

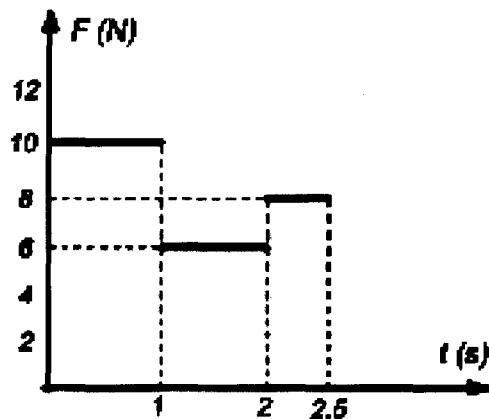
# 2012 年第九屆國際國中科學奧林匹亞競賽

## — 選擇題

國立臺灣師範大學 科學教育中心

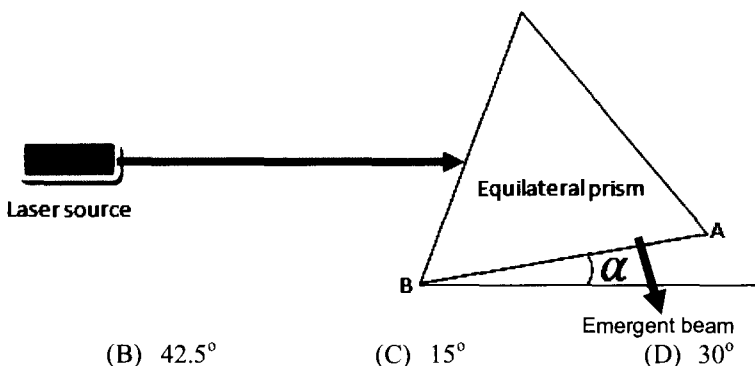
1. 一塊處於  $0^{\circ}\text{C}$  並且質量為  $50\text{ kg}$  的冰塊在水平面上滑動，冰塊的初速是  $6.0\text{ m/s}$ ，並在滑了  $28.3\text{ m}$  後停下來。多少冰會因為摩擦而融化？(冰的融解潛熱  $L_f=80\text{ cal/g}$ ，而  $1\text{ cal}=4.18\text{ J}$ 。假設移轉至週遭環境的熱量可以忽略。)
- (A)  $47\text{ g}$   
 (B)  $2.7\text{ g}$   
 (C)  $4.7\text{ g}$   
 (D)  $11.2\text{ g}$

3. 一個方向固定但大小可變的力作用於質量為  $5\text{ kg}$  的物體，如下圖所示。若物體原來是靜止的，它在  $2.5\text{ s}$  後的最終速率 (以  $\text{m/s}$  表示) 是多少？
- (A) 4  
 (B) 6  
 (C) 8  
 (D) 10



2. 為甚麼月球總是同一面對著地球？那是因為...
- (A) 它差不多每天繞著它的軸心自轉一圈  
 (B) 它差不多每月繞著它的軸心自轉一圈  
 (C) 它差不多每年繞著它的軸心自轉一圈  
 (D) 它不會繞著軸心自轉

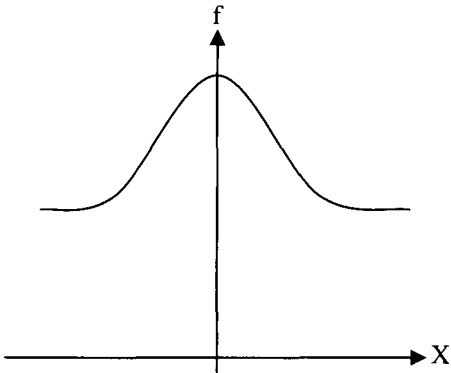
4. 從雷射光源發出的光線沿水平方向行進，並打到一個等邊三角形狀的三菱鏡，如下圖所示。若出射光線跟  $AB$  面垂直， $AB$  與水平方向之間的角度  $\alpha$  是多少？(三菱鏡的折射率是 2)



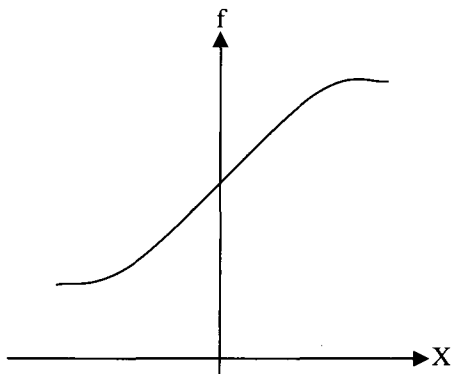
- (A)  $24.5^{\circ}$                       (B)  $42.5^{\circ}$                       (C)  $15^{\circ}$                           (D)  $30^{\circ}$

5. 一輛救護車沿著 X 的正方向在路上前進，而站在路旁的一個人可聽到救護車的警號聲。哪個選項正確描繪出路人所聽到的頻率  $f$  跟救護車位置  $X$  之間的關係？已知路人站在原點處。

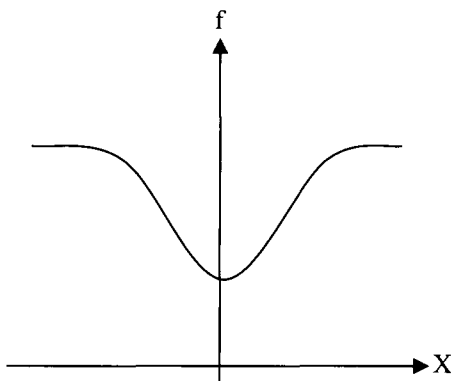
(A)



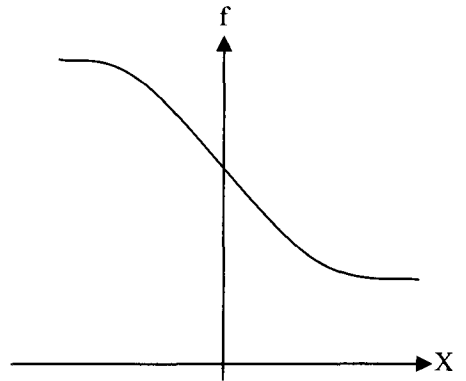
(B)



(C)



(D)

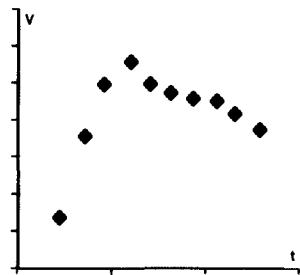


6. 在田徑世界錦標賽中，100 米短跑的世界紀錄如下表所示。下列哪個圖最恰當地給出速度隨時間的變化？

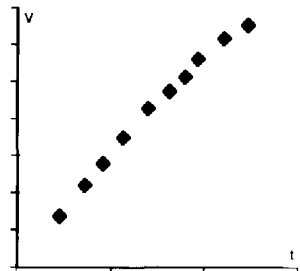
t (s)	1.88	2.96	3.88	4.77	5.61
x (m)	10	20	30	40	50

t (s)	6.46	7.30	8.13	9.0	9.87
x (m)	60	70	80	90	100

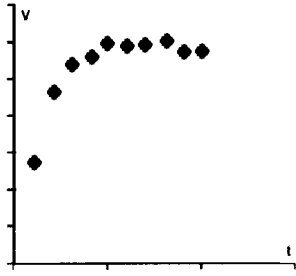
(A)



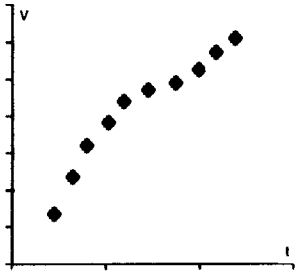
(B)



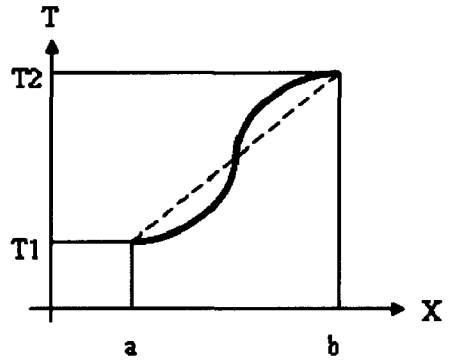
(C)



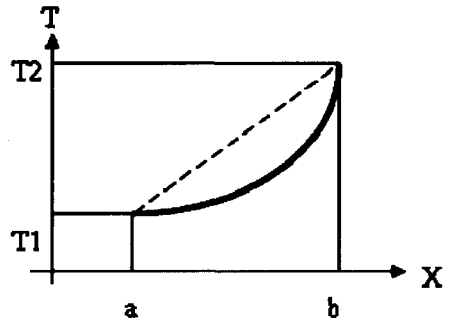
(D)



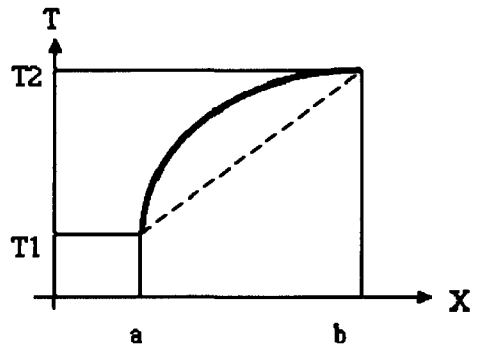
(B)



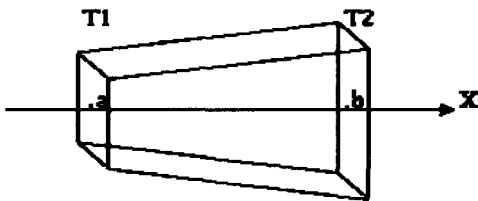
(C)



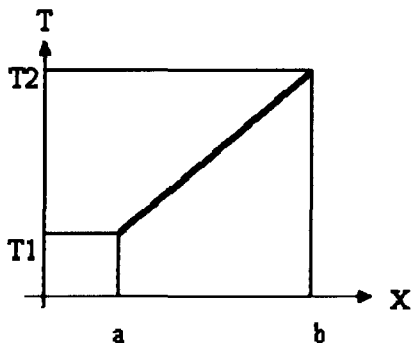
(D)



7. 一個半截錐體的兩個垂直面 (如下圖所示) 分別接到兩個有不同溫度的熱源。已知半截錐體的材質是均勻固體。當溫度分佈穩定下來後, 下列哪個圖給出沿著半截錐體軸線的溫度變化?

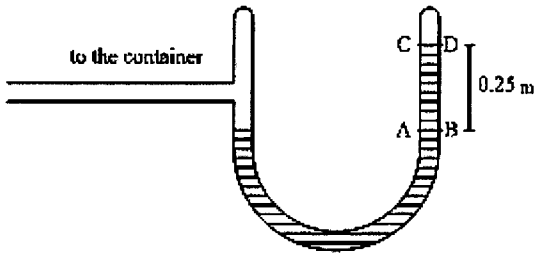


(A)



8. 下圖所示是一個壓力計, 其中每段管子的截面積均為  $1.8 \text{ cm}^2$ 。壓力計內盛有密度為  $8 \text{ g/cm}^3$  的液體。壓力計接到內含氣體的容器, 右端的管子是閉合的, 並且液體之上是真空。兩段管子的液面的高度差是  $0.25 \text{ m}$ 。介於液面水平 AB 和 CD 間的液體重量是多少? 氣體壓力跟大氣壓力間的比例為何?

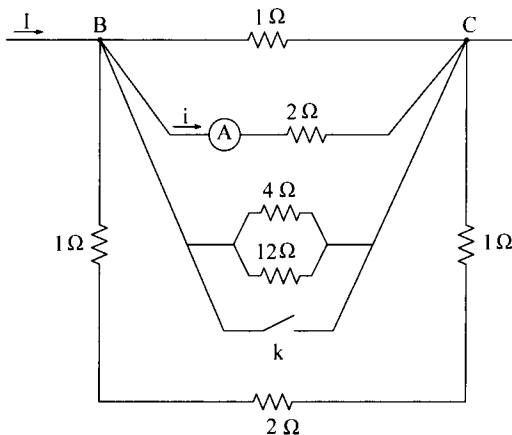
已知  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



- (A)  $3.6N, 2$
- (B)  $3.6N, 0.2$
- (C)  $36N, 2$
- (D)  $36N, 0.2$

9. 在白紙上以藍色墨水寫了一個字。以紅光照射到紙上時會看到什麼？
- (A) 看到字是紅的
  - (B) 看不到字
  - (C) 看到字是黑的
  - (D) 看到字是藍的

10. 考慮下圖所示的電路。當開關  $k$  接上、以及當  $k$  打開時，兩種情況下的等價電阻的比例是多少？若通過電路的總電流是  $I$ ，則開關接上時，安培計 (A) 的讀數 (以  $I$  表示) 是多少？



(A)  $0, \frac{12}{50}I$

(B)  $0, \frac{2}{19}I$

(C)  $\frac{12}{50}, \frac{12}{25}I$

(D)  $0, \frac{12}{25}I$

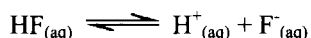
11. 冷水和熱水的密度不同，主要是因為下列何原因：

- (A) 水分子在熱水中比在冷水中稍為大一點。
- (B) 冷水中每個水分子的氫氧鍵較強。
- (C) 水分子在熱水中移動較快，並且距離稍為遠一點。
- (D) 水分子間的作用力在冷水中比較小

12. 當某些物質溶解時，溶液變得較冷。這類溶解過程為吸熱反應。有關吸熱溶解，下列敘述何者正確？

- (A) 溶劑分子和溶質結合時所放出的能量，比將溶質分子彼此拉開所需的能量還多
- (B) 將溶質分子彼此拉開所需的能量，比溶劑分子和溶質結合時所放出的能量還多。
- (C) 將溶質分子分散所需的能量，比將溶劑分子彼此拉開所需的能量還多。
- (D) 將溶劑分子分散所放出的能量，比將溶質分子和溶劑結合時所放出的能量還多。

13. 考慮以下水溶液中的平衡反應：



下列選項中，何者加入溶液並重新達到平衡時，二個試劑皆會導致 HF 之數量減少？

- (A) NaCl, CaCl<sub>2</sub>  
 (B) NaF, NaOH  
 (C) H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>  
 (D) CaF<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

14. 四個等體積的容器，置於等溫下，分別含有相同重量的下列氣體混合物，何者具有最大的壓力？各氣體組成均以莫耳百分比表示。

- (A) 50% He, 50% Ne  
 (B) 50% He, 50% Ar  
 (C) 70% Xe, 30% Ne  
 (D) 90% Xe, 10% Kr

15. 50 mL 的 0.1 M 氨水溶液，用 0.1 M 的 HCl 水溶液滴定。下列酸鹼指示劑，何者可以得到最準確的當量點？(NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 離子的 pK<sub>a</sub> 值為 9.2)

- (A) 酚酞，其變色範圍為 pH 8.2~10.0  
 (B) 甲基紅，其變色範圍為 pH 4.8~6.0  
 (C) 溴瑞香草藍，其變色範圍為 pH 6.0~7.6.  
 (D) 甲基橙，其變色範圍為 pH 3.6~4.4.

16. 一氧化碳和氯氣反應會產生光氣，即 COCl<sub>2</sub>。溫度為 400K、容量為 3.0 公升的容器中，原本有 0.20 莫耳的 CO 和 0.10 莫耳的 Cl<sub>2</sub> 之混合物。已知在此條件下之平衡常數 K<sub>c</sub>=0.41，當達到平衡時，COCl<sub>2</sub> 的莫耳數為何？

- (A) 8.75 x 10<sup>-4</sup> mol

(B) 2.92 x 10<sup>-4</sup> mol

(C) 2.63 x 10<sup>-4</sup> mol

(D) 2.63 x 10<sup>-3</sup> mol

17. 下列各分子中化學鍵的鍵能順序何者正確？

- (A) CO<sub>2</sub> > CCl<sub>4</sub> > N<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub>  
 (B) N<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub> > CCl<sub>4</sub> > CH<sub>4</sub>  
 (C) CO<sub>2</sub> > N<sub>2</sub> > CCl<sub>4</sub> > CH<sub>4</sub>  
 (D) N<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > CCl<sub>4</sub>

18. 假設反應均完全反應，加熱下列各化合物(重量在括弧內)，何者會放出最多的 CO<sub>2</sub> 分子？

- (A) BaCO<sub>3</sub> (1.0 g)  
 (B) Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (2.0 g)  
 (C) Ce(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (3.0 g)  
 (D) Fe<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> (2.0 g)

19. 考慮在室溫及 1 atm 下之 N<sub>2</sub> 樣品，下列敘述何者不正確？

- (A) 並不是所有的 N<sub>2</sub> 分子都有相同的動能。  
 (B) 分子以彈性碰撞方式撞擊器壁。  
 (C) 分子的平均位能不會隨時間而改變。  
 (D) 如果我們升高其絕對溫度到一倍，則分子的平均速率亦增加一倍。

20. 下列各基本反應，何者在減少容器體積、而造成壓力上升的情況下，反應速率增加最多？所有反應均在氣態下進行。

- (A) H + Cl<sub>2</sub> → HCl + Cl  
 (B) Br<sub>2</sub> → 2Br  
 (C) 2H + H<sup>+</sup> → H<sub>3</sub><sup>+</sup>



23. 附圖為腎臟的縱切圖，呈現皮質部及髓質部的相對大小。分別取自棲於淡水水域的海豹，三趾飛鼠(一種居住在伊朗東北部亞拉伯沙漠區域的特殊齧齒類)，波斯黃斑鹿(一種居住在科斯坦、伊朗南部，以及伊朗西北部奧美亞湖中小島上的反芻動物)，假設亨利氏管主要位於髓質部，各腎臟圖分別屬於哪種動物？



- (A) 1：波斯黃斑鹿 2：海豹 3：飛鼠
- (B) 1：飛鼠 2：波斯黃斑鹿 3：海豹
- (C) 1：飛鼠 2：海豹 3：波斯黃斑鹿
- (D) 1：波斯黃斑鹿 2：飛鼠 3：海豹

24. 一位音樂家因中風而失去了協調及精確地演奏鋼琴的能力。他大腦中哪一部位可能

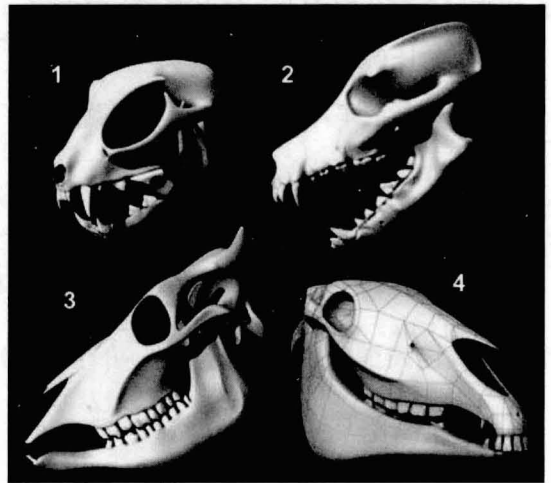
受損？

- (A) 小腦
- (B) 延腦
- (C) 下視丘
- (D) 邊緣系統

25. 雄蠶蛾的觸角上具有可於一段距離外辨識雌蠶蛾的受器。該受器屬於哪一類型？

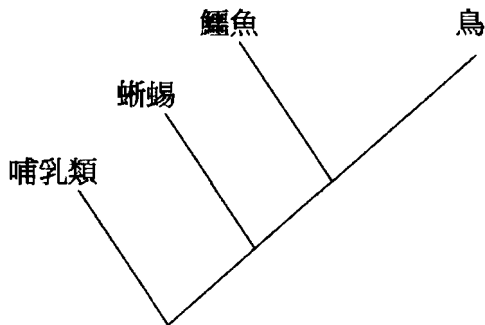
- (A) 光感覺受器
- (B) 溫度覺受器
- (C) 化學性受器
- (D) 機械性受器

26. 哪些牙齒型式屬於肉食性動物，以及哪些屬於草食性動物？



- (A) 1 和 2：肉食性動物  
3 和 4：草食性動物
- (B) 1 和 3：肉食性動物  
2 和 4：草食性動物
- (C) 1 和 2：草食性動物  
3 和 4：肉食性動物
- (D) 1 和 3：草食性動物  
2 和 4：肉食性動物

27. 根據下圖，下列哪一個配對是彼此演化上較接近的？



- (A) 鱷魚-鳥
- (B) 鱷魚-蜥蜴
- (C) 哺乳類-鳥
- (D) 蜥蜴-鳥

28. 下列哺乳類的順序中，何者顯示盲腸與腸道的長度比例增加？

已知水的折射率為 1.33，則該水面圓圈的半徑約是

- (A) 兔子 → 狗 → 人
- (B) 兔子 → 人 → 狗
- (C) 狗 → 人 → 兔子
- (D) 人 → 兔子 → 狗

29. 遷移季節有許多遷移性的鳥類飛越伊朗高原，下列何者是影響其開始遷移的最重要的因子？

- (A) 溫度改變
- (B) 提供食物改變
- (C) 捕食者行為改變
- (D) 白晝時間改變

30. 某人血液樣本與抗體 A 產生沉澱的結果。下列選項何者絕對錯誤？

- (A) 只能將血液輸給 B 型血的人
- (B) 不能接受 AB 血型人的血液
- (C) 不能接受 AB 血型人的血液
- (D) 可接受 O 血型人的血液