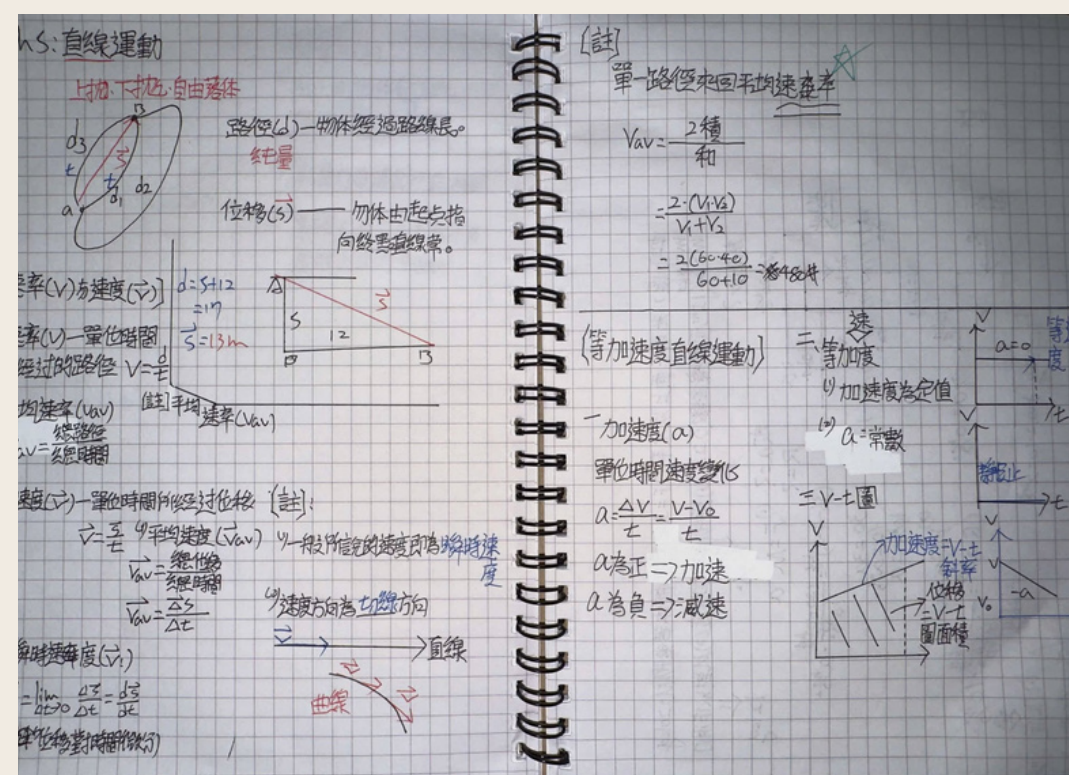
(圖二)



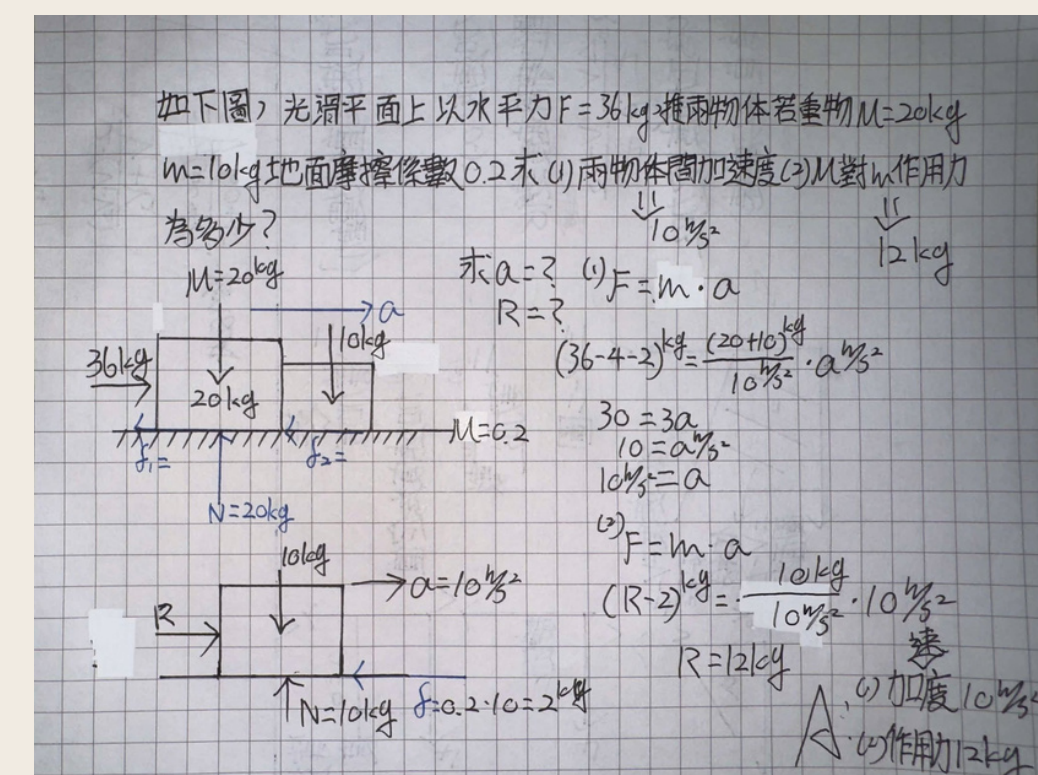
開頭這一段是最基本的概念距離位移。(火柴人名子是在臨)
而圖一的位移則代表一段時間內物體位移直線的移動量動量，**是一個矢量**，而平均速度則=一段時間的總位移/時間總長度。影片連結

課程筆記及隨堂練習

(圖三)



(圖四)



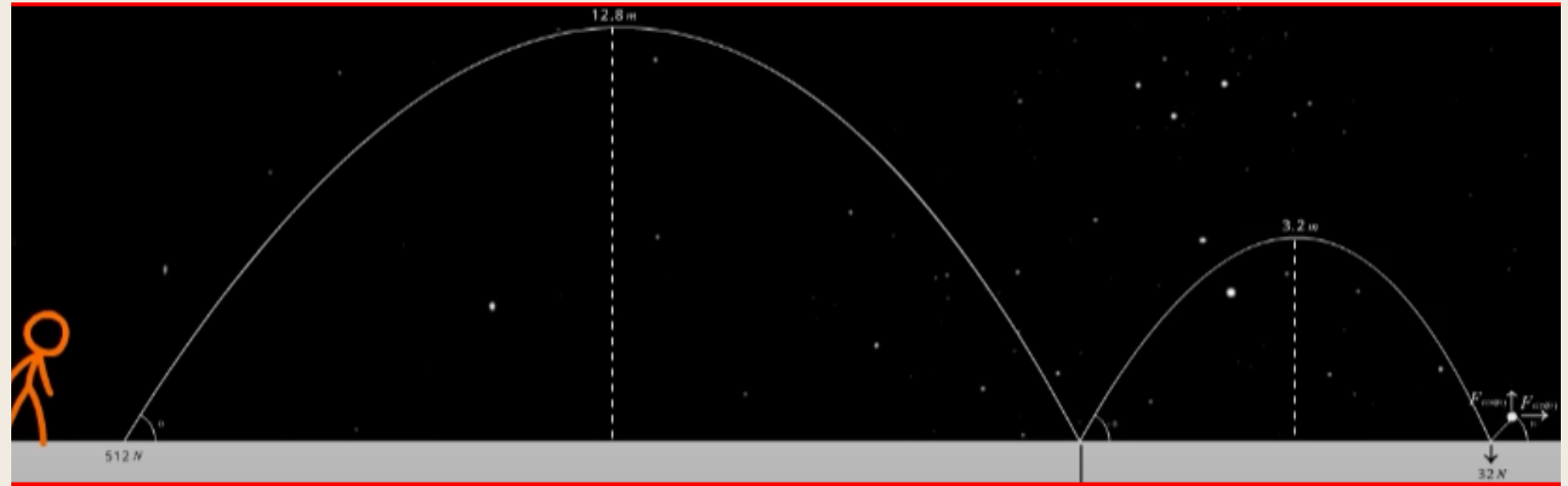
圖三為老師上課時說的重點，以及回家自己做的重點統整。

圖四則是老師上課而外練習的八四年〈保甄〉考古題，而老師上課給我們給我們一點點的思路，剩下的自己回家討論，但由於**自由體圖複雜**，需要把解題步驟分成三個正方形，所以回家也花了很多時間才解出來。

Animation vs. Physics(2-1)

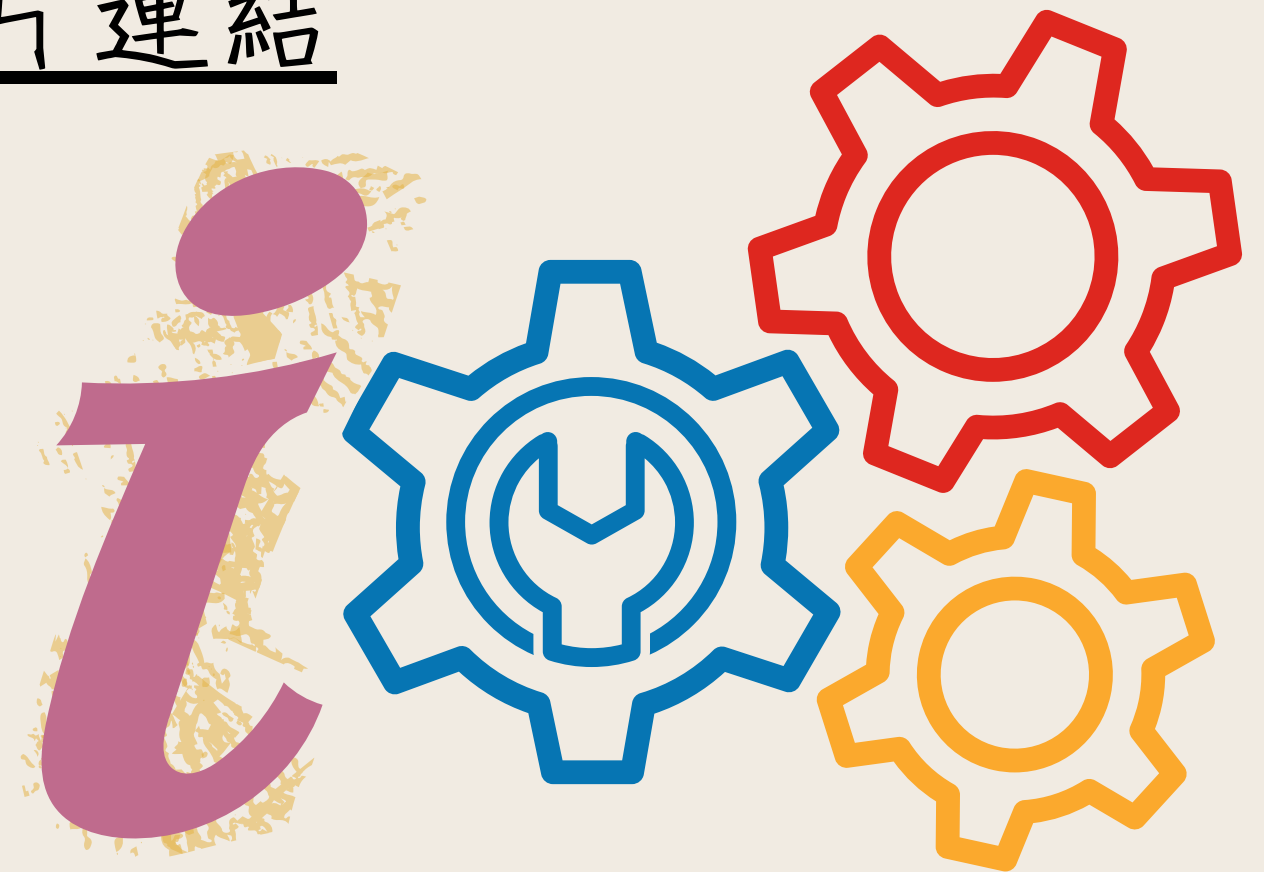
應用單元 第二章同平面利系 第六章曲線運動

圖中在臨丟出小球，這裡有發生兩件事情，首先他展現了力的分解，而物體受到的力可以分成水平跟垂直，不過影片這裡為了讓大多數人可以理解而忽略了一些嚴謹性把**速度的分解搞成受力的分解**，因為老師有說過一個物體可以分成水平與垂直的受力，但他們會彼此獨立，所以不可能出現水平力向上的情況



第二件 就是每一次彈跳起來的高度分別為12.8米3.2米0.8米，每次都是原來的 $\frac{1}{4}$ 用到地板的力也是原來的 $\frac{1}{4}$ ，這不是巧合，而是因為他假設了地面每一次的反彈都是非彈性碰撞的速度，每次碰撞後都會變成原來的一半方向**會遵循光的反射原理**（有用到虛數 i 的觀念）所以可以知道他數值方向速度降低到零所需要的時間也是每次縮小一半，根據自由落體的公式 $\frac{1}{2}gt^2$ 平方，我們可以知道 t 變成一半，那彈跳起來的**最高高度**也會變成原本的 $\frac{1}{4}$ 因此碰撞間隔**會以等比數列快速縮小**。

影片連結



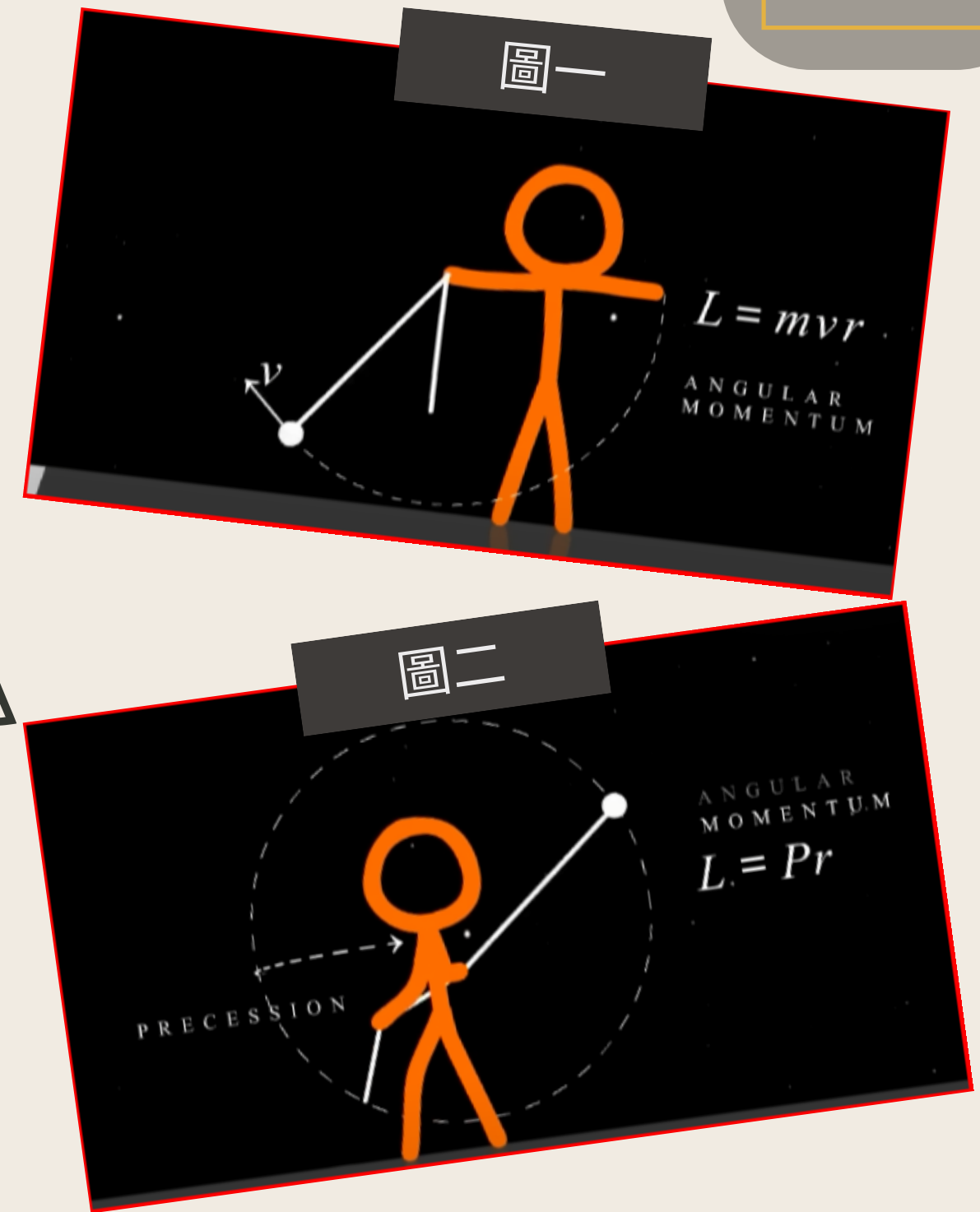
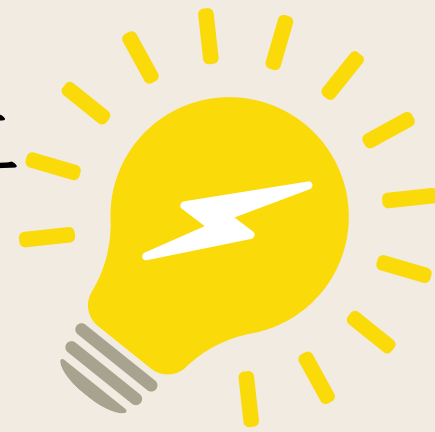
Angular momentum(2-2)

05.

在臨在圖一裡用到了一個力學中很重要的觀念，角動量Angular momentum，所以對於一個質點來說，他的角動量會= MVR ，而圖二是他更本質的定義 $L=Pr$ ，而角動量的大小他和動量是不一樣的，他是可能會變化的而這則是取決於你的旋轉軸（**力矩**），所以以例舉對應到角動量上的，就是**動量乘以角道動量的距離**。

而角速度 ω 則是單位時間分之角位移，工程上以RPM來稱呼。

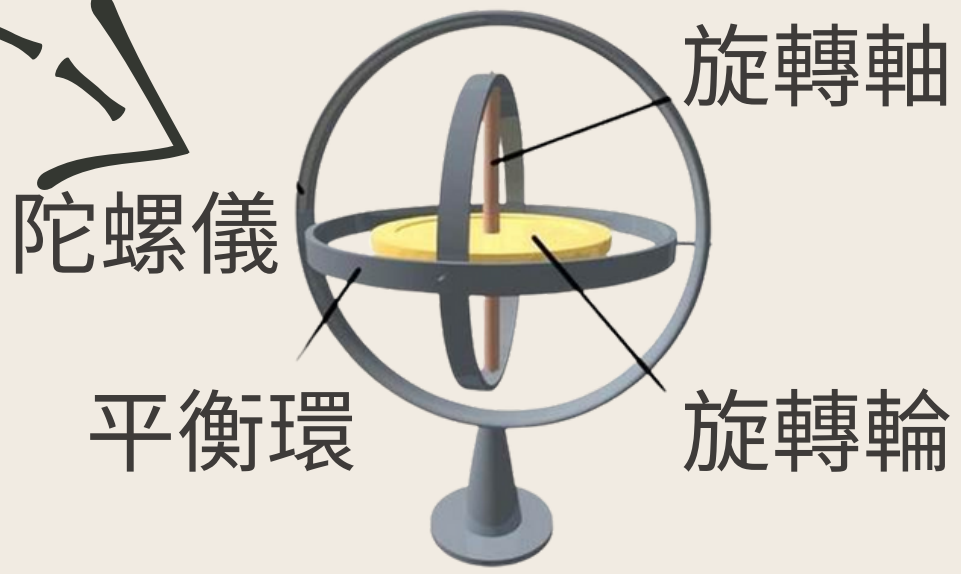
$$\text{公式 } P_{out} = T_{Nm} \cdot \omega = T_{Nm} \cdot n \frac{2\pi}{60}$$



Conservation of Angular Momentum(2-3)

角動量守恆 他是讓一個高速旋轉的陀螺，產生一個維持他**旋轉軸不變的傾向，和回復力**，而維持姿態這件事對天空的飛機以及海上的船都是10分重要的事，陀螺儀也就因應發明，對人類航太事業安全有重大突破貢獻。

課堂筆記



角動量守恆示意影片影片



重點歸納

第六章的曲線運動，由於公式繁多，所以一開始在讀的時候有很大的困難，後面再老師的建議把所有的**重點都自己抄一次，並畫圖**，第一章圖為水平拋體運動。難點在於受力圖的分析但有畫輔助線的話，答案就一目了然了。

1. 名師 水平拋體運動

一轟炸機於地面上空490m之高度，以360km/hr的速度水平飛行。若轟炸機此時丟下一顆500磅之炸彈，試求：

(1) 炸彈落地時間 $t=10.6\text{sec}$

(2) 炸彈的射程 1000m/sec

(3) 炸彈著地的速度 $V=140\text{m/sec}$

水平拋體運動
牛頓第二定律 $F=ma$

解

(1) $h=\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 490=\frac{1}{2}\times 9.8\times t^2 \Rightarrow t=10\text{(sec)}$

(2) $V_0=360\text{(km/hr)}=\frac{360\times 1000\text{(m)}}{60\times 60\text{(sec)}}=100\text{(m/sec)}$
 $S=Vt=100\times 10=1000\text{m}$

(3) $V_x=100\text{(m/sec)}$
 $V_y=gt=9.8\times 10=98\text{(m/sec)}$
 $\Rightarrow V=\sqrt{V_x^2+V_y^2}=\sqrt{100^2+98^2}=140\text{(m/sec)}$

(等角速度運動)

角速度 $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \text{(rad/s)}$
 $\omega = \frac{W-W_0}{t}$

角加速度 α (單位時間角速度變化)
 $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$

等角速度：角加速度為定值 $\alpha = \text{定值}$

等角速度運動公式：
 $W=W_0+\alpha t$
 $\theta=W_0 t+\frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow S=R\theta$
 $W^2=W_0^2+2\alpha\theta \Rightarrow V^2=V_0^2+2as$

(W-t)圖 (V-t)圖

角速度 ω 與 角加速度 α 的關係：
 $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\Delta(\frac{V}{R})}{\Delta t} = \frac{1}{R}\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{a}{R}$
 $\Rightarrow a = R\alpha$

Ch6: 曲線運動

等速率圓周運動
等速運動

角位移 θ (單位時間轉動的角度)
 $\theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{(rad)}$
 $\theta = 180^\circ = \pi \text{(rad)}$
 $\theta = 360^\circ = 2\pi \text{(rad)}$

角速度 ω (單位時間之角位移)
 $\omega = \frac{\theta}{t} \text{(rad/s)}$

若工程上採用 $n\text{-rpm} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi n}{60} \text{(rad/s)}$
 $\omega_{rev/min} = n \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} = \frac{2\pi n}{60} \text{(rad/s)}$

等速率圓周運動 $\Rightarrow W = \text{定值}$
 $\alpha = 0$
僅有 $a_n = \frac{V^2}{R}$ (向心加速度)

結論：只要物體有旋轉，一定會有向心加速度 a_n

2. 法向加速度
向心線
因切線方向改變

$a_n = \frac{V^2}{R} = R \cdot \omega^2$

(3) 合力加速度 (任意加速度)
 $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$
 $a_t = R\alpha$
僅有 $a_n = \frac{V^2}{R}$ (向心加速度)

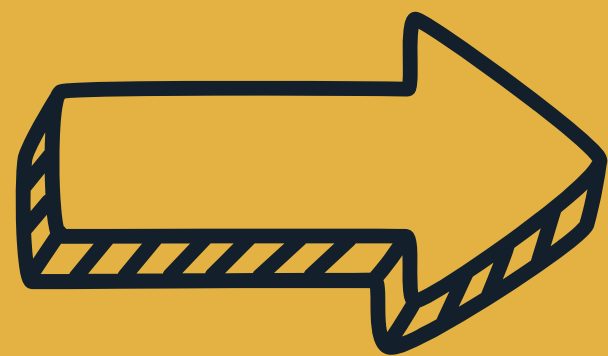
結論：只要物體有旋轉，一定會有向心加速度 a_n

反思與成長

影片研究解說

知識儲備不足

在打文章的過程，常常會有看不懂的地方，或是突然忍住不知道該說什麼，導致浪費了很多時間。

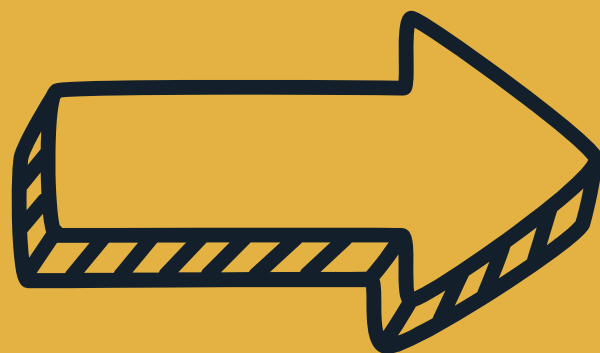


解決方案

尋找生活中的例子，並在網路上查詢相關的授課內容，最後再進行資料統整，再用自己你解的方式去解說。

沒有製作經驗

在製作影片解析的過程，由於毫無經驗，所以直接把影片整個丟上去，讓容量超過了規定的20倍，並且排版及統測圖表，在一開始製作的過程當中都不太理想。



一步一步從頭學，無論是Excel表的運用又或是排版的編輯，都可以去網路上查教學或是問同學，並且這次很開心可以學會怎麼把影片上傳到YouTube



學期回顧及省思

本學期很榮幸，可以擔任我們班的力學小老師，但由於我是中間才開始幫忙，所以沒有拿到小老師證書，雖然有點挫折，但我不會氣餒下學期我會第一時間跟老師表達意願，以及爭取班上同學的支持，而力學的每一次小考還有段考都有保持在90到100，整體很不錯，要繼續保持，上課的筆記也希望下學期會再更加詳細。

學期成績



機件原理 I	2	部	87	64				95	92	88			3 / 35	3 / 35
機械力學 I	2	部	96	93				95	100	96			1 / 35	1 / 35
機械製造 I	2	部	99	92				95	90	99			1 / 35	1 / 35



心得

透過這次的製作，讓我深刻的了解到知識與知識之間都是互相暢通的，講力學的時候要會看英文意思也要會他的數學計算，以及他的思維邏輯，這或許就是條條大路通羅馬的最佳詮釋吧！而在做這份報告之前本以為會非常簡單，但沒想到最後花了我10幾個小時，雖說在製作過程中有好幾次，因為挫折差點想放棄，但都咬緊牙根，對自己說再堅持一下，不過做完的當下我真的很開心，因為無論這個簡報做得好還是壞我都已經獲得了更寶貴的經驗，在後希望每一次都可以超越上次自己。

謝謝教授觀

看



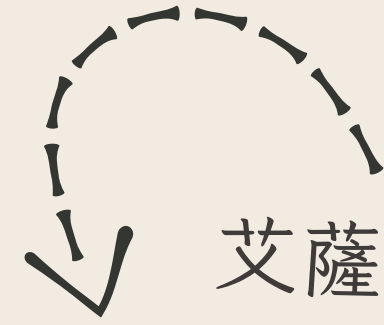
參考資料

Animation vs. Physics://youtu.be/ErMSHiQRnc8?si=ysn8BSdb5NX_XW91A
8.01x - Lect 24 - Rolling Motion, Gyroscopes, VERY NON-
INTUITIVEhttps://youtu.be/XPUuF_dECVI?si=cIf9rYM1QUdjFOGr
GOOGLE

Gyroscopic Precession is Easier Than You Think!

Gyroscopic Precession is Easier Than You Think!

https://youtu.be/mRZGdvJQnPU?si=ejBvcQBvmYjlQGOi



艾薩克·牛頓爵士



END



謝謝觀看

Thank you for watching, we wish you
good health .