新北市市立新店高中第113學年度第1學期　期末考 科目:基礎物理　　命題老師：陳仁貴

考試範圍:泰宇4-5→6-5:　　一年＿＿＿班　學號：＿＿＿ 姓名：＿＿＿＿＿

一、 單一選擇題(每題2分，共70分)

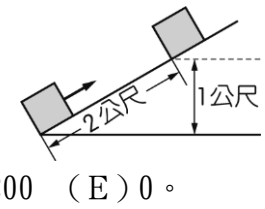
1. (　　)下列有關「現行核能發電過程中、各種型態能量互換轉換」的程序，何者為正確？
(A)核能→力學能→熱能→電能　(B)核能→力學能→電能→熱能　(C)核能→熱能→力學能→電能
(D)核能→熱能→電能→力學能　(E)核能→電能→力學能→熱能。

2. (　　)在相同壓力的情況下，以下何種物質的分子平均動能最大？　(A)溫度為0℃的冰　(B)溫度為300 K的水
(C)溫度為100℃的水蒸汽　(D)溫度為200 K的氧氣　(E)溫度為200℃的氦氣。

3. (　　)下列關於原子能階與原子光譜的敘述，何者錯誤？　(A)每一種原子有自己的特定譜線　(B)原子光譜是能量量子化的實驗證據　(C)電磁學理論可導出原子定態的存在　(D)原子定態軌道是波耳原子模型的第一個假設
(E)波耳原子模型可以解釋當時所發現的氫原子光譜。

4. (　　)當光子的能量約為3.5電子伏特時，此光子會破壞皮膚分子的化學鍵結，導致皮膚晒傷。請利用愛因斯坦的光量子論：$E=hf=h\frac{c}{\lambda}$，估計這類光子的波長約為多少奈米？(已知1電子伏特$=1.6\times10^{-19}$焦耳，普朗克常數$h=6.6\times10^{-34}$焦耳・秒)　(A)100　(B)250　(C)350　(D)600　(E)700。

5. (　　)施一固定的拉力20公斤重，將質量20公斤的木塊，沿斜面拉至1公尺的高處如圖所示，則**重力**對此物體所作的功為多少焦耳？(1公斤重＝10牛頓)



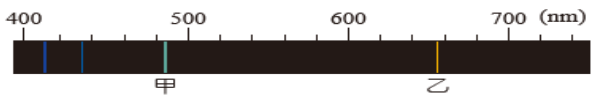
(A)－100　(B)－200　(C)100　(D)200　(E)0。

6. (　　)有關理想氣體的平均動能與溫度的說明，下列敘述何者正確？　(A)攝氏零度時，理想氣體的平均動能為零　(B)100 K的理想氣體比起在0 ℃時有更高的平均動能　(C)理想氣體可降溫到－300 ℃　(D)兩理想氣體，溫度較高者，必有較大的內能　(E)兩理想氣體接觸時，熱由平均動能較大者傳至較小者。

7. (　　)$^{235}_{92}U$原子核吸收熱中子後產生核分裂，分裂後減損的質量轉換成能量而可用來發電。下列有關核能基本知識的相關敘述，何者正確？　(A)核衰變產生的γ射線、α與β粒子，穿透物質能力的順序為$\gamma>\beta>\alpha$　(B)$^{235}_{92}U$原子核吸收熱中子後，每次核分裂後僅可釋出1個中子　(C)$^{235}_{92}U$原子核分裂後的碎片不再具有放射性　(D)太陽輻射的能量主要來自核分裂反應　(E)$^{235}_{92}U$約占天然鈾元素中的99%。

8. (　　)已知氫原子能階為$E=-\frac{13.6}{n^2}$(eV)，今欲使氫原子自**第二激發態躍遷至基態**時，所需吸收或放出光子的能量為何 ?(A) 吸收12.75 eV　(B) 放出12.1 eV (C) 吸收12.1 eV　(D)放出12.75 eV　(E) 放出3.6 eV。

9. (　　) 一原子光譜如圖所示，若已知圖中的光譜線甲是該種原子由主量子數n = 4躍遷至n = 1所發射出的光波，則光譜線乙不可能是下列哪一種能階躍遷所發射的光波？



(A) n = 4 → n = 3
(B) n = 3 → n = 2
(C) n = 2 → n = 1
(D) n = 3 → n = 1
(E) n = 5 → n = 1

10. (　　)在光電效應中，能否自金屬表面逸出光電子，與下列哪一個因素的關係最密切？　(A)入射光的頻率必須大於某一特定值　(B)入射光的波長必須大於某一特定值　(C)入射光的強度必須大於某一特定值　(D)入射光照射在金屬板上的時間必須大於某一特定值　(E)入射光的振幅必須大於某一特定值。

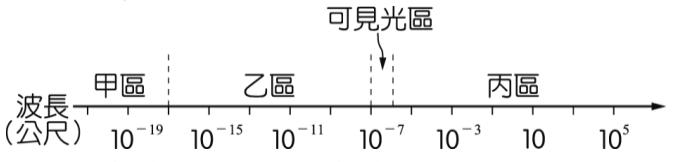
11. (　　)$^{14}_{6}C$為放射性元素，常用來鑑定有機古物的年代。$^{14}_{6}C$放出β射線後變為下列何種元素？
(A)$^{12}_{6}C$　(B)$^{15}_{7}N$　(C)$^{14}_{5}B$　(D)$^{14}_{7}N$。

12. (　　)理想氣體模型所推導出來的熱學性質與真實氣體的熱學性質，在溫度愈低時愈不相同，其主要可能的原因應為何？　(A)真實氣體分子的體積都很小　(B)真實氣體分子在低溫下可能會停止運動　(C)真實氣體分子的質量都很小　(D)真實氣體分子間存在作用力　(E)真實氣體分子在密閉容器中的分布太亂。

13. (　　)根據都卜勒定律，我們觀測到的天體運動可以顯現光譜的藍移或紅移現象。若由觀察知道遙遠的某彗星光譜呈現「藍移現象」，由此可知此彗星是如何運動的？　(A)靜止不動　(B)向我們接近　(C)離我們遠去　(D)無常規可循。

14. (　)一熱氣球內部的空氣持續受到加熱，其所受的空氣浮力大於整個熱氣球的重量，因此而獲得一個向上的加速度，持續加速上升之中，設地面為零位面，熱氣球的重力位能為U、動能為K、力學能為E，則下列敘述何者正確？
(A)U變小，K變大　(B)U變大，E不變　(C)K變大，E不變　(D)U變大，E變大　(E)K變小，E變大。

15. (　)收聽廣播時有兩種模式AM(調幅)與FM(調頻)，這也是藉由電磁波傳遞訊息，其中已知AM所使用的頻道頻率約為10^4赫茲，而光速為3×10^8公尺／秒，由此可以推算AM所使用的頻道波長應該位於哪一區？



(A)甲區　(B)乙區　(C)丙區　(D)可見光區　(E)條件不足，無法判斷。

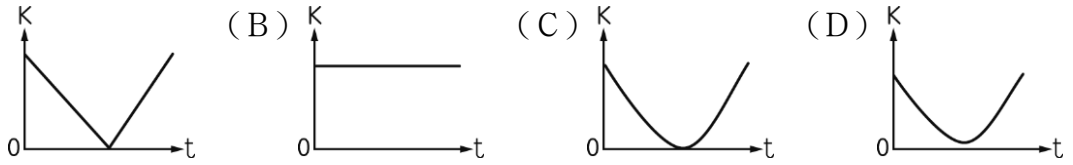
16. (　)一人將質量為0.2 kg之球，以180 km／h之速度投出，球的動能為若干J？
(A)500　(B)250　(C)125　(D)1000　(E)750。

17. (　)下列哪一種是一顆白熾燈泡所發出的光譜？
(A)連續光譜　(B)明線光譜　(C)發射光譜　(D)暗線光譜　(E)吸收光譜。

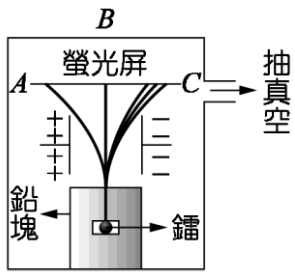
18. (　)光子甲的頻率是光子乙的3倍，則光子甲的能量是光子乙的幾倍？　(A)$\frac{1}{9}$　(B)$\frac{1}{3}$　(C)1　(D)3　(E)9。

19. (　)臺灣警察機關現行的驗毒方式大多是藉由毒品快篩試劑來檢驗，但坊間的毒品推陳出新，而且混合各式毒品的情況屢見不鮮，造成快篩試劑的誤差率高，對於警察執法非常不利。為了強化緝毒能力，國內開始採用「拉曼光譜毒品檢測儀」，可以快速準確地鑑定毒品的種類。試問使用光譜分辨出混合式毒品是由於哪種特性？　(A)不同的毒品在光譜儀會測出不同的顏色　(B)不同的毒品在光譜儀會測出不同的味道　(C)不同的毒品在光譜儀會測出不同的顆粒形狀　(D)不同的毒品在光譜儀會測出不同的波長　(E)不同的毒品在光譜儀會測出不同的pH值。

20. (　)將足球用力向**斜上方**踢，球向空中飛出，若不考慮空氣阻力，則下列哪一個圖可以代表球的動能K與落地前飛行時間t的關係？　(A)　(B)　(C)　(D)



21. (　) 如圖裝置，已知外加電方向是平行指向右，當放射線垂直通過電場時，被分成三束射線，下列何項正確？
(A) γ射線偏向位置A　(B) α射線偏向位置B　(C) β射線偏向位置A　(D)三束射線均集中於位置B
(E) 三束射線均集中於位置C



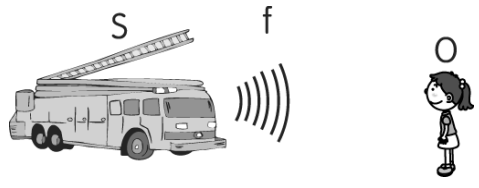
22. (　)位能為100焦耳的物體由靜止自由落下，當下降至原來高度的一半時，下列敘述何者正確？
(A)動能為100焦耳　(B)位能為100焦耳　(C)力學能為100焦耳　(D)動能為位能的一半。

23. (　)原子核進行衰變時輻射下列何種粒子，將<u>不會</u>引起原子序的變化？
(A)質子　(B)α粒子　(C)β粒子　(D)γ射線　(E)電子。

24. (　)下列的現象，何者<u>不需</u>利用量子化來解釋？　(A)光電效應　(B)物體表面原子因振動輻射電磁波　(C)原子中電子在穩定軌道上的能量狀態　(D)基態原子吸收電磁波而發生躍遷　(E)將紅光光子通過雙狹縫生成干涉現象。

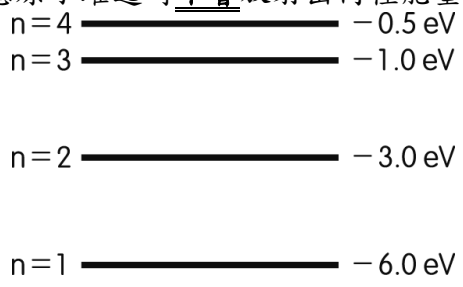
25. (　)$^{235}_{92}U$若經過7次α衰變及4次β衰變後，則產物的質量數與原子序分別為何？
(A)207，82　(B)221，71　(C)207，71　(D)222，71　(E)228，92。

26. (　)如圖，位在S點的救火車靜止時，發出頻率為f的笛音，在下列哪些情況下，位在O點的觀測者，聽到的笛音會較f為高？



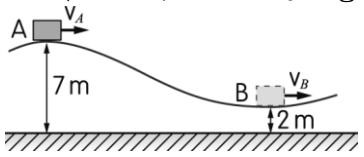
(A)觀測者和救火車都靜止時　(B)觀測者靜止，救火車向右運動　(C)觀測者靜止，救火車向左運動　(D)救火車靜止，觀測者向右運動。

27. (　　)原子能階如圖所示，處於 n＝4 定態原子躍遷時**不會**放射出何種能量之光子？（1 eV＝1.6×10^{-19} J）



（A）0.5 eV （B）1.0 eV （C）2.0 eV （D）2.5 eV （E）3.0 eV。

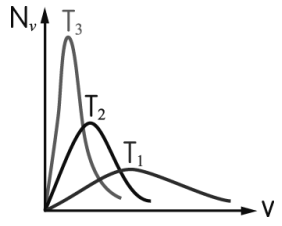
28. (　　)如圖所示，一物塊自 A 點沿光滑軌道滑動至 B 點，A、B 兩點距水平地面的高度分別為 7 m 與 2 m，若物塊在 A 點的初速 v_A＝0 ，則在 B 點的速率 v_B 為多少 m／s？（重力加速度 g＝10 m／s^2）



（A）5 （B）8 （C）10 （D）12 （E）15。

29. (　　)在真空中，若光子的能量減少時，則光子如何變化？
（A）波長變短 （B）振幅增加 （C）頻率降低 （D）光速降低 （E）光速先增加後降低。

30. (　　)附圖是某密閉容器內，在 T_1、T_2、T_3 不同溫度下定量的理想氣體分子之速率分布圖，橫軸 v 為氣體分子的速率，縱軸 N_v 為氣體分子速率分布的粒子數，N_v 愈大即表示以 v 移動的粒子數愈多，請比較 T_1、T_2、T_3 的大小關係為何？



（A）T_1＝T_2＝T_3 （B）T_1＞T_2＞T_3 （C）T_1＜T_2＜T_3 （D）T_2＞T_1＞T_3 （E）T_2＞T_3＞T_1。

31. (　　)一金屬產生光電子所需最小能量為 4.1 電子伏特，則該金屬的底線頻率多少赫茲？
(1 電子伏特＝1.6×10^{-19} 焦耳，普朗克常數 h＝6.6×10^{-34} 焦耳・秒)
（A）10^{14} （B）4×10^{14} （C）4×10^{15} （D）10^{15} （E）4×10^{16}。

32. (　　)根據愛因斯坦的光子論，當光與物質作用時，完全不像是一種連續的波，而像是一小包或一小塊顆粒，稱為光子。每一光子的能量正比於光的頻率。下列哪種光子的能量最大？
（A）紅光 （B）微波 （C）紫光 （D）X 射線。

33. (　　)不考慮空氣阻力的影響，當質量為 20 公斤的物體自距地面 40 公尺高處自由落下。若以地面為重力位能的零位面，當其動能與位能相等時，物體距地面的高度為何？
（A）35 公尺 （B）30 公尺 （C）25 公尺 （D）20 公尺 （E）15 公尺。

34. (　　)有一聲源發出頻率固定的聲波，在狀況(１)時，聲源與觀察者皆為靜止，此時他所測到的聲速為 v、頻率為 f、波長為 λ。在狀況(２)時，聲源向觀察者等速接近，而觀察者仍為靜止。此時觀察者所測到的聲速、頻率、波長將如何改變？（v_S 表波源的速度，v_0 表觀察者的速度，v_S＜v）

狀況(１)	v_s＝0 ●	v_o＝0 ●
狀況(２)	v_s ●→	v_o＝0 ●

（A）v 變大、f 變大、λ 變小 （B）v 不變、f 變大、λ 不變 （C）v 不變、f 變大、λ 變小
（D）v 變大、f 變大、λ 不變。

35. (　　)一個 100 瓦的燈泡，發射出波長為 500 奈米的單色光。假設只有總電功率的 2% 變為光能，則此燈泡每秒所發射的光子數約為多少個？（普朗克常數 h＝6.6×10^{-34} 焦耳・秒，1 瓦=每秒 1 焦耳）
（A）5×10^{15} （B）5×10^{16} （C）5×10^{18} （D）5×10^{20} （E）5×10^{22}。

二、 多重選擇題(每題 5 分，共 25 分)

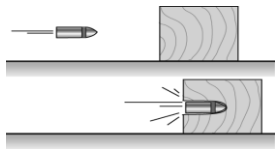
36. (　　)下列有關功之敘述，哪些正確？(應選 3 項) （A）人造衛星繞地球一周，萬有引力對衛星所作之功為零 （B）手持重物，物體保持靜止，則手對重物所作之功為零 （C）以手沿一粗糙表面推一重物以等速前進，則手對重物所作之功為零 （D）單擺運動中，單擺來回振盪一次，重力所作之功為零。

37. (　　)下列有關理想氣體的敘述，哪些正確？(應選 3 項) （A）分子間的主要作用力為重力 （B）分子間的作用力可以忽略 （C）密閉容器內，壓力由分子的總重量所造成 （D）溫度愈高、密度愈低，真實氣體愈接近理想氣體 （E）分子的大小可以忽略。

38. (　)下列關於物質波的性質，哪些錯誤？(應選 2 項) (A)聲波需要物質才能傳播，所以聲波是一種物質波 (B)物質波像光波一樣，可產生干涉、繞射的現象 (C)物質波與光波在真空中具有相同的傳遞速度 (D)質量愈大、運動速度愈快的粒子，其物質波波長愈短 (E)物質波的波長愈長，愈容易觀察到該粒子的波動性。

39. (　)下列關於波耳原子模型的敘述，哪些錯誤？(應選 2 項) (A)處於定態軌道的電子雖作加速運動，但並不向外輻射能量(B)電子的定態軌道半徑只能等於某些特定的不連續數值 (C)核外電子由較高能階躍遷到較低能階時，兩定態之間的能量差會以一個特定能量的光子釋放出去 (D)處於基態的電子可以吸收任意能量之光子而躍遷到較高能階的激發態 (E)電子躍遷時，輻射的光子頻率等於電子繞原子核作圓周運動的頻率。

40. (　)如圖所示，在光滑的水平面上有一靜止的木塊，突然有一子彈向右水平射入該木塊。在陷入木塊的過程中，子彈受摩擦力而減速，子彈最後停留在木塊中，兩者以相同的速度運動。則下列敘述哪些正確？(應選 3 項)



(A)當射入的子彈減速時，摩擦力對木塊作負功 (B)子彈與木塊互施摩擦力，且兩力量值相同，方向相反 (C)當射入的子彈減速時，摩擦力對子彈作負功 (D)在子彈陷入木塊後，當兩者的速度相等時，摩擦力消失 (E)由於沒有外力作用於子彈與木塊的系統，故子彈與木塊的動能總和保持不變。

三、 素養題(每題 1 分，共 5 分)

■ 相機發明於一百多年前，早期是利用底片來記錄影像，但 1969 年 Willard S. Boyle 和 George E. Smith 發明了數位感測器——電荷耦合元件（CCD，Charge coupled Device），顛覆了人類紀錄影像的方式，進入數位化影像的時代。時至今日，數位化的影像不僅已經是科學分析的重要工具，也深入每個人的日常生活。因此 CCD 的發明者 Willard S. Boyle 與 George E. Smith 獲得了 2009 年的諾貝爾物理獎。

電荷耦合元件（CCD）是一種集體電路，上有許多以矩陣的方式排列的感光元件，能感應光線，並將影像轉變成電 子訊號。當其表面感受到光線時，會將電荷反應在元件上，整個 CCD 上的所有感光元件所產生的訊號，就構成了一個完整的畫面。CCD 通常以像素為單位，市面上數位相機規格中的多少百萬像素，指的就是 CCD 的解析度，也代表著這臺數位相機的 CCD 上有多少感光元件。

CCD 的結構有三層，就像三明治一樣，第一層是「微型鏡片」，第二層是「分色濾色片」以及第三層「感光匯流片」。分別說明如下：

①第一層微型鏡片的作用，是為了有效提升 CCD 的總畫素，縮小單一感光元件的尺寸，以維持 CCD 的標準體積。因此，必須擴展單一畫素的受光面積。這個設計就像是幫 CCD 掛上眼鏡一樣，使 CCD 感光度大幅提升。

②第二層是分色濾色片，這個部分的作用主要是幫助 CCD 具備色彩辨識的能力。CCD 本身僅是光與電感應器，透過分色濾片，CCD 可以分開感應不同光線的「成分」，從而在最後影響處理器還原回原始色彩。

③第三層是感光匯流片，這層主要是負責將穿透濾色層的光源轉換成電子訊號，並將訊號傳送到影像處理晶片，將影像還原。這個部分可以說是 CCD 真正核心的部分。

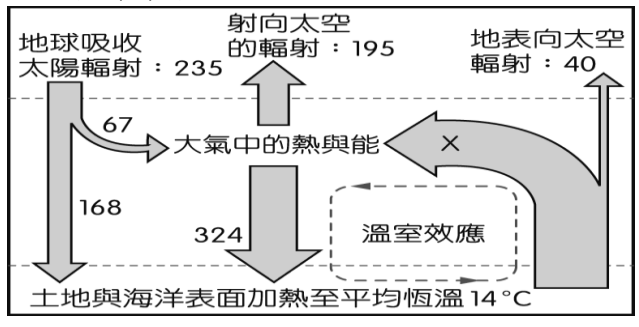
CMOS 的製造技術和 CCD 一樣可製造出記錄光線變化的半導體。CMOS 對抗 CCD 的優勢在於尺寸小，成本低、耗電需求 少、便於製造，可以與影像處理電路同處於一個晶片上。然而，CMOS 容易出現雜訊，銳利度、顯色與色澤飽滿也不如 CCD。特別是處理快速變化的影像時，由於電流變化過於頻繁而會產生過熱的現象，更使得雜訊難以抑制。在一般應用上，CMOS sensor 已經挾著其價格以及能與影像處理電路結合的優勢，席捲大部分商用影像市場。

閱讀上列短文，回答第 41、第 42 題：

41.(　) 人的眼睛是由角膜、瞳孔、晶狀體及視網膜等所構等。相機的工作原理與人的眼睛相似，則 CCD 的作用相當於人眼睛的何種結構？ (A) 瞳孔 (B)角膜 (C)晶狀體 (D)視網膜。

42.(　) 電荷耦合元件（CCD）利用哪項物理原理來達成數位化影像記錄之目的？
(A)都卜勒效應 (B)光電效應 (C)惠更斯原理 (D)電磁感應。

43.(　) 如圖為溫室效應的簡化模型之一（圖中數據的單位為 W/m^2），展現了自然界，包含了太空、大氣與地表（水、陸平均）之間的能量流向與功率，以及溫室效應。圖中 X 為地表每單位面積轉移給大氣的熱量功率。依據圖中的資料與能量守恆律，並以 W/m^2 為單位時，X 的數值最接近下列何者？



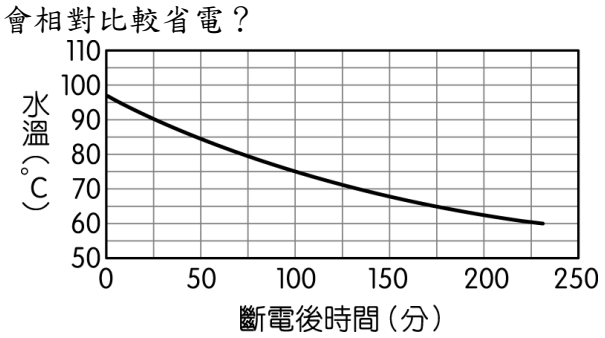
(A) 452 (B) 492 (C) 324 (D) 235 (E) 168

44.（　）一個裝有 3.0 公升水的電熱式保溫熱水瓶，當通電保溫時，可使瓶內水溫一直保持為 98℃。若拔掉電源，則如圖所示，瓶內水溫隨時間下降，在最初水溫為 98℃ 時，水溫以每分鐘約 0.32℃ 的速率下降。假設室內溫度固定不變。根據此數據，當 t＝0 分時熱水溫度為 98℃，過了三小時後，想要使用 98℃ 水時，在這三小時期間，甲、乙兩人有不同的做法：

甲：先將電源拔掉，讓水慢慢降溫，待欲需使用 98℃ 的熱水時，再加熱至 98℃

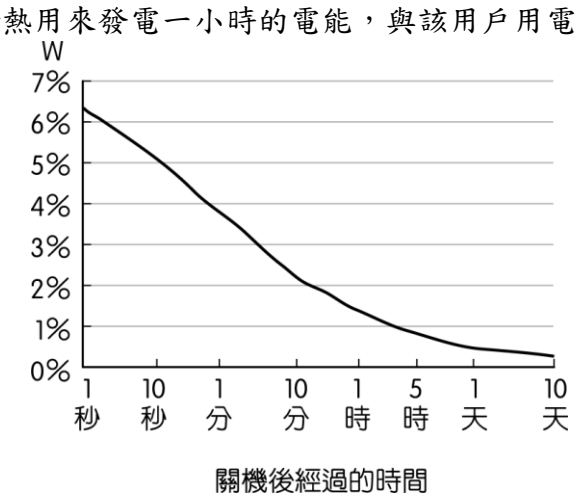
乙：讓熱水瓶保持通電，持續將熱水維持在 98℃

比較甲、乙兩人的做法，誰會相對比較省電？



（A）甲的做法比乙省電　（B）乙的做法比甲省電　（C）一樣　（D）資料不足，無法比較

45.（　）核能發電反應機組停機後，核分裂連鎖反應會停止，但是反應後的產物仍具有放射性，也會持續產生餘熱而造成高溫。若停機後的餘熱發電功率為 P_r，核能機組正常發電功率為 P，以 $\frac{P_r}{P}=W$ 為縱軸，則其隨時間改變的曲線如圖所示。假設核電廠某一機組正常發電功率為每小時 64 萬度，而某用戶每個月用電度數為 320 度，則停機經過一天後，該時的餘熱用來發電一小時的電能，與該用戶用電約多久時間的電能相等？



（A）3 小時　（B）3 天　（C）30 天　（D）300 天　（E）3000 天。