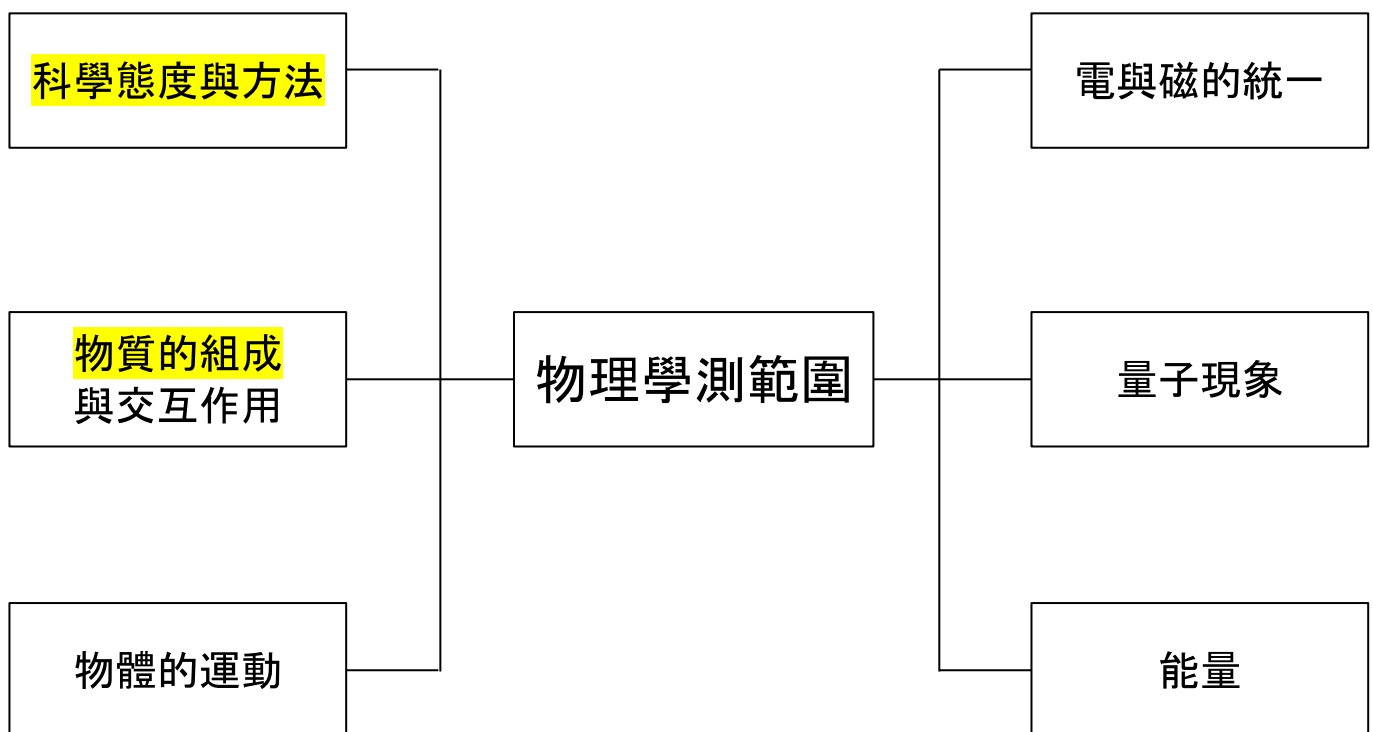


Guanyin High School

Review For Physics GSTA - 1

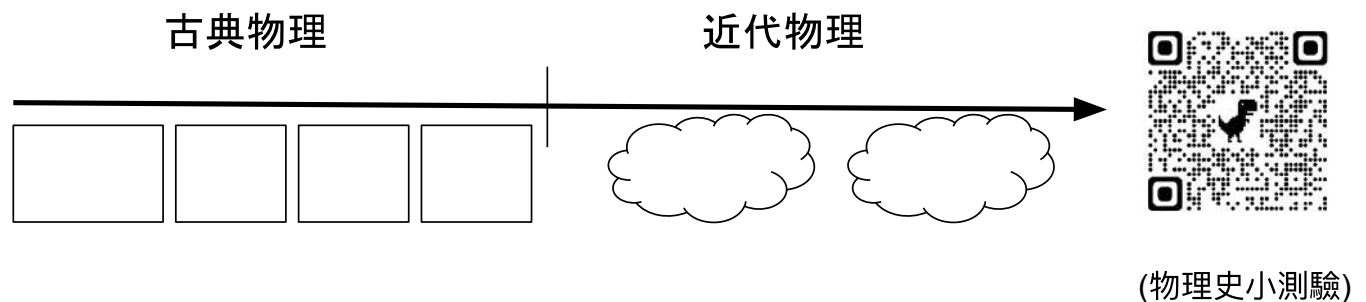


科學態度與方法

☆課綱內容

主題	學習內容說明
科學在生活中的應用	1、介紹科學家面對問題時，所持思考方式與態度，例如：理性、客觀、好奇心、避免妄下決斷等。 2、簡介物理學涵蓋的範疇、探究的方向與演進的歷史。 3、說明現代世界經常面對跨學科的挑戰，並非侷限於單一學科的探究。 4、擇例簡介物理科學家之貢獻與研究歷程，並兼顧不同族群、性別與背景，此內容應融入相關章節，不必另成一個單元。
自然界的尺度與單位	1、科學上的基本物理量常以國際標準單位做基準，因工具的限制或應用上的方便，也有許多常用的物理量是經由基本物理量的測量再計算而得。

重點一、物理史



重點二、物理量與單位

一、國際單位制(SI制)

物理量	單位	定義
		銻原子鐘
		光速 c
		標準原器→普朗克常數 h
		基本電荷 e
		波茲曼常數 k
光強度	燭光(cd)	
		亞佛加厥常數 N

二、導出量

1、依據物理定義或定律，可由基本量組成的物理量稱為導出量

例如，速度是由「長度」和「時間」兩個基本量組成，因此速度為導出量。

2、只要不是在SI制的物理量，都是導出量。

3、導出量單位的求法:

Step1: _____。

Step2: _____。

舉例: 力不在SI制的物理量內，其單位可透過 $F = ma$ 的公式推得[牛頓 N] = $kg \cdot m/s^2$

三、前綴詞(輔助字首)

大於1的前綴詞			小於1的前綴詞		
幕次	中文	符號	幕次	中文	符號
	百			厘	
	千			毫	
	百萬			微	
	吉			奈	
	兆			皮	
	拍			飛	
				阿	

例如 $1\text{ kg} = 1000\text{ g}$ ， $1\text{ TB} \approx 1000\text{ GB}$

例如 $1\text{ mm} = 10^{-3}\text{m}$ ， $1\text{ 奈米} = 1\text{ nm} = 10^{-9}\text{m}$

※補充: $1\text{ 埃} = 1\text{ \AA} = \underline{\hspace{1cm}}\text{m} = \underline{\hspace{1cm}}\text{nm}$ 。

範例一

右圖為廣泛應用在電子產品中的充電電池外觀。18650是指電池的外形規格，是日本SONY公司當年為了節省成本而定下的一種標準電池型號，其中18表示直徑為18 mm，65表示長度為65 mm，0表示為圓柱形電池。

已知電流公式： $I = \frac{Q(\text{電量})}{t(\text{時間})}$ 、電功率公式： $P = I(\text{電流}) \times V(\text{伏特})$ 。

試問電池上的mAh（毫安培－小時）應是下列哪一個物理量？

(A)時間 (B)電能 (C)電量 (D)電流 (E)電壓



範例二

請回答下列導出量的單位和以基本量單位的組合

物理量	單位	以基本量單位組合		物理量	單位	以基本量單位組合
加速度				能量		
頻率				功率		
力				電壓		
壓力				度		

範例三

102學測第21題

物理學的發展有賴科學家的努力，下列甲至丙所述為物理學發展的重要里程碑：

甲：歸納出行星的運動遵循某些明確的規律

乙：從電磁場方程式推導出電磁波的速率

丙：波源與觀察者間的相對速度會影響觀察到波的頻率

上述發展與各科學家的對應，最恰當的為下列哪一選項？

選項 科學家	克卜勒	都卜勒	馬克士威
A	甲	乙	丙
B	乙	甲	丙
C	乙	丙	甲
D	丙	甲	乙
E	甲	丙	乙

範例四

小婷同學早上從家裡出發，背著（2公斤）的書包在氣溫（25℃）下走了（900公尺）到達公車站，過了（5分鐘）之後公車到站。小婷上了車後，公車以速率（60公里/時）行駛。到達觀音高中後，他先到早餐店吃了熱量（3000卡）的漢堡，最後到達校門口聽到約（80分貝）的上課鐘響。」請問文中括弧（ ）內的物理單位有幾個是國際度量衡大會所選定之「基本單位」？
 (A)二 (B)三 (C)四 (D)五 (E)六。

範例五

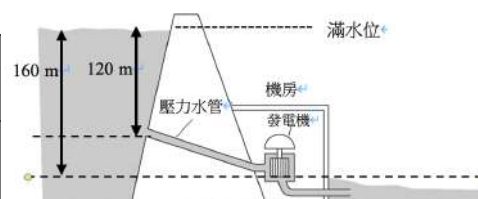
108學測第55題

一座水庫的蓄水量與從壩底算起的水位關係如下表所列，水位250公尺時為滿水位。在滿水位下方120公尺處，設置壓力水管將水引入發電機，進行水力發電，發電機位於滿水位下方160公尺處，如圖20所示，且越接近壩底，水壩的厚度越厚。滿水位時，水庫水面的面積最接近多少百萬平方公尺？

- (A) 15 (B) 9.4 (C) 6.5 (D) 5.1 (E) 0.10

水庫水位與蓄水量

水位 (公尺)	220	225	230	235	240	245	250
水量 (百萬立方公尺)	1063	1084	1110	1140	1176	1217	1264



範例六

104學測第1題

下列何者為能量的單位？

- (A) $\text{kg}\cdot\text{m}$ (B) $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ (C) $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (D) $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$ (E) $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

範例七

111學測第9題

下列關於科學史實敘述，何者正確？

- (A)馬克士威以馬克士威方程式解釋光電效應
 (B)愛因斯坦以光子模型解釋光電效應
 (C)拉塞福利用電子撞擊氫原子探究原子結構
 (D)波耳首先觀測到氫原子光譜
 (E)波耳氫原子模型的建構比拉塞福的原子模型來得早

休息一下-物理基本量



物質的組成

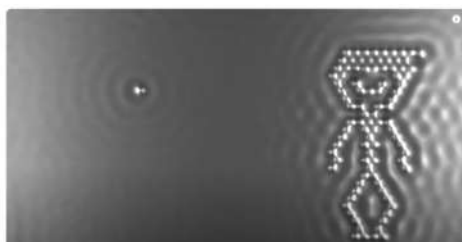
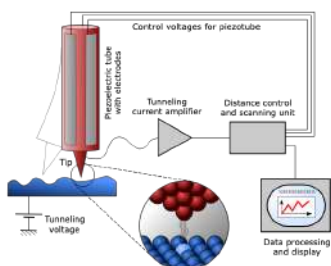
☆課綱內容

主題	學習內容說明
物質的組成	<ol style="list-style-type: none">1、生活中常見的物質都是由原子組成的。2、固態、液態及氣態之間的差異，都可由原子觀點解釋。3、說明大自然的聲、光、熱、電等現象都可以用原子(或更基本的粒子)之間的交互作用來解釋。4、說明原子為電中性，內部有帶正電的原子核，帶負電的電子則環繞於原子核外。5、說明原子核內有帶正電的質子與不帶電的中子。6、說明質子、中子尚有內部結構，而且是由夸克所組成的。

重點三:物質的組成

一、原子的發展史

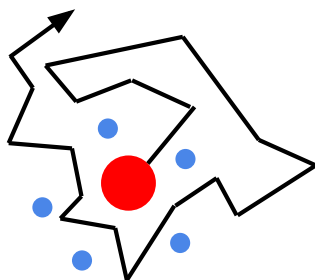
- 1、第一個提出原子的人:_____
- 2、原子的復興:_____的原子論
- 3、間接證據: 氣體動力論、_____、物質三態的解釋
- 4、直接證據: 掃描穿隧式電子顯微鏡(STM)、原子力顯微鏡(AFM)



A Boy And His Atom <https://www.youtube.com/watch?v=oSCX78-8-q0>

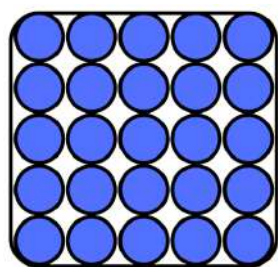
(一)間證證據-布朗運動

- 1、_____發現，_____以原(分)子概念和數學統計成功解釋。
- 2、現象: 懸浮微粒在液體中，受液體分子的熱擾動，作_____運動。

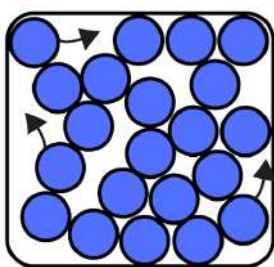


(二)間證證據-物質三態的解釋

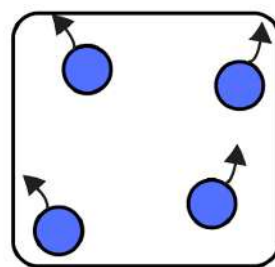
1、三態:



固態



液態



氣態

(1)原(分)子間的距離:

一般物質: _____ > _____ > _____ 少數如水: 一般物質: _____ > _____ > _____

(2)體積/形狀

固: _____ / _____, 液: _____ / _____, 氣: _____ / _____。

2、水的加熱實驗曲線圖

(1)潛熱

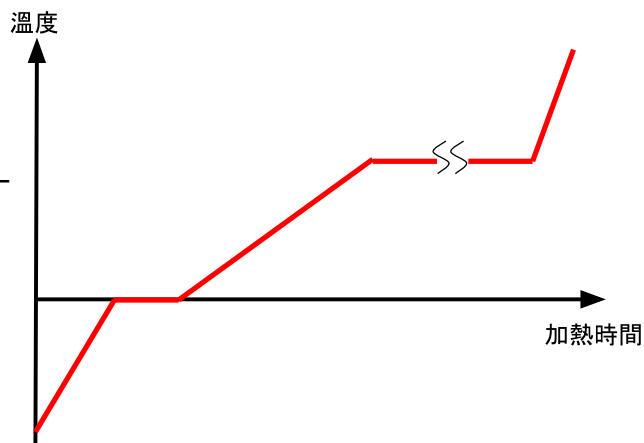
(2)溫度在微觀尺度為物體分子的_____

(3)溫度上升: 熱能 → _____

潛熱 : 熱能 → _____

(4)熱量和比熱: _____

(5)三態的比熱大小排序: _____ > _____ > _____

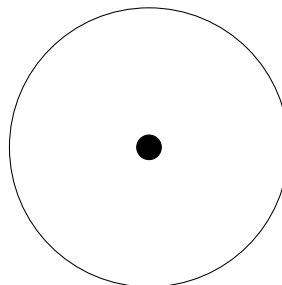


二、原子的大小

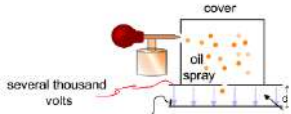
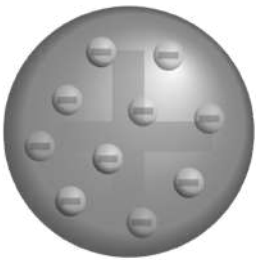
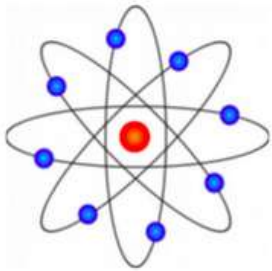
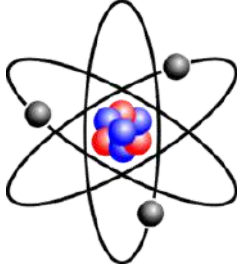
1、原子的直徑~_____。

2、原子核的直徑~_____。

3、原子的體積 $V=$ _____, 或可視原子為立方體, 因此體積可近似為 $V\sim$ _____。



三、原子的結構

	電子	質子	中子
發現者			
實驗			
補充說明	1、荷質比 2、_____油滴實驗  3、基本電荷 $e = \text{_____} \text{C}$	1、撞擊_____發現原子核 2、撞擊_____發現質子	撞擊_____發現中子
原子模型	_____模型 	_____模型 	_____修正行星模型 

四、 α 粒子散射實驗軌跡繪製

五、元素符號

1、以 ${}^A_Z\text{X}$ 表示，其中X為此原子的元素符號，Z為_____或_____，A為_____

2、質量數 $A = \text{_____} + \text{_____}$ ，或可寫成中子數 $N = \text{質量數} A - \text{質子數} Z$

六、基本粒子: 不可再被分割的粒子

1、美國物理學家_____提出質子和中子都是由更小、更基本的_____組成的。

2、標準模型中的基本粒子(費米子)

夸克				輕子			

3、質子: _____個上夸克+ _____個下夸克，中子: _____個上夸克+ _____個下夸克

範例一

英國人布朗在1827年觀察各種植物的花粉懸浮在水中時，發現這些浸泡在水中的花粉會不規則的折線移動，此種運動稱為布朗運動。下列有關布朗運動的原因，哪些正確？

- (A)由於花粉本身的熱運動而產生的雜亂運動
- (B)花粉微粒的質量愈大，其布朗運動愈明顯
- (C)由花粉受到周圍雜亂運動的水分子撞擊，當其受力不平衡時所產生的運動
- (D)愛因斯坦用原子論的觀點以數學計算成功解釋布朗運動。
- (E)因為花粉微粒是活的，所以會作不規則運動

範例二

90學測第43、44題

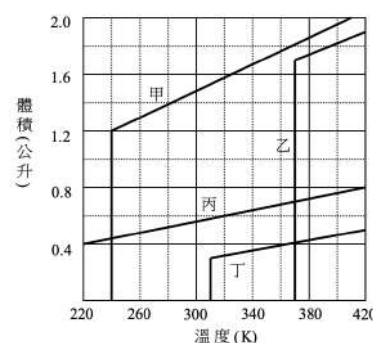
右圖表示甲、乙、丙、丁四種物質各1克在1大氣壓時體積與溫度的關係，圖中縱座標為體積，橫座標為溫度，試回答下面兩題。

1、在 300K 時，哪二種物質為氣態？

- (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)丙、丁 (D)甲、丙 (E)乙、丁

2、四種物質中，何者可能是水？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



範例三

富蘭克林發現往水裡倒油能夠平息水裡的波浪，有一次富蘭克林拿了一勺油(體積 5 cm^3)，放進了一個池塘，最後油膜擴散了約半個英畝(200 m^2)，若油膜相當薄，只有一個油的分子厚，則

1、請問油的分子直徑大小約為多少奈米？

- (A) 0.1 (B) 2 (C) 25 (D) 300 (E) 1000

2、若油的平均分子量為192，且油的密度為 0.6 g/cm^3 ，請以上數據推得一莫耳的油約為多少個分子？

- (A) 10^{19} (A) 10^{20} (A) 10^{21} (A) 10^{22} (A) 10^{23}

範例四

109學測第1題

下列甲、乙、丙三個敘述為原子內部結構探究的三個過程，依發生時間先後排序何者正確？

甲：夸克的發現。

乙：電子只在特定軌道運行。

丙：利用 α -粒子撞擊金箔，發現原子核的存在。

- (A)甲乙丙 (B)甲丙乙 (C)乙丙甲 (D)乙甲丙 (E)丙乙甲

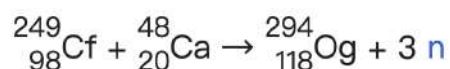
範例五

拉塞福以 α 粒子撞擊金箔的散射實驗結果建立原子的行星模型，下列敘述哪些正確？

- (A)拉塞福的原子模型認為正電荷均勻分散在原子內
- (B)拉塞福發現 α 粒子撞擊金箔實驗中，愈靠近原子中心的 α 粒子散射角愈大
- (C)拉塞福推論出原子的正電荷都集中在極小的區域
- (D)拉塞福從該實驗結果推測出原子能階的想法
- (E)拉塞福從該實驗結果發現質子

範例六

目前原子序最大的元素是鰐 Og ，其元素符號為 Og ，鰐不存在於自然界中，只能在實驗室內以粒子加速器人工合成，下面是人工合成 Og-294 的反應式：



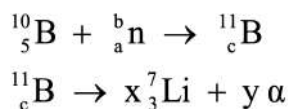
若已知 Og 的原子序為118，請求出於 Og-294 的原子核中各別粒子的數量

- 1、質子數？ 2、中子數？ 3、上夸克數？ 4、下夸克數？

範例七

107學測第37題

若某地核能電廠的反應爐發生嚴重意外事故，且情況有擴大之虞，則專家會建議對電廠噴灑硼砂，以阻止反應爐的核反應繼續進行。已知硼可經由下列反應降低核反應產生的熱中子數目：



有關上列反應式中的 a 、 b 、 c 以及 x 、 y ，哪些正確？

- 甲： $a=1$ 乙： $b=1$ 丙： $c=4$ 丁： $x=1$ 戊： $y=2$
- (A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁 (E)乙丁

休息一下-物質的組成



探究與實作試題(題目來源:109學年度新北市高中探究與實作模擬試題)

如下圖，甲生準備 2 杯等量、等濃度與等溫的咖啡。第一杯在 0 分鐘時加入室溫牛奶，第二杯在 5 分鐘後加入與第一杯相同體積與溫度的室溫牛奶，兩杯加入牛奶的速率相等，整個過程 2 杯咖啡皆從 0 分鐘持續以溫度計記錄溫度至第 10 分鐘，實驗紀錄如表 1

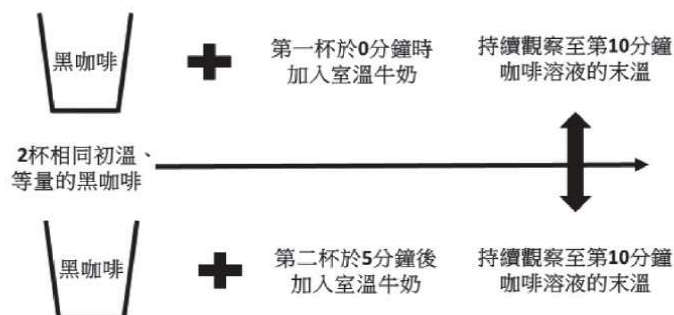
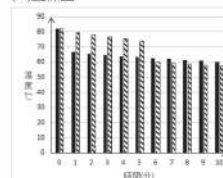


表 1：不同時間點加入牛奶的溶液溫度之實驗記錄(室溫為 25.0°C)

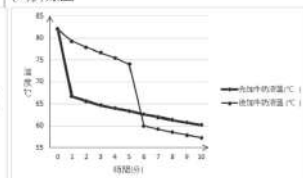
時間(分)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
先加牛奶液溫(°C)	82.0	66.7	65.6	64.7	64.0	63.4	62.6	62.0	61.3	60.8	60.2
	加入牛奶										
後加牛奶液溫(°C)	82.0	79.3	77.9	76.7	75.5	74.0	60.0	59.2	58.5	57.9	57.3
						加入牛奶					

- 下列研究問題的擬定，何者之描述與甲生進行的實驗最符合？
 (A)在等量的咖啡溶液中，加入不同體積的牛奶是否影響兩杯咖啡溶液的末溫？
 (B)在不同初溫的咖啡溶液，加入不同體積的牛奶是否會使兩杯咖啡溶液的末溫不同？
 (C)在相同初溫的咖啡溶液，加入牛奶的時間點是否會使兩杯咖啡溶液的末溫不同？
 (D)加入牛奶後，咖啡溶液攪拌的次數如何影響咖啡溶液的末溫？
 (E)室內環境溫度的改變是否影響咖啡溶液的末溫？
- 根據表 1，哪一段時間的溫度下降率(°C/min) 最大？
 (A)先加牛奶 0-10 分鐘 (B)先加牛奶 1-10 分鐘 (C)先加牛奶 0-1 分鐘
 (D)後加牛奶 0-5 分鐘 (E)後加牛奶 5-6 分鐘
- 根據題幹提供的訊息與表 1，影響後加牛奶 0-5 分鐘與 6-10 分鐘的溫度下降率 (°C/min)不同的原因可能為何？(應選二項)
 (A)牛奶所含的油脂 (B)熱容量(質量與比熱的乘積) (C)室溫 (D)室內的溼度 (E)杯子的材質
- 根據表 1 的敘述，將實驗的數據繪製成下列哪一個關係圖最適合？

(A)直條圖



(B)折線圖



(C)圓餅圖



R-K-T-M

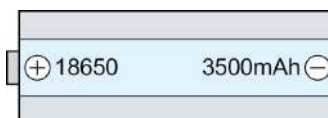
Homework

科學的態度與方法

範例一

右圖為廣泛應用在電子產品中的充電電池外觀。18650是指電池的外形規格，是日本SONY公司當年為了節省成本而定下的一種標準電池型號，其中18表示直徑為18 mm，65表示長度為65 mm，0表示為圓柱形電池。

已知電流公式： $I = \frac{Q(\text{電量})}{t(\text{時間})}$ 、電功率公式： $P = I(\text{電流}) \times V(\text{伏特})$ 。



試問電池上的mAh（毫安培－小時）應是下列哪一個物理量？

(A)時間 (B)電能 (C)電量 (D)電流 (E)電壓

範例二

請回答下列導出量的單位和以基本量單位的組合

物理量	單位	以基本量單位組合	物理量	單位	以基本量單位組合
加速度			能量		
頻率			功率		
力			電壓		
壓力			度		

物理學的發展有賴科學家的努力，下列甲至丙所述為物理學發展的重要里程碑：

甲：歸納出行星的運動遵循某些明確的規律

乙：從電磁場方程式推導出電磁波的速率

丙：波源與觀察者間的相對速度會影響觀察到波的頻率

上述發展與各科學家的對應，最恰當的為下列哪一選項？

選項 科學家	克卜勒	都卜勒	馬克士威
A	甲	乙	丙
B	乙	甲	丙
C	乙	丙	甲
D	丙	甲	乙
E	甲	丙	乙

範例四

小婷同學早上從家裡出發，背著（2公斤）的書包在氣溫（25℃）下走了（900公尺）到達公車站，過了（5分鐘）之後公車到站。小婷上了車後，公車以速率（60公里/時）行駛。到達觀音高中後，他先到早餐店吃了熱量（3000卡）的漢堡，最後到達校門口聽到約（80分貝）的上課鐘響。」請問文中括弧（ ）內的物理單位有幾個是國際度量衡大會所選定之「基本單位」？
(A)二 (B)三 (C)四 (D)五 (E)六。

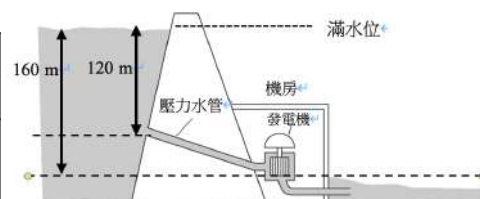
範例五

一座水庫的蓄水量與從壩底算起的水位關係如下表所列，水位250公尺時為滿水位。在滿水位下方120公尺處，設置壓力水管將水引入發電機，進行水力發電，發電機位於滿水位下方160公尺處，如圖20所示，且越接近壩底，水壩的厚度越厚。滿水位時，水庫水面的面積最接近多少百萬平方公尺？

(A) 15 (B) 9.4 (C) 6.5 (D) 5.1 (E) 0.10

水庫水位與蓄水量

水位 (公尺)	220	225	230	235	240	245	250
水量 (百萬立方公尺)	1063	1084	1110	1140	1176	1217	1264



下列何者為能量的單位？

- (A) $\text{kg}\cdot\text{m}$ (B) $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ (C) $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (D) $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$ (E) $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

下列關於科學史實敘述，何者正確？

- (A)馬克士威以馬克士威方程式解釋光電效應
- (B)愛因斯坦以光子模型解釋光電效應
- (C)拉塞福利用電子撞擊氫原子探究原子結構
- (D)波耳首先觀測到氫原子光譜
- (E)波耳氫原子模型的建構比拉塞福的原子模型來得早

物質的組成

範例一

英國人布朗在1827年觀察各種植物的花粉懸浮在水中時，發現這些浸泡在水中的花粉會不規則的折線移動，此種運動稱為布朗運動。下列有關布朗運動的原因，哪些正確？

- (A)由於花粉本身的熱運動而產生的雜亂運動
- (B)花粉微粒的質量愈大，其布朗運動愈明顯
- (C)由花粉受到周圍雜亂運動的水分子撞擊，當其受力不平衡時所產生的運動
- (D)愛因斯坦用原子論的觀點以數學計算成功解釋布朗運動。
- (E)因為花粉微粒是活的，所以會作不規則運動

範例二

90學測第43、44題

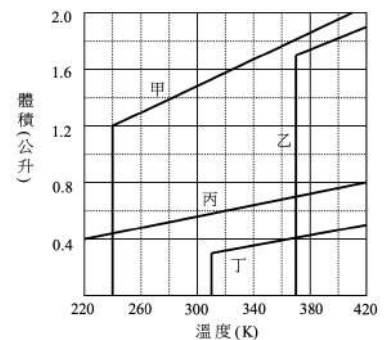
右圖表示甲、乙、丙、丁四種物質各1克在1大氣壓時體積與溫度的關係，圖中縱座標為體積，橫座標為溫度，試回答下面兩題。

1、在 300K時，哪二種物質為氣態？

- (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)丙、丁 (D)甲、丙 (E)乙、丁

2、四種物質中，何者可能是水？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



範例三

富蘭克林發現往水裡倒油能夠平息水裡的波浪，有一次富蘭克林拿了一勺油(體積 5 cm^3)，放進了一個池塘，最後油膜擴散了約半個英畝(200 m^2)，若油膜相當薄，只有一個油的分子厚，則

1、請問油的分子直徑大小約為多少奈米？

- (A) 0.1 (B) 2 (C) 25 (D) 300 (E) 1000

2、若油的平均分子量為192，且油的密度為 0.6 g/cm^3 ，請以上數據推得一莫耳的油約為多少個分子？

- (A) 10^{19} (A) 10^{20} (A) 10^{21} (A) 10^{22} (A) 10^{23}

範例四

109學測第1題

下列甲、乙、丙三個敘述為原子內部結構探究的三個過程，依發生時間先後排序何者正確？

甲：夸克的發現。

乙：電子只在特定軌道運行。

丙：利用 α -粒子撞擊金箔，發現原子核的存在。

(A)甲乙丙 (B)甲丙乙 (C)乙丙甲 (D)乙甲丙 (E)丙乙甲

範例五

拉塞福以 α 粒子撞擊金箔的散射實驗結果建立原子的行星模型，下列敘述哪些正確？

(A)拉塞福的原子模型認為正電荷均勻分散在原子內

(B)拉塞福發現 α 粒子撞擊金箔實驗中，愈靠近原子中心的 α 粒子散射角愈大

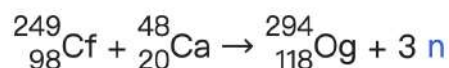
(C)拉塞福推論出原子的正電荷都集中在極小的區域

(D)拉塞福從該實驗結果推測出原子能階的想法

(E)拉塞福從該實驗結果發現質子

範例六

目前原子序最大的元素是鰐 Og ，其元素符號為 Og ，鰐不存在於自然界中，只能在實驗室內以粒子加速器人工合成，下面是人工合成 Og-294 的反應式：



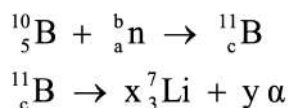
若已知 Og 的原子序為118，請求出於 Og-294 的原子核中各別粒子的數量

1、質子數？ 2、中子數？ 3、上夸克數？ 4、下夸克數？

範例七

107學測第37題

若某地核能電廠的反應爐發生嚴重意外事故，且情況有擴大之虞，則專家會建議對電廠噴灑硼砂，以阻止反應爐的核反應繼續進行。已知硼可經由下列反應降低核反應產生的熱中子數目：



有關上列反應式中的 a 、 b 、 c 以及 x 、 y ，哪些正確？

甲： $a=1$ 乙： $b=1$ 丙： $c=4$ 丁： $x=1$ 戊： $y=2$

(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁 (E)乙丁