

卷一甲部

題號	答案	題號	答案
1.	A (59)	26.	D (33)
2.	B (39)	27.	B (48)
3.	C (45)	28.	A (77)
4.	A (78)	29.	*
5.	D (18)	30.	A (33)
6.	D (57)	31.	D (53)
7.	C (80)	32.	A (77)
8.	C (48)	33.	C (66)
9.	A (25)		
10.	C (51)		
11.	A (49)		
12.	A (54)		
13.	B (45)		
14.	B (58)		
15.	B (79)		
16.	C (74)		
17.	B (48)		
18.	D (49)		
19.	D (62)		
20.	D (59)		
21.	A (45)		
22.	C (41)		
23.	C (71)		
24.	D (30)		
25.	B (75)		

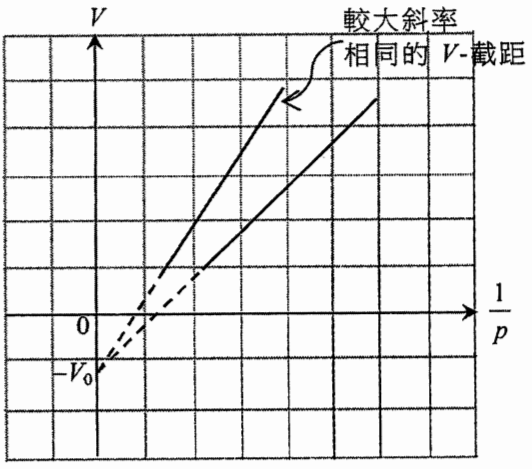
*本試題被刪去。

註：括號內數字為答對百分率。

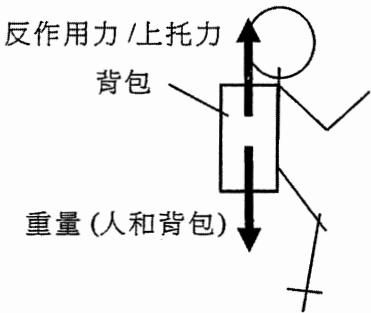
關於「刪除試題」的說明

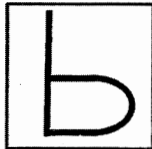
每年考試，香港考試及評核局如果認為多項選擇題試卷中某些試題欠理想，通常都會把這類試題酌量刪去。根據過往經驗，上述決定基於不同的理由；最常見的是由於試題的甄別力弱，未能把不同程度的考生分辨出來，換言之，大多數考生答題都只憑臆度。保留這類試題，恐會降低測試的效能，所以不得不把它刪去。這類試題雖經決定在考試中刪去不用，但仍刊登在試題專輯內，並予以標明，而當年的考試報告或會提出討論。

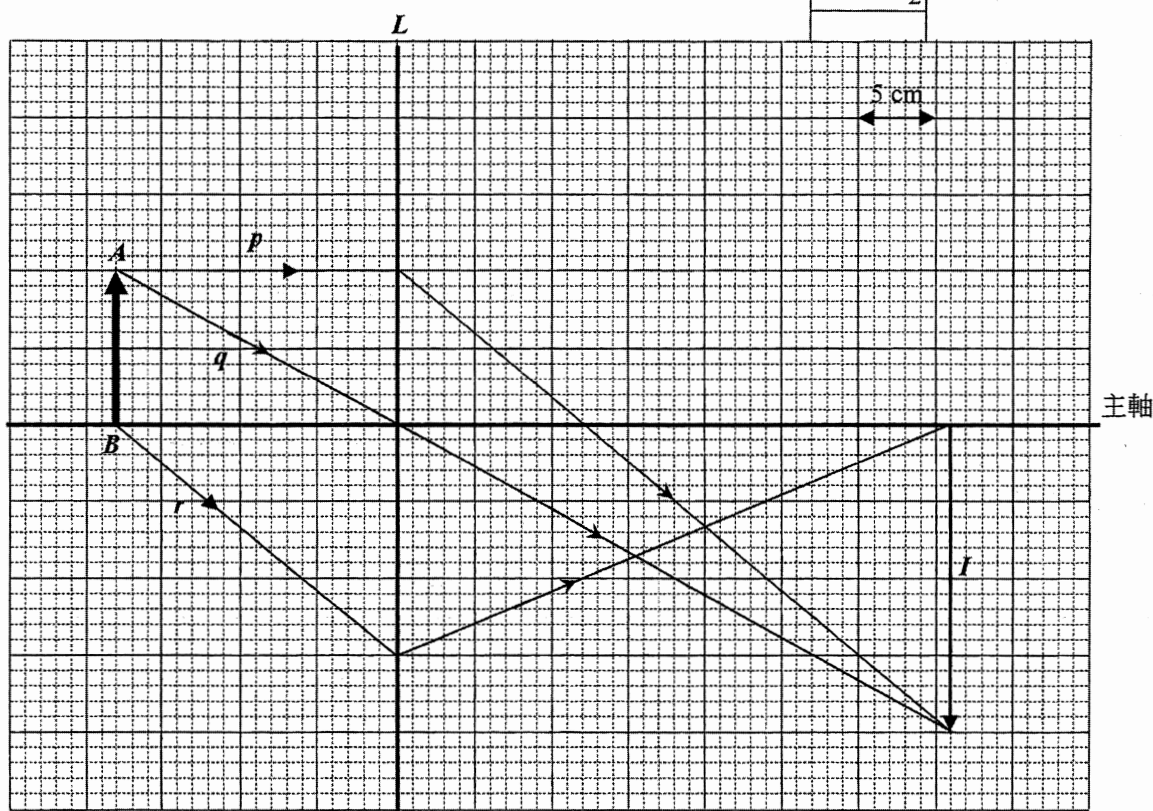
答案	分數	說明
1. (a) - 把球放進水槽內數分鐘 - 把球放進 / 移送到聚苯乙烯杯內 (的水中) - 以溫度計量度水的最後/最高溫度 T_f $0.80 \times c_b \times (80 - T_f) = 0.50 \times 4200 \times (T_f - T_0)$ $c_b = 2625 \times \frac{T_f - T_0}{80 - T_f} \text{ (J kg}^{-1}\text{°C}^{-1}\text{)}$ 預防措施: - 用毛巾把球快速抹乾才放進杯內 - 確保球完全浸沒於水中 - 把水徹底攪勻	1A 1A 1A 1A 1A 1A 1A	
	6	
(b) 移送 / 抹乾球時有熱能 / 熱散失 或 溫度計、攪棒或杯吸收了熱能 / 熱 或 當量度這最終溫度時，球的溫度高於 T_f (即 T_f 還未達至其最大值) 因而杯內水的溫度上升低於其應達到的值。	1A 1A 1A 1A	
	2	

答案	分數	說明
2. (a) $pV = nRT$ $(1.0 \times 10^5)(6.0 \times 10^{-5}) = n(8.31)(273 + 25)$ $n = 2.422891 \times 10^{-3}$ 摩爾 $\approx 2.42 \times 10^{-3}$ 摩爾 分子數目 = nN_A $= n \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 1.458581 \times 10^{21} \approx 1.46 \times 10^{21}$	1M 1M 1A	
另解: $pV = nRT = \left(\frac{N}{N_A}\right)RT \Rightarrow N = \left(\frac{pV}{RT}\right)N_A$ $N = \frac{(1.0 \times 10^5)(6.0 \times 10^{-5})}{(8.31)(273 + 25)} \times (6.02 \times 10^{23})$ $= 1.458581 \times 10^{21} \approx 1.46 \times 10^{21}$	1M 1M 1A	
(b) (i) - 應緩慢推入或拉出活塞 - 移動活塞後避免立即量度數據 - (當推入或拉出活塞)不應手握針筒太長時間。	3 1A 1A 1A 1	} 任何一項
(ii) V_0 - 困於膠喉內的氣體體積 / 連接壓強感應器及針筒的空間。	1A 1	
(iii) 	1A 1A 2	曲線不給分

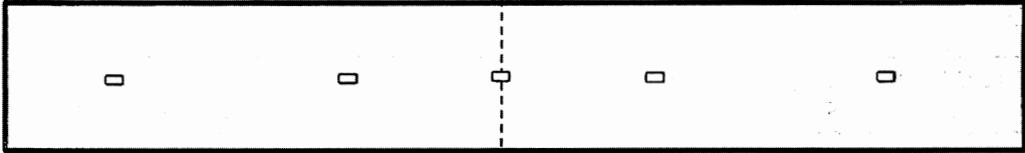
答案	分數	說明
3. (a) $a = \frac{6-0}{2-0}$ $= 3 \text{ m s}^{-2}$ (向下)	1M 1A	
(b) A: 395 N B: 569 N C: 685 N 階段 B, 秤的讀數 = 重量 (牛頓運動第一定律) $mg = m \times 9.81 \text{ m s}^{-2} = 569 \text{ N}$ $m = 58.0 \text{ kg}$	2 1A 1M 1A	如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $m = 56.9 \text{ kg}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 或階段 A, 根據牛頓運動第二定律 $(569 - 395) \text{ N} = ma = m(3 \text{ m s}^{-2})$ $m = 58.0 \text{ kg}$ </div>	1M 1A	
(c) (i) 在階段 C, 根據牛頓運動第二定律, $F = ma$ $(569 - 685) \text{ N} = (58.0 \text{ kg}) a$ $a = -2 \text{ m s}^{-2}$ 因此 $a = \frac{0-6}{T-12} = -2 \text{ m s}^{-2}$ $T = 15 \text{ s}$	3 1M 1M	如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $m = 56.9 \text{ kg}$, $a = -2.04 \text{ m s}^{-2}$
(ii) 高度 \approx 升降機的位移 = 線圖下的面積 $= \frac{(12-2)+15}{2} \times 6$ $= 75 \text{ m}$	2 1M 1A 2	

答案	分數	說明
4. (a) 根據牛頓運動第二定律， (淨)力作用於水使其動量改變。 (或 力的量值等於水的動量改變率)。 根據牛頓運動第三定律， (背包對)所噴出的水施力向下，同時水施加反作用力 (相等但向上 / 相反方向) 於背包 / 人。	1A 1A 1A	
(b) <div style="text-align: center;">  </div>	3 1A	
(c) (i) $F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta m}{\Delta t} \times (\bar{v} - \bar{u})$ $\frac{\Delta m}{\Delta t} \times (10 - (-10)) \text{ m s}^{-1} = 1000 \text{ N}$ $\frac{\Delta m}{\Delta t} = 50 \text{ (kg s}^{-1}\text{)}$	1 1M 1A	接受以 kg 為單位
(ii) $\left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)gh + \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)v^2$ $= (50 \text{ kg s}^{-1})(9.81 \text{ m s}^{-2})(7.5 \text{ m}) + \frac{1}{2}(50 \text{ kg s}^{-1}) \times (10 \text{ m s}^{-1})^2$ $= 6178.75 \text{ W 或 } 6.17875 \text{ kW}$	2 1M 1M 1A	接受以 m 作為 $\left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)$ 如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $3750 \text{ W} + 2500 \text{ W} = 6250 \text{ W}$
(d) 相同 因所需為相同的上托力 / (水)噴射速率。	3 1A 1A 2	

答案	分數	說明
5. (a) (i) 凸(透鏡) 只有凸透鏡能產生實像(可以屏幕獲取)。 或凹透鏡只產生虛像(不能以屏幕獲取)。 或像產生於透鏡的另一邊。	1A 1A 1A 1A	
(ii)	2	
 不透明的屏幕	1A	
(b) (i) 像距 $v = 54 - 18 = 36 \text{ cm}$ ($D = 54 \text{ cm}$) 放大率 $= \frac{v}{u} = \frac{36}{18} = 2$	1A 1M/1A 2	



(ii) AB 的像 I 光線 p 和 q 光線 r	1M 1M 1M	1M 給予正確 I 的位置
(iii) 焦距 $= 12 \pm 0.5 \text{ cm}$	3 1M/1A	
(iv) 移動透鏡遠離物體 18 cm 。 或 移動透鏡靠近 / 朝向屏幕 18 cm 。 高度比 $= 1 : 4$ 。	1 1M 1A 2	

答案	分數	說明
6. (a) (i) $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$ $\frac{(4.0-0) \times 10^{-2}}{10} = \frac{\lambda(1.8)}{0.3 \times 10^{-3}}$ $\lambda = 6.666667 \times 10^{-7} \text{ m}$ $\approx 6.67 \times 10^{-7} \text{ m 或 } 667 \text{ nm}$	1M+1M 1A 3	
(ii) 確保光線穿越雙縫時的繞射足以產生干涉 / 重疊。	1A 1A	不接受以方程 $\lambda = \Delta y \frac{a}{D}$ 作解釋，因其中的縫距 a 已知，且為固定。
(b) (i) $d \sin \theta = m \lambda$ $\frac{10^{-3}}{500} \sin \theta = 6.67 \times 10^{-7} \text{ m}$ $\theta = 19.471221^\circ \approx 19.47^\circ$ <p>中央亮點和第一級亮點的間距 $= 1.8 \tan 19.47^\circ$ $= 0.636396 \text{ m} \approx 0.636 \text{ m}$</p>	2 1M 1M 1A 3	
(ii) <p style="text-align: center;">圖樣的中央</p> 		
沿中央亮點對稱 (有顯示第二級) 第二級與第一級亮點的間距較大	1A 1A 2	

答案	分數	說明
7. (a) (i) $R = 10\text{ k}\Omega$ (電路 I) $V = \frac{\left(\frac{1}{10\text{ k}\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}}{10\text{ k}\Omega + \left(\frac{1}{10\text{ k}\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}} \times 6\text{ V}$ $= 2\text{ V}$ $R = 100\ \Omega$ (電路 II) $V = \frac{\left(\frac{1}{100\ \Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}}{100\ \Omega + \left(\frac{1}{100\ \Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}} \times 6\text{ V}$ $= 2.985\text{ V}$	1M 1A 1A	1M 給予計算電壓的正確方法 註: $100\ \Omega$ 與 $10\text{ k}\Omega$ 並聯 $\approx 99.0099\ \Omega$ 接受指出 V 稍為 $< 3\text{ V}$
(ii) 當加入伏特計後，電路 / 該部分電路的電阻會顯著降低 / 改變 (即負載效應)。	1A	
<u>或</u> 伏特計的電阻跟電阻器 R 的電阻相近。	1A	
伏特計的電阻應比該部分所探究電路的電阻高很多。	1A	
	2	
(b) (i) V_m 不能給出電阻器兩端的電壓真值。 $R_m = R_A + R$	1A 1A	
	2	
(ii) 對電路 III $R_m = R + R_A = 10 + 1 = 11\ \Omega$ 百分誤差 $= \frac{1\ \Omega}{10\ \Omega} \times 100\%$ $= 10\%$	1M 1A	
	2	

答案	分數	說明
8. (a) (i) - 空氣失去其絕緣性質 或 電子或離子可穿越 (雲和地面之間或雲和雲之間的) 空氣	1A 1A	
(ii) $E = \frac{V}{d}$ $V = E d = (3 \times 10^5) \times 2000$ $= 6 \times 10^8 \text{ V}$	1 1M 1A	
(b) (i) 磁場(的方向)指入紙面(由於向上的閃電電流) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 30000}{2\pi \times 1500}$ $= 4 \times 10^{-6} \text{ T}$	2 1A 1M 1A	
(ii) 當閃電電流增加，感生電流便以逆時針方向流動來對抗增長中的磁場 (指入紙面)。 當閃電電流達至最高後，它會衰減而感生電流以順時針方向流動 / 相反方向。	3 1A 1A 1A	
(iii) (大氣中的) 電場 在閃電發生前電場增加 / 建立 (至臨閾值)。 或 只有正當閃電發生時，閃電電流和磁場才會存在 / 產生。	3 1A 1A 1A	
	2	

答案	分數	說明
9. (a) (1) $n_{\alpha} = 238 - 206 \Rightarrow n_{\alpha} = 8$ (2) $n_{\alpha} + (-1)n_{\beta} = 92 - 82 \Rightarrow n_{\beta} = 6$	1A 1A	
	2	
(b) (i) $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{1/2}}$ $\frac{3}{5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/4.5 \times 10^9 \text{年}}$	1M	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 或 $N = N_0 e^{-\lambda t}$ 和 $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ </div>	1M	
$\therefore t = 3.316 \times 10^9 \text{年} \approx 3.3 \times 10^9 \text{年}$	1A	
	2	
(ii) (i) 部的答案是低估了 (石塊的年齡), 原來的 U-238 原子數目應較大。	1A	
\therefore 比率 $\frac{\text{現時 U-238 原子的數目}}{\text{原本 U-238 原子的數目}} = \frac{N_t}{N_0}$ 事實上較小		接受「有較多的 U 衰變了」
(少於 $\frac{3}{5}$),	1A	
因此所經歷了的時間應更長。		
	2	
(iii) <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	2A	
	2	

甲部：天文學和航天科學

1. B (71%)	2. C (49%)	3. A (54%)	4. C (57%)
5. D (69%)	6. B (53%)	7. A (38%)	8. D (38%)

答案	分數	說明
1. (a) 視星等 是亮度的量度，其取決於(恆星的) 光度 和離開地球的距離。 倘距離 D 固定(於 10 pc)，這稱為 絕對星等 ，而其只取決於 光度 。	1A 1A 2	亮度 = 於觀察者處每單位面積的功率 = 光度 / $(4\pi D^2)$
(b) (i) $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ $L_S = 4\pi R_S^2 \sigma T_S^4$ 假設太陽和恆星為黑體。	1M 1A 2	
(ii) $\frac{R}{R_S} = \left(\frac{L}{L_S}\right)^{1/2} \left(\frac{T_S}{T}\right)^2$ $\frac{R}{R_S} = (126000)^{1/2} \times \left(\frac{5840}{6100}\right)^2$ $R = 325.350364 R_S \approx 325 R_S$ 恆星 X -(超)巨星	1M 1A 1A 3	
(c) (i) $\log\left(\frac{L}{L_S}\right) = 4 \log T + 2 \log\left(\frac{R}{R_S}\right) - 4 \log T_S$ $y = \log \frac{L}{L_S} \quad x = \log T \quad \boxed{\text{接受 } x = \log\left(\frac{T}{T_S}\right)}$ 它呈現為一條直線 $y = mx + c$ (而 $m = 4$) y -截距 c 則從恆星半徑 R 判定 [註: $c = +2 \log\left(\frac{R}{R_S}\right) - 4 \log T_S$, R_S 和 T_S 為常數]	1A 1A 2	
(ii) B (最大的)	1A 1	

乙部：原子世界

1. C (34%)	2. D (50%)	3. C (57%)	4. B (56%)
5. B (46%)	6. D (52%)	7. A (49%)	8. A (32%)

答案	分數	說明
2. (a) (i) 所有 (由 X) 發射出的光電子都能到達 Y。	1A	
或所發射出光電子的最大數目受光強度所限。 或每秒鐘產生的光電子數目是有限的。	1A 1A	
	1	
(ii) 到達陽極 Y 的最大動能 = (0.8 + 1.0) eV = 1.8 (eV)	1M 1A	
	2	
(b) (i) $3.4 = \Phi + 0.8 \Rightarrow \Phi = 2.6 \text{ (eV)}$	1A	
$\frac{hc}{\lambda} = \Phi \Rightarrow \lambda = \frac{(6.63 \times 10^{-34})(3.0 \times 10^8)}{(2.6)(1.60 \times 10^{-19})}$ $\lambda = 4.78125 \times 10^{-7} \text{ m} \approx 478 \text{ nm}$	1M 1A	
	3	
(ii) 不能，因 $\lambda_{\text{yellow}} = 576 \text{ nm} (\approx 2.16 \text{ eV}) > 478 \text{ nm} (\approx 2.6 \text{ eV})$ 或臨閾值。	1A 1M	
或 $f_{\text{yellow}} = 5.20833 \times 10^{14} \text{ Hz} < f = 6.27451 \times 10^{14} \text{ Hz}$	1M	
或 $E_{\text{yellow}} = 3.45312 \times 10^{-19} \text{ J} < E = 4.16000 \times 10^{-19} \text{ J}$	1M	
	2	
(c) 這光束的強度更強，但 具原本光束的相同頻率。	1A 1A	
	2	

丙部：能量及能源的使用

1. B (59%)	2. A (26%)	3. C (76%)	4. B (48%)
5. A (41%)	6. D (53%)	7. C (61%)	8. C (46%)

答案	分數	說明
3. (a) (i) (I) 此風速的風未能克服接觸面之間過大的摩擦力。 (II) 渦輪機會被自動鎖定和停止，否則強風會損毀扇葉。	1A	註：基於風向和風力渦輪機的擺放，在實際情況中每一渦輪機的功率輸出會有所不同。 如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $m = 26667 \text{ (kg s}^{-1}\text{)}$
	1A	
2		
(ii) $P = \frac{1}{2}\rho Av^3 \times \eta$ $1600 \times 10^3 \text{ W} = \frac{1}{2} \times 1.23 \text{ kg m}^{-3} \times \pi (30 \text{ m})^2 \times (15 \text{ m s}^{-1})^3 \times \eta$ $\eta = 27.3 \%$	1M 1A	
2		
(b) (i) 單一渦輪機需提供的功率 $= \frac{40 \times 10^6}{50} = 0.8 \text{ MW}$ 或 800 kW 根據線圖，所需風速為 10 m s^{-1} 。	1M/1A 1A	
2		
(ii) (I) $1600 \text{ kW} \times 50 = 80000 \text{ kW}$ 或 80 MW 根據線圖 ($>80 \text{ MW}$)，15:00 – 21:00 (即 6 小時)	1M/1A 1A	
2		
(II) $(80 - 40) \times 10^6 \text{ W} \times 80 \% = m \times 9.81 \text{ m s}^{-2} \times 120 \text{ m}$ $m = 2.7183 \times 10^4 \text{ (kg s}^{-1}\text{)}$	1M 1A	
2		

1. A (48%)	2. A (46%)	3. D (55%)	4. C (66%)
5. B (49%)	6. B (45%)	7. D (49%)	8. D (53%)

答案	分數	說明
4. (a) (i) B 一放射性物質 / 放射性藥物 被注射進 / 吸入至病人， 並經血液輸送至身體各部分，這(放射性) 物質會在特定的器官積聚。 放射性同位素發射出的伽瑪射線可由伽瑪照相機 (伽瑪攝影儀 / 伽瑪攝影機) 檢測。	1A 1A 1A 1A	
	4	
(ii) 優點: 從熱點 / 熱灶 (高於正常攝取) 或冷點 / 冷灶 (低於正常攝取) 可推斷所涉器官的問題，即功能性診斷。	1A	
	1	
(b) (i) $T_{\text{phy}} = 4$ 日	1A	
	1	
(ii) 在身體 / 器官內的「示踪物」透過生物過程 (如消去 / 自然排泄 / 新陳代謝) 減少至其初始值的一半所需的時間。	1A	
	1	
(iii) $\frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{T_{\text{phy}}} + \frac{1}{T_{\text{bio}}}$ $= \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ $T_{\text{eff}} = 1.33 \text{ 日}$ $N = N_0 e^{-kt} \quad \text{或} \quad \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $k = \frac{\ln 2}{T_{\text{eff}}} \quad \text{或} \quad t = nT_{\text{eff}}$ $t = \frac{-T_{\text{eff}} \ln\left(\frac{10}{50}\right)}{\ln 2} \quad \text{或} \quad 10 = 50 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{\text{eff}}}$ $t = \frac{-1.33 \ln\left(\frac{10}{50}\right)}{\ln 2} \quad \text{或} \quad 10 = 50 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/1.33}$ $\approx 3.096 \text{ 日}$	1M 1M	
	1A	或 74.3 小時， 2.67×10^5 秒
	3	