

臺北區95學年度高級中學學術性向數理與自然資優班

聯合甄選入學

科學能力測驗(二)試題本

請填寫甄選證號碼

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[試題說明]

1. 本試題本皆為填充題，填充空格總共34格。
2. 本試題本共有9頁，總計100分。
3. 第(1)格至第(9)格，每格5分，共45分；
第(10)格至第(14)格，每格3分，共15分；
第(15)格至第(34)格，每格2分，共40分。

[注意事項]

1. 請檢查答案卷上之號碼與甄選證號碼是否相符。
2. 試題本若有漏印或污損等情形，請立即向監考老師反應。
3. 作答限用藍、黑色原子筆。
4. 務必看清格號順序再作答，寫錯格者不予計分。
5. 答案卷左、右方初閱與複閱欄僅供閱卷用，考生請勿填寫。
6. 試題本空白處可以計算，答案卷上不得書寫姓名等和作答無關之文字或記號，違者本測驗(二)以零分計。
7. 除試題印刷不清可以舉手發問外，其他一概不得發問。
8. 作答完畢，請將試題本與答案卷同時繳回，不得攜出試場外。

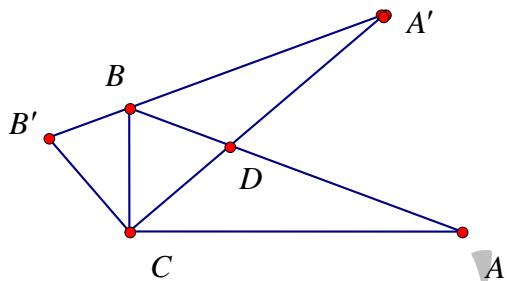
臺北區95學年度高級中學學術性向數理與自然資優班聯合甄選入學

科學能力測驗(二)試題本

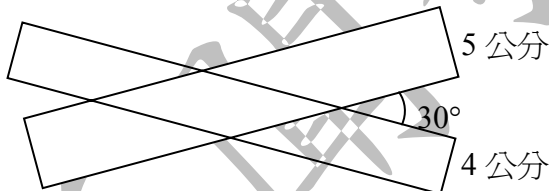
填充題

*第(1)格至第(9)格，每格5分，共45分

1. 如圖所示，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $\angle CAB = 24^\circ$ ，將 $\triangle ABC$ 以 C 點為中心，逆時針方向旋轉一個角度 α 到 $\triangle A'B'C$ 的位置，其中 A' 、 B' 分別是 A 、 B 的對應點，且 B 在線段 $\overline{A'B'}$ 上，設 $\overline{CA'}$ 交 \overline{AB} 於 D ，則 $\angle ADC$ 的角度為____(1)____度。



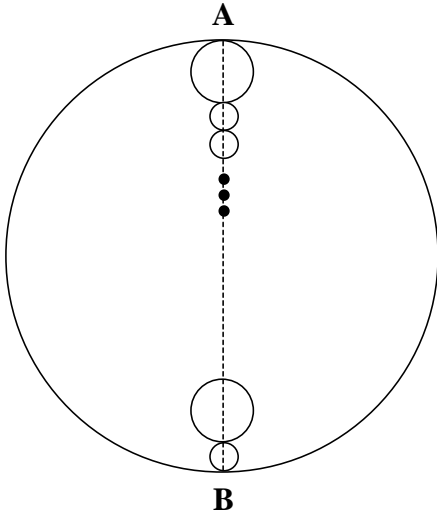
2. 有寬分別為5公分和4公分的兩張長方形紙片，如圖相疊交叉成 30° 。則重疊部分的面積為____(2)____平方公分。



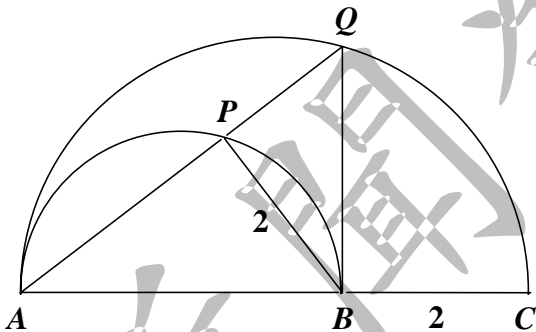
3. 有一個半徑20公尺的摩天輪垂直立於地面，旋轉1圈費時8分鐘，蘇菲搭乘摩天輪，當高度距地面30公尺以上時，她可看見101大樓，則蘇菲在摩天輪上旋轉一圈時，有____(3)____分鐘的時間可以看見101大樓。
4. 蘇菲的爺爺在一張紙片上寫下一串數列1、1、2、3、5、8、...，總共寫了95項，蘇菲發現這串數列就是有名的費布納西數列，即前面2項的和等於後面1項($1+1=2$ ， $1+2=3$ ， $2+3=5$ ，...)，則這串數列中既是偶數又是3的倍數者共有____(4)____項。

請翻頁繼續作答

5. 在一個直徑為 \overline{AB} 的大圓內，有 a 個中圓及 b 個小圓，彼此外切，且圓心皆落在直徑 \overline{AB} 上，最上面及最下面的中圓或小圓皆與大圓內切，如圖所示。設 $b=2a$ ，中圓半徑為小圓半徑的 2 倍，且 a 個中圓與 b 個小圓的面積總和為大圓面積的 $\frac{1}{32}$ ，則中圓的個數 a 為 (5)。



6. 如圖，分別以 \overline{AB} 、 \overline{AC} 為直徑的兩半圓中， P 與 Q 分別在兩半圓上；設 $\overline{BQ} \perp \overline{AC}$ ，且 $\overline{BP} = \overline{BC} = 2$ ，則 \overline{AB} 之長為 (6)。



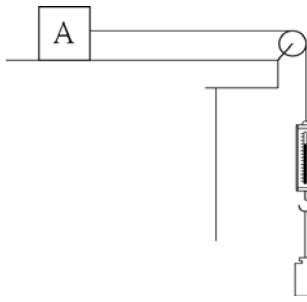
7. 某次考試的滿分為 100 分，但因考生的成績不理想，而有兩種修訂成績方案，其一是原始分數的一半再加 60 分，另一是原始分數 2 倍後開根號再乘 8 倍，甲生發現兩種修訂後的分數完全相同，則甲生的原始分數為 (7) 分。
8. 有 30 個 5 克砝碼和 30 個 3 克砝碼，想在等臂天平上秤出 1 克的質量，若左邊限用 5 克砝碼，右邊限用 3 克砝碼，則共有 (8) 種不同的方法。

9. 如表所示，將總和為 375 的 15 個數，填入 3×5 的矩形表格的每一個方格裏，使得每一直行、最上面一列及最下面一列都是等差數列，則這矩形表格中四個角上的方格裏所填的四個數， x 、 y 、 u 、 v 之總和為 (9)。

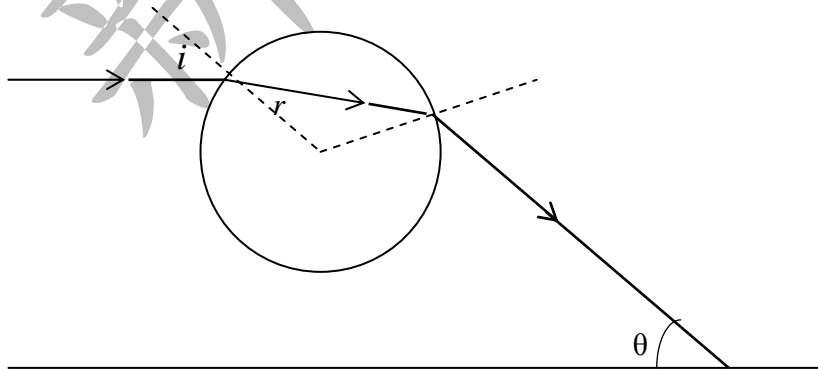
x		y
u		v

***第(10)格至第(14)格，每格 3 分，共 15 分**

10. 如下圖所示，質量 6 公斤的物塊 A 置於水平桌面上，以輕繩連接跨過定滑輪後，另一端連接彈簧秤，彈簧秤下端掛 3 公斤的砝碼。輕繩、滑輪與彈簧秤的質量均不計，接觸面摩擦力可忽略，A 由靜止釋放後，於砝碼落地前，彈簧秤上的讀數為 (10) 公斤重。



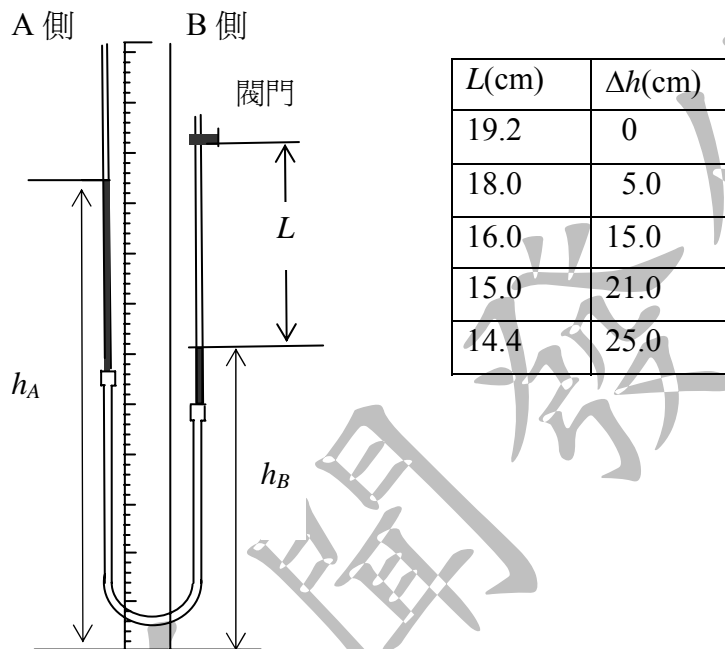
11. 小明在通訊行買了一支新手機，內附的充電電池標示： $[4.0\text{ V}、1500\text{ mAh}]$ ，說明書上標示： $[\text{連續通話時間為 } 3\text{ 小時}]$ ，則電池提供的總能量相當於 (11) 度的電能。
12. 一單色光以平行地面的方向折射入球形水滴內，入射角為 i ，折射角為 r ，光線再由水滴表面折射而出，則折射出水滴的光線與地面的夾角 θ 為 (12)。(以 i 、 r 表示)



請翻頁繼續作答

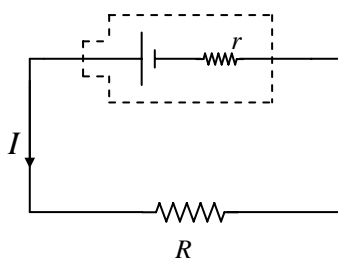
13. 兩個完全相同的鋁塊，初溫皆為 100°C ，取一銅杯，外圍包覆隔熱材料，內盛 200 克 20°C (恰為室溫) 的水，投入一個鋁塊後的平衡末溫為 50°C 。用相同的裝置，內盛 400 克 20°C 的水，投入另一個鋁塊後的平衡末溫為 40°C 。則該銅杯升溫 1°C 應吸收 (13) 卡的熱量。

14. 以橡皮軟管連接兩玻璃直管，管內填入水銀組成實驗裝置，當 B 側玻璃管的閘門打開與大氣相通時，A、B 兩側水銀柱等高，B 側空氣柱長 L 為 19.2 cm；然後關閉閘門，緩慢將 A 側玻璃管上升，如下圖所示，記錄 B 側空氣柱長 L 與 A、B 兩側水銀柱高度差 $\Delta h = h_A - h_B$ ，所得數據列表如下。已知當時大氣壓力為 75 cmHg，利用兩側的高度差 Δh ，可以求出 B 側管柱內的氣體壓力 P ，分析以下數據可發現 P 與 L^m 成正比，則 $m =$ (14)。

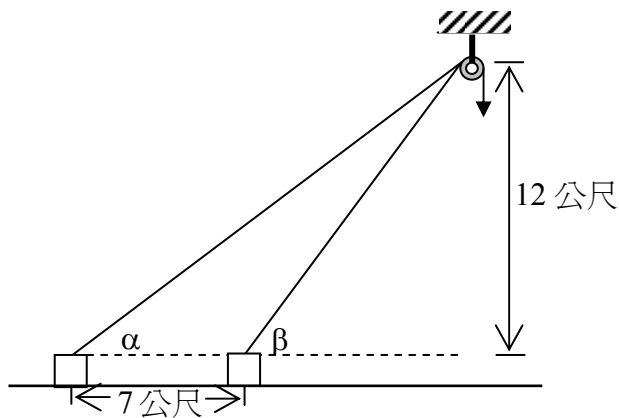


*第(15)格至第(34)格，每格 2 分，共 40 分

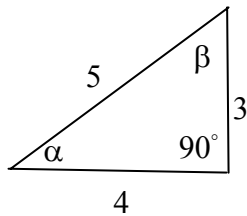
15. 某電源的內電阻 r 為一固定值，連接 R 形成迴路如下圖所示。 $R = 2\ \Omega$ 時，電流 $I = 1\ \text{A}$ 且耗電總功率為 3 W；若 $R = 5\ \Omega$ 時，電流 I 降為 0.5 A，則該電源的內電阻 r 此時的電熱功率應為 (15) W。



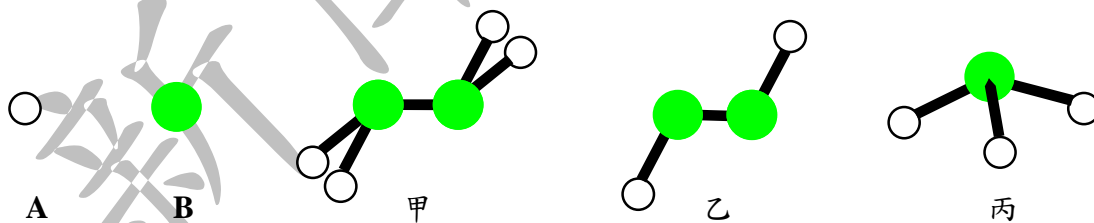
16. 力對物體所作的功被定義為「力 × 物體在受力方向上的位移」，如圖所示之水平面上置一鐵塊，鐵塊連結繩子跨過一個高度 12 公尺的小滑輪後，以 100 牛頓的定力向下拉引，使鐵塊水平位移 7 公尺的距離，則該力作功 (16) 焦耳。



*提示一個特殊三角形的內角與邊長的關係如下：



17. 某單糖的分子式為 $C_6(H_2O)_6$ ，其所形成之叅糖的分子式為 (17)。
18. 將 20 克的含水硫酸銅($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)溶於 80 克的蒸餾水中，則水溶液中硫酸銅的重量百分率濃度為 (18) %。($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 式量=250, H_2O 分子量=18)
19. 如下圖所示，A、B 兩種原子組成的甲、乙、丙三種分子化合物，在常溫常壓下為氣體：



若甲、乙、丙三種分子量的整數比約為 32 : 30 : 17，則 A 與 B 原子量的最簡整數比為 (19)。

20. 一氧化氮(NO)氣體與氧氣(O_2)反應生成二氧化氮(NO_2)氣體。今有 NO 與 O_2 的混合氣體 90 mL，充分反應後回復到原溫度、壓力時，氣體的總體積減為 65 mL。已知 O_2 為過量，則此混合氣體在反應未發生時之 NO 與 O_2 的體積比應為 (20)。($N=14$, $O=16$)

請翻頁繼續作答

【21-22 題為題組】

同溫同壓下，使用某一鹼土金屬 M 和稀硫酸反應來製取氫氣，五次實驗的結果記錄如下表所示：

實驗編號	M 的質量(克)	稀硫酸的體積(毫升)	生成 H ₂ 的體積(升)
1	1.0	500	0.98
2	1.5	500	1.47
3	2.0	500	1.96
4	2.5	500	2.16
5	3.0	500	2.16

假設每次實驗所產生的氫氣皆能完全收集，根據實驗結果回答第 21-22 題：

21. 硫酸為過量反應物之實驗的實驗編號為 (21) 。

22. 若 H₂ 的密度為 0.085 克/升，則鹼土金屬 M 的原子量為 (22) 。(取整數作答)

【23-24 題為題組】

下表中為 R、T、X、Z 四種金屬元素，分別與其氧化物 R₂O₃、TO、X₂O、Z₂O₃ 反應的記錄，+ 號表示有反應，- 號表示沒有反應，甲~辛的八個空格中尚未填入實驗結果。

	R ₂ O ₃	TO	X ₂ O	Z ₂ O ₃
R		甲	乙	丙
T	丁		戊	己
X	庚	-		+
Z	+	辛	-	

23. 根據已知的反應結果，預測表中，甲~辛的八個空格中應填入 + 號(表示有反應發生)者為 (23) 。

24. R、T、X、Z 四種金屬對氧反應的活性，由小至大的順序應為 (24) 。

【25-26 題為題組】

取 A、B、C、D、E、F 六支試管，其中 A、B、C 三支試管各加入 3 mL 煮沸的馬鈴薯濾液；D、E、F 三支試管則各加入 3 mL 未煮的新鮮馬鈴薯濾液。然後各管再分別加入不同的溶液並混合均勻，如下表所示。已知過氧化氫酵素可將過氧化氫快速分解成為水和氧。

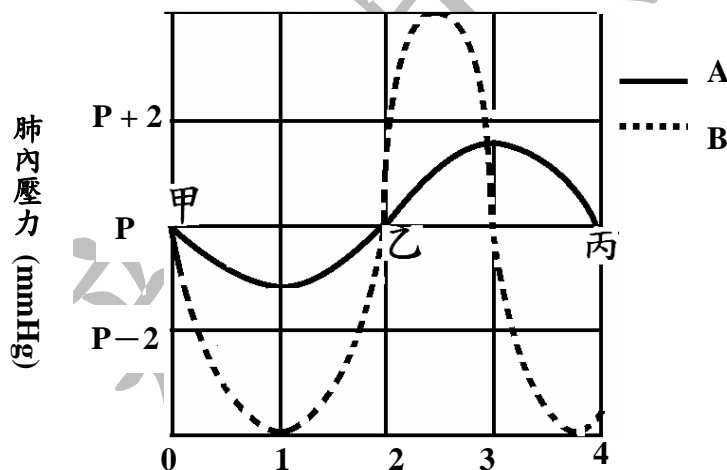
試管 溶液	A	B	C	D	E	F
3%過氧化氫(mL)	3	3	3	3	3	3
食醋(mL)	3	0	0	3	0	0
5%小蘇打水(mL)	0	3	0	0	3	0
蒸餾水(mL)	0	0	3	0	0	3

根據上文，回答第 25-26 題：

25. 在本實驗中，可藉觀察試管內的 (25) 現象，以判斷過氧化氫酵素的活性高低。
26. 若要了解加熱對過氧化氫酵素活性的影響，應選取 (26) 兩支試管作比較。

【27-28 題為題組】

某人在休息(A 曲線)及運動(B 曲線)狀態下的肺內壓力變化情形如下圖所示，圖中縱坐標上的 P 表示大氣壓力，甲、乙、丙分別代表 A 曲線上的三個不同時間點，兩點之間代表一個生理階段。



根據上文，回答第 27-28 題：

27. 相較於休息狀態，運動時的呼吸速率平均每分鐘增加 (27) 次。
28. 在 A 曲線的甲與丙之間，橫膈在 (28) 階段呈現收縮狀態。

請翻頁繼續作答

29. 下列甲、乙、丙為操作複式光學顯微鏡時的不同步驟：

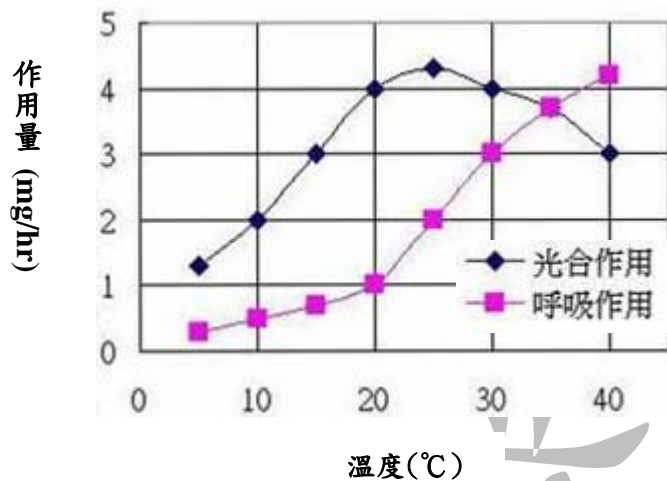
甲、轉動細調節輪

乙、轉動粗調節輪至視野中出現影像

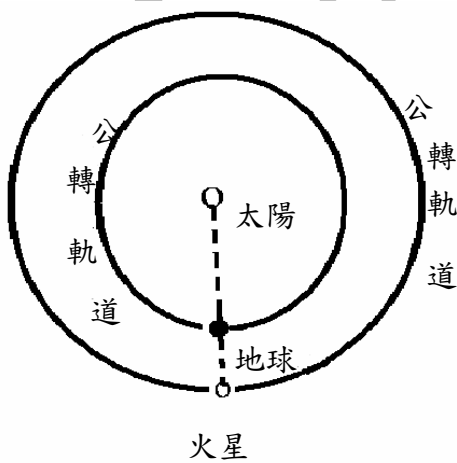
丙、轉動粗調節輪使物鏡接近玻片標本

若要在低倍物鏡下看見清晰影像，則甲、乙、丙的先後操作順序應為 (29) 。

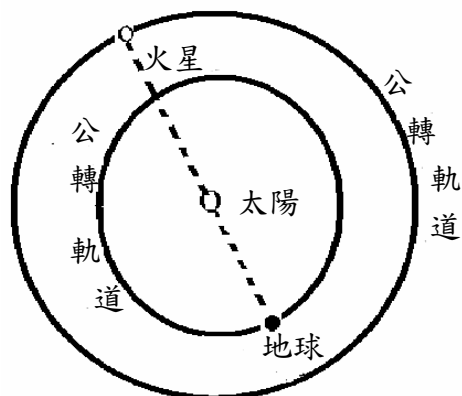
30. 下圖表示某植物在一定光照，但不同溫度的情況下，光合作用量和呼吸作用量的變化情形。則此植物在 (30) °C時養分貯藏量增加最多。



31. 已知地球繞行太陽公轉一圈，平均需時 365.25 地球日；火星繞行太陽公轉一圈，平均需時 687 地球日。假設某一天，地球位於太陽與火星之間且三者連成一直線，如圖甲所示。則至少還需要經歷 (31) 地球日(取整數作答)，才能如圖乙所示，三者再度連成一直線且太陽位於地球與火星之間。



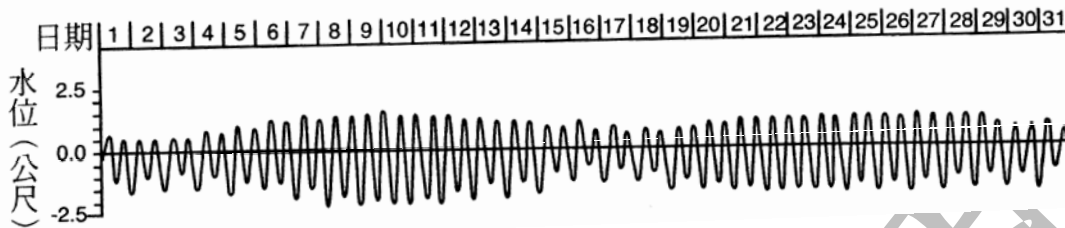
圖甲



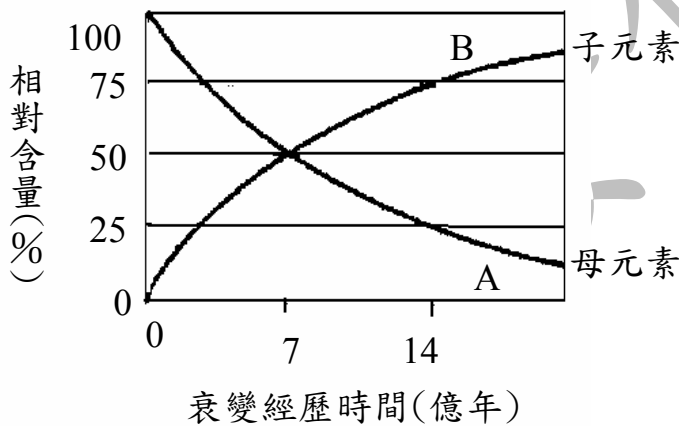
圖乙

32. 「早潮才落晚潮來」此文句描述的就是半日潮，因為一日之內能發生 2 次滿潮。下圖為台灣某地沿岸的半日潮紀錄，若考量潮汐週期，一個月 31 天內發生滿潮的總次數應該是 (32) 62 次(>，=或<，擇一填寫)。

62 次係 $2 \frac{\text{次}}{\text{天}} \times 31 \text{ 天}$ 的運算結果。



33. 放射性元素衰變反應，其原來的反應物稱為母元素，衰變後的產物稱為子元素。下圖中的 A、B 曲線分別顯示：某一放射性元素母元素和子元素的相對含量隨時間變化之情形。已知半衰期的定義是放射性元素的母元素衰變剩下為其原來一半含量所需的時間，則此一放射性元素的半衰期約為 (33) 7 億年(取整數作答)。



34. 承上題，若發現某岩石中礦物含有上述放射性元素，其子元素含量為母元素含量的 7 倍，則此岩石的年齡為 (34) 14 億年(取整數作答)。

試題結束