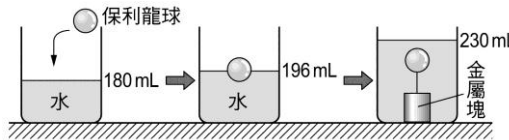


國立彰化高級中學 109 學年度科學班甄選【物理科】試題

一、單選題（占 60 分）

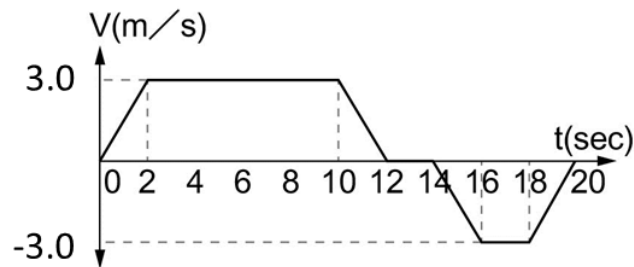
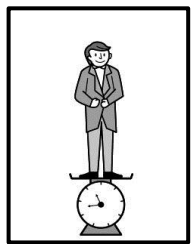
說明：第 1 題至第 20 題，每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡上。各題答對者，得 3 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 如圖，將一質量為 16 公克的保麗龍球投入原裝有 180 毫升的水中，觀察水平面上升至 196 毫升，若以細線將一個質量為 237 公克、密度為 7.9 克/公分³的金屬塊與保麗龍球綁在一起並沒入水中，則水平面上升至 230 毫升，則保麗龍球的密度為多少克/公分³？
 (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8 (E) 0.9 克/公分³。



第 2-4 題為題組

站在電梯內的磅秤上秤體重，當電梯靜止時與加速上升或下降時，磅秤的讀數將有所不同。已知小明體重 50.0 公斤重，正站在電梯中的磅秤上，電梯從大樓中的 1 樓開始上樓，若大樓中的每一層樓的高度為 3 公尺，而電梯前 20 秒的速度與時間關係圖(v-t 圖)如下，且重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²，試回答第 2-4 題：

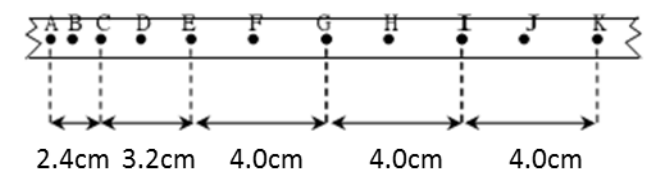
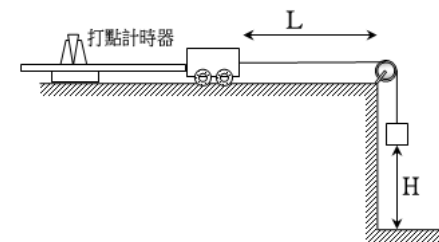


2. 小明在 12 秒內的平均速度為多少公尺/秒？
 (A) 0 (B) 2.5 (C) 3.0 (D) 3.5 (E) 30.0 公尺/秒。
3. 0~20 秒內，小明站在磅秤上的最大讀數為多少公斤重？
 (A) 60.0 (B) 57.5 (C) 55.0 (D) 52.5 (E) 50.0 公斤重。

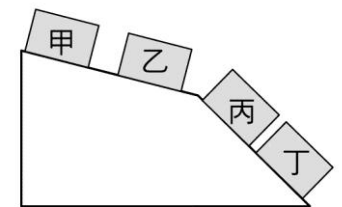
4. 小明在第 20 秒時到達第幾樓？
 (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 14 (E) 15 樓。

第 5-6 題為題組

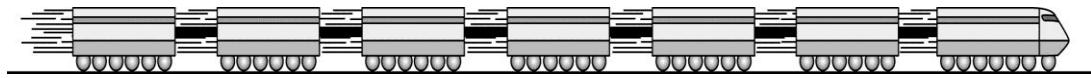
如圖所示，以一細繩懸掛砝碼，跨過定滑輪拉動光滑桌面上的滑車，而滑車後方拖行小紙帶，並以固定頻率 20 赫茲的打點計時器紀錄其在水平桌面上的直線運動，而其中某一段紙帶所記錄的打點軌跡如圖，若滑車與定滑輪的距離 L 大於砝碼距離地面的高度 H ，且不考慮滑車與桌面以及滑輪與繩子間的摩擦力，並忽略繩子的重量，試回答第 5-6 題：



5. 砝碼未落地前，由紙帶分析滑車的加速度為多少公分/秒²？
 (A) 16 (B) 32 (C) 80 (D) 160 (E) 320 公分/秒²。
6. 從靜止開始至紙帶的 K 點，相距多少公分？
 (A) 17.6 (B) 19.6 (C) 20.0 (D) 20.1 (E) 21.6 公分。
7. 如圖所示，有四個完全相同的木塊甲、乙、丙、丁靜置於固定斜面上，已知斜面的粗糙程度皆相同，則四個木塊受斜面摩擦力的大小關係為何？
 (A) 甲 = 乙 = 丙 = 丁 (B) 甲 > 乙 > 丙 > 丁
 (C) 丁 > 丙 > 乙 > 甲 (D) 甲 = 乙 > 丙 = 丁
 (E) 丙 = 丁 > 甲 = 乙。



8. 在火車鐵軌上有一列火車，火車頭在最前面，後方共拉著六節車廂，已知每節車廂質量皆為 2 公噸，當整列火車等速度前進時，火車頭對車廂的水平拉力為 3×10^4 牛頓。欲使整列火車以 2 公尺/秒^2 的加速度前進時，則火車頭須施予車廂的水平拉力為多少牛頓？

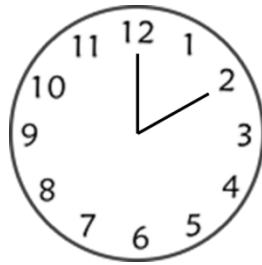


(A) 3.6×10^4 (B) 4.8×10^4 (C) 5.4×10^4 (D) 7.2×10^4 (E) 9.2×10^4 牛頓。

9. 已知時鐘的秒針長度為 10 公分，當秒針從數字「12」

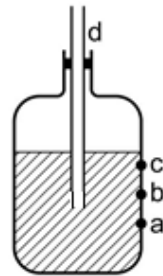
走到數字「2」的期間，則秒針尖端的 $\frac{\text{平均速度的大小}}{\text{平均速率}}$ 為

多少？ (A) $\frac{3}{\pi}$ (B) $\frac{\pi}{3}$ (C) 3π (D) 1 (E) 3。

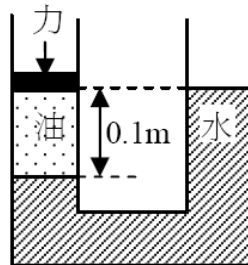


10. 如圖所示，玻璃瓶內盛有水，瓶口用橡皮塞塞緊，橡皮塞的中央插一根兩端開口的玻璃管，管內水面比管外水面低(管內的水面在 a、b 水平線之間)。當瓶壁上 a、b、c 三個小孔的塞子同時撤出時，下列敘述何者正確？

- (A) 三個小孔中都有水流出
(B) 三個小孔中，a 和 b 兩個小孔中有水流出
(C) 三個小孔中，b 和 c 兩個小孔中有水流出
(D) 三個小孔中，只有 c 孔有水流出
(E) 三個小孔中，只有 a 孔有水流出。



11. 如圖所示，在截面積為 0.01 平方公尺的 U 形管中，注入密度 500 公斤/公尺^3 的油及密度 1000 公斤/公尺^3 的水，左端開口有一活塞使之形成閉口端，活塞的質量及與器壁的摩擦力均不計，活塞下方油的深度為 0.1 公尺。

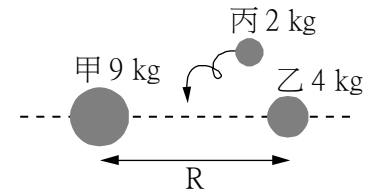


試問需從活塞上向下施以多少牛頓的力，才可維持左側閉口端的油面與右側開口端的水面等高？

(A) 0.5 (B) 2.45 (C) 3.27 (D) 4.9 (E) 9.8 牛頓。

12. 如圖所示，若質量 9 公斤的甲球與質量 4 公斤的乙球相距 R，欲將質量 2 公斤的丙球置放於甲、乙兩球之間，使甲、丙、乙三球位在同一直線上，若丙球的合力為零，則丙球的位置應與甲球相距多少 R？(設甲、乙、丙三球只受萬有引力作用)

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{2}{5}$ (C) $\frac{9}{13}$ (D) $\frac{4}{13}$ (E) $\frac{2}{13}$ 。

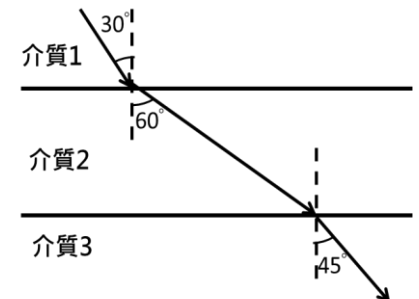


13. 兩靜止物體 A、B，其質量比為 1:4，它們受相同之力作用而開始運動，t 秒後此兩物體 A、B 動能之比為何？

(A) 1:1 (B) 1:4 (C) 1:16 (D) 4:1 (E) 16:1。

14. 一單色光在三種不同透明介質中折射情形如圖所示。若介質界面均互相平行，且 v 表示光在介質中的速度， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者正確？

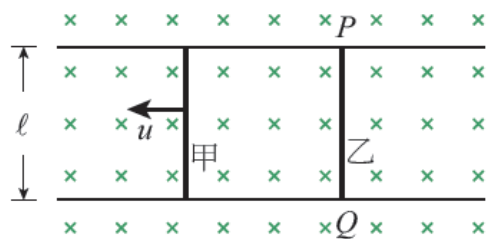
(A) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ (B) $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$
(C) $f_1 < f_3 < f_2$ (D) $v_2 < v_3 < v_1$
(E) $v_3 < v_2 < v_1$ 。



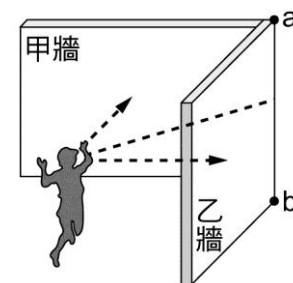
15. 小明手上拿著一面 10 公分寬的平面鏡，鏡面朝向自己放在距眼前 10 公分處，若小明想要從鏡子內看到背後 2 公尺寬的佈告欄，則他至少要距佈告欄多少公分才能完全看到？

(A) 200 (B) 180 (C) 100 (D) 80 (E) 60 公分。

16. 如圖所示，在水平面（即紙面）上，有兩條間距為 l 的光滑平行長直金屬軌道，其電阻可忽略，靜置於鉛直向下（即穿入紙面）、量值為 B 的均勻磁場中。以兩根電阻均為 R 的導體棒甲與乙，垂直跨接於兩軌道上，形成長方形迴路。甲棒在 $t \geq 0$ 時恆以等速率 u 沿著軌道向左移動，乙棒在 $t=0$ 時為靜止，其後可沿著軌道自由滑動。假設甲、乙兩棒移動時恆位於磁場 B 中，且摩擦力、地磁及載流平行導線間的作用力均可忽略。假設以 P 、 Q 分別代表乙棒與金屬軌道的兩接觸點，則下列有關迴路上的敘述，何者正確？

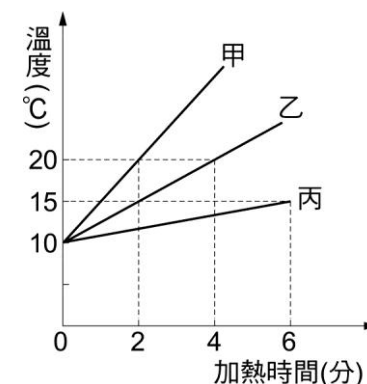


19. 如圖，小明在相互垂直的甲、乙兩牆之間大喊一聲，6秒後聽見第一聲回音，再經2秒後聽見第二聲回音，已知當時的聲音速度為 v （公尺/秒），則此人距離兩牆交界線 ab 的距離為何？



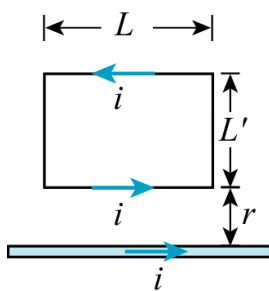
(A) $\sqrt{10} v$ (B) $2\sqrt{10} v$ (C) $5v$ (D) $7v$ (E) $10v$ 。

20. 小明用同一穩定熱源對三物體：甲（10克）、乙（20克）、丙（30克）加熱後，得到溫度對時間之變化圖如圖所示，由圖可知甲、乙、丙三物體比熱的大小比為



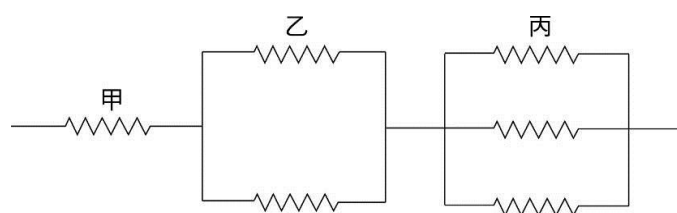
(A) 1 : 1 : 2 (B) 1 : 1 : 1 (C) 2 : 2 : 1
(D) 1 : 2 : 6 (E) 6 : 2 : 1 。

17. 平面上有一長直導線與一個線圈，其電流如圖所示，則下列敘述何者正確？



(A) 線圈所受磁力為零 (B) 線圈所受磁力方向向上
(C) 線圈所受磁力矩為零 (D) 長直導線會逆時針旋轉
(E) 長直導線會順時針旋轉。

18. 如圖所示的電路中，6個電阻均相同，其中乙電阻的電功率為12瓦特，則下列敘述何者正確？

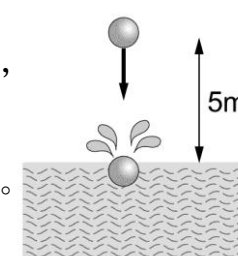


(A) 甲電阻的電功率為6瓦特 (B) 丙電阻的電功率為2瓦特
(C) 6個電阻的功率皆為12瓦特 (D) 6個電阻的總功率為72瓦特
(E) 6個電阻的總功率為88瓦特。

二、多選題（占20分）

說明：第21題至第25題。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡上。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得4分；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

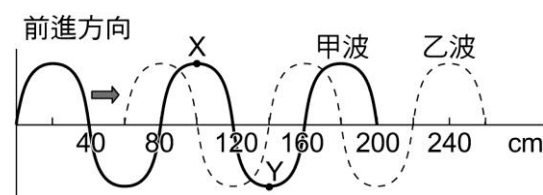
21. 有一質量為250公克、體積為500立方公分的小球，自高於水面5公尺處自由釋放，落水前不考慮空氣阻力，落水後也只考慮水的浮力而不考慮水的阻力，水面下也具有足夠的深度，使小球在下沉過程中不致於撞擊水底。設重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²，下列敘述哪些正確？



(A) 小球從釋放到剛碰觸水面，需時1.0秒
(B) 小球從沒入水中到最低點的過程，浮力對小球作負功
(C) 小球從沒入水中到最低點的過程，重力與浮力的合力對小球作正功
(D) 小球從沒入水中到最低點的過程，加速度為5公尺/秒²
(E) 小球所能抵達水面下的最低點的深度為5公尺。

22. 小明以一條質輕且具有彈性的繩子上下振動，波形如圖所示。甲波向右行進 0.3 秒後變為乙波，則下列敘述哪些正確？

(甲波為實線位置，乙波為虛線位置)

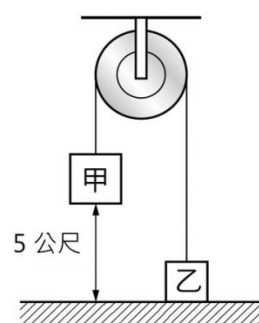


- (A) 此波頻率為 2 赫茲
(B) 此波波速為 200 公尺/秒
(C) 此波週期為 0.3 秒
(D) 從甲波變為乙波的時間為 0.75 個週期
(E) 繩上 X 質點下一瞬間的振動方向與 Y 質點下一瞬間的振動方向相反

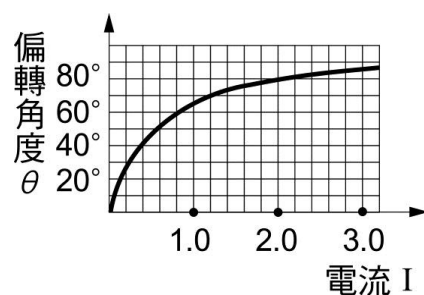
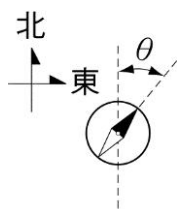
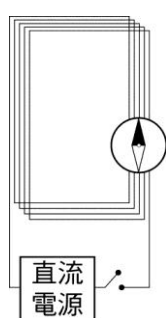
23. 以一輕質細繩跨於一個定滑輪之上，且兩端分別連接質量 15 公斤的甲物體與質量 10 公斤的乙物體，若不計繩子與滑輪間的阻力及空氣阻力，若將高於地面 5 公尺處的甲物體由靜止釋放時，下列敘述哪些正確？

(設重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²)

- (A) 甲物體下降的加速度大小為 2 公尺/秒²
(B) 當甲物體下降時，繩子的拉力為 120 牛頓
(C) 甲物體靜止釋放後，經 1 秒後著地
(D) 甲物體著地時瞬時速率為 10 公尺/秒
(E) 甲物體著地後，乙物體仍將繼續向上運動，可達最大高度為 6 公尺

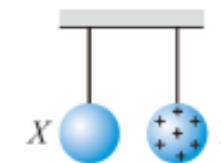


24. 如圖所示，將導線南北方向放置，在導線上方放置羅盤，磁針與導線平行，調整電源的電壓，測量輸入電流 I 與偏轉角度 θ 的關係。下列敘述哪些正確？



- (A) 磁針偏轉角度與輸入電流呈正比關係
(B) 若輸入電流一樣，匝數增多，偏轉角度會增大
(C) 磁針僅受到導線產生磁場的作用
(D) 此裝置電流方向為順時針
(E) 利用此裝置及電流 I 與偏轉角度 θ 的關係圖，可用來測電流的大小。

25. 如圖所示， X 和 Y 為兩金屬球， X 球不帶電， Y 球帶正電，懸掛之細線為絕緣體。下列敘述何者正確？



- (A) 兩金屬球靠近碰觸，再分開後， X 球帶正電
(B) 兩金屬球靠近碰觸，再分開後， X 球不帶電
(C) 兩金屬球靠近碰觸，再分開後， X 球帶負電
(D) 兩金屬球靠近，但不碰觸，再分開後， X 球不帶電
(E) 兩金屬球靠近，但不碰觸，再分開後， X 球帶正電。

三、配合題（占 20 分）

說明：第 26 題至第 30 題，每題只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡上。

各題答對者，得 4 分；答錯、未作答，該題以零分計算。

範例 1：若答案算出為「3」，請在答案卡上畫記為「C」。

範例 2：若答案算出為「8」，請在答案卡上畫記為「AD」。

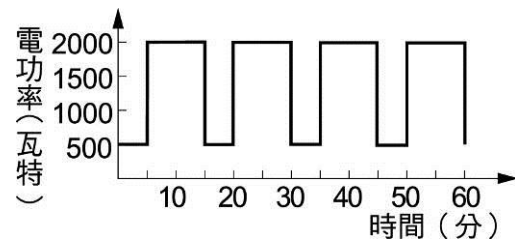
若不同題目算出相同答案，可重複選擇同一選項。

選項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(AB)	(AC)	(AD)	(AE)
答案	1	2	3	4	5	6	7	8	9

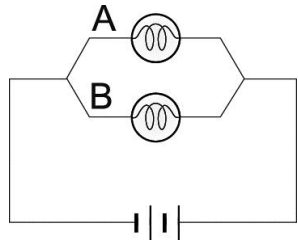
選項	(BC)	(BD)	(BE)	(CD)	(CE)	(DE)
答案	10	12	14	16	20	25

26. 響度 100 分貝為 10 分貝的 10^n 倍，其中 $n=$ _____。

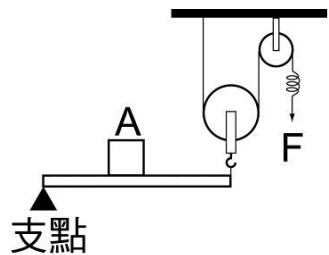
27. 有一臺冷氣機，當壓縮機運轉時，其電功率為 2000 瓦特，而送風時，電功率為 500 瓦特。今冷氣機運轉後，其電功率與時間的關係如圖，假設每度電以 4 元計價，當用電 1 小時後，需花費_____元。



28. 如圖所示，A（電阻 1 歐姆）、B（電阻 4 歐姆）兩個不同燈泡，電池總電壓為 4 伏特，則每秒鐘經 A 燈泡的電量為 Q_1 庫侖，每秒鐘經電池的電量為 Q_2 庫侖，試求 $Q_1 + Q_2 =$ _____



29. 如圖所示，將質量 100 公斤的物體 A 放在距支點 40 公分處之槓桿上，槓桿全長 100 公分，假設槓桿與滑輪及彈簧之重量可忽略不計，彈簧每伸長 1 公分須施力 10 公斤重，欲使槓桿成水平平衡狀態，須施力 F 於彈簧，此時彈簧之伸長量為_____公分。



30. 一電燈泡接上 10 伏特的電源，通過電流為 2 安培。如果將該燈泡使用 1 分鐘所消耗的電能，完全轉換為力學能時，能將多少瓶 2 公斤的飲料抬上離地 3 公尺高的二樓？（重力加速度為 10 公尺/秒²）

【本試題到此結束】