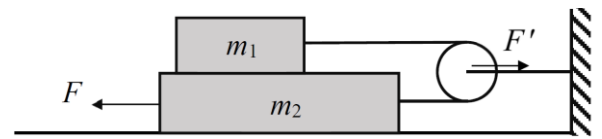


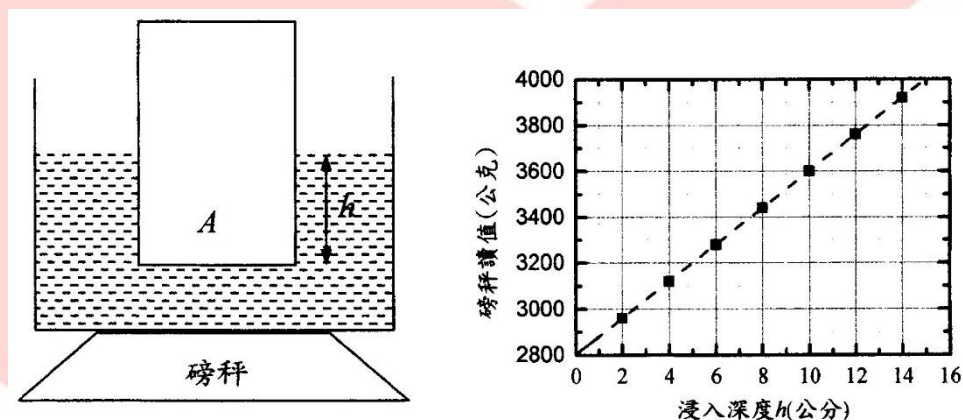
臺中市立臺中第一高級中等學校 112 學年度
學術性向資賦優異【數理類】學生入班鑑定安置計畫
物理實作 試題卷

每題 5 分，共 100 分，請將答案填寫於相對應的答題格內

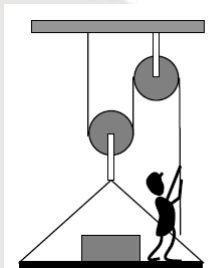
1. 在水平地面上，以不可伸長的細繩繞過定滑輪，將質量分別為 m_1 、 m_2 的上、下兩個均質箱子連接如圖。已知重力加速度為 g ，細繩與滑輪之間無摩擦力，且其質量均可忽略，下箱之上、下表面的動摩擦係數皆為 μ ，若下箱受到水平拉力 F 時，兩箱不轉動，均以等速度水平移動，則質量 m 的下箱共受到_____個力。(不必考慮空氣阻力及兩箱間之萬有引力，摩擦力與正向力分別獨立計數)



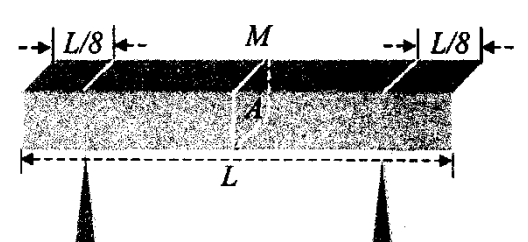
2. 一袋裝有不明液體的容器放置在磅秤上，今將一截面積 $A=100\text{cm}^2$ 的實心圓柱，沿著垂直於水面的方向，施力將其緩緩的浸入液體中，如圖(a)所示。圖(b)顯示實心圓柱浸入液中的深度 h 和磅秤上的讀數關係圖線，利用該圖線，可知此液體的密度為_____ g/cm^3 。



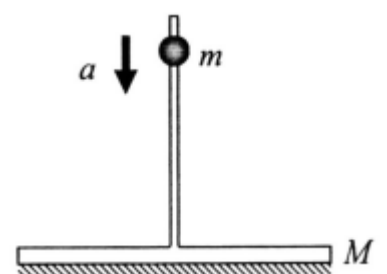
3. 如圖所示，有一搬運工人操縱滑輪組（由一個定滑輪和一個動滑輪組成），欲使本身和搭載的重物往上提升。設動滑輪和載物平台共重 20kgw ，搭載的重物為 80kgw ，則該工人的體重必須至少_____ kgw ，才能達成任務。



4. 如右圖所示之均勻長方體剛體，質量為 M ，長度為 L ，在距離兩端 $L/8$ 處，各以一光滑的刀口支架將其頂住。當靜力平衡時，剛體右半邊透過中分垂直截面 A 施予左半邊的力矩量值為_____。(以 M 、 g 、 L 表示)



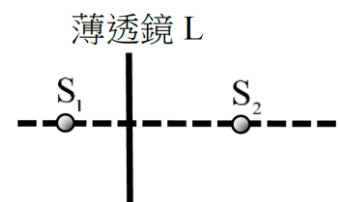
5. 一輕的細桿鉛直地固定在質量 M 木板的中央，此細桿正好可穿過質量 m 的小球中心，使球僅能在細桿上滑動。今將該小球從細桿頂端靜止釋放，小球在細桿上滑行過程中，地面施於木板的作用力為 $N = \frac{g}{3}(3M + 2m)$ ，式中 g 為重力加速度，則小球沿細桿向下滑動的加速度量值等於_____。(以 g 表示)



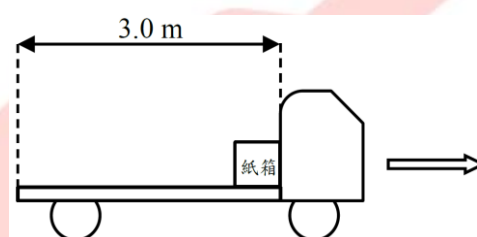
6. 一太空船以火箭推動沿鉛直方向上升，其艙內底部裝有彈簧秤用於測量物體的重量。火箭啟動後，持續維持穩定的加速度 $a=5\text{m/s}^2$ 。當太空船升高至某一高度時，測重儀的讀數變為未啟動前讀數的 $\frac{17}{18}$ ，已知地球半徑為 6400km ，設地面上的重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。則此時太空船離地面的高度為_____ km 。

7. 有一個質點以初速 4m/s 在光滑的水平直線軌道上運動，在 $t=0$ 至 10 s 的時間內，有一個外力 $F=5\text{N}$ 沿質點的初速方向作用於其上。在 $t=10\text{ s}$ 至 20 s 的時間內，該外力改為反向作用，但大小不變。已知該質點在上述外力作用期間內的總位移為 180 m ，則該質點的質量為_____kg。

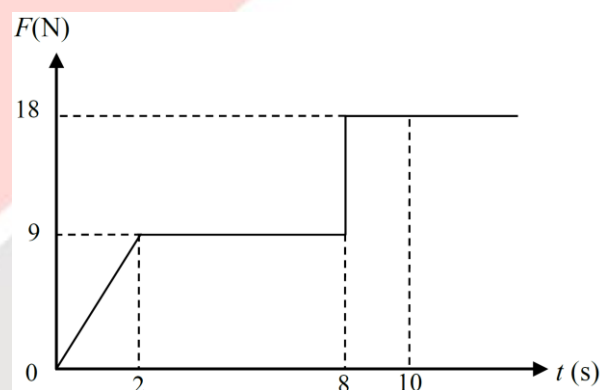
8. 兩個點光源 S_1 、 S_2 間的距離為 24 cm ，使用焦距為 9 cm 的薄透鏡 L ，垂直放置於兩點光源 S_1 、 S_2 的連線上並調整位置，如圖所示，使兩個點光源成像於同一位置，則 S_1 、 S_2 兩點光源到透鏡的距離比為_____。



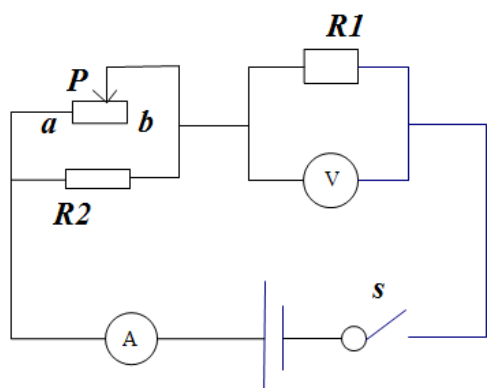
9. 某卡車的水平載貨廂的長度為 3m ，上面載有一裝滿衛生紙的紙箱，其長、寬、高皆為 0.5m ，緊貼前方駕駛室背面放置，如圖所示。卡車在水平道路上由靜止開始，以加速度 1.2m/s^2 往前方行駛 10s ，接著持續以等速行駛。已知紙箱和載貨廂底部間的動摩擦係數為 0.1 、靜摩擦係數為 0.11 ，取重力加速度為 10m/s^2 ，若載貨廂後方的擋板沒有關上，則在卡車開始行駛_____秒後紙箱靠車尾的一端會滑出載貨廂。(若不會滑出則填「 ∞ 」)



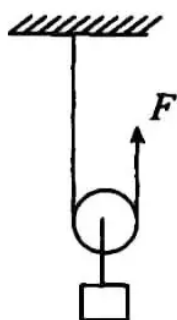
10. 質量為 1kg 的物體靜置於地面上，今施鉛直向上力 F 於此物體。 F 隨時間 t 變化的關係如圖所示。則在 $t=0\sim 10$ 秒間，此力作用在物體上的平均功率為_____瓦。(取重力加速度為 10m/s^2 ，且忽略空氣阻力)



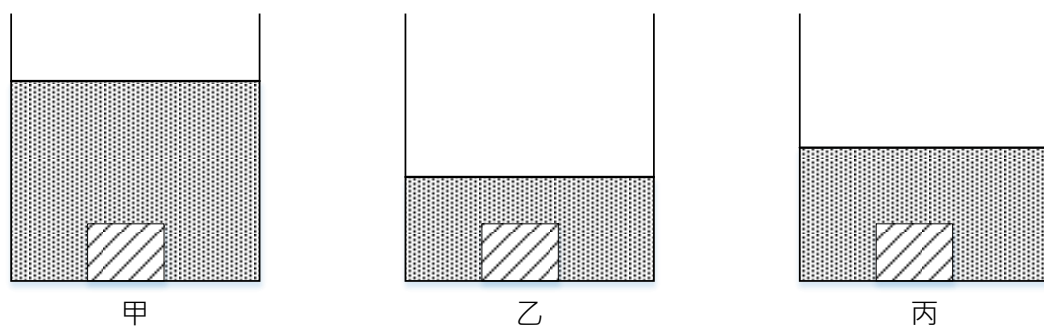
11. 如圖所示的電路中，直流電源電壓保持不變，閉合開關 S (接通電路)，將滑動可變電阻 P 的接觸點從中點移動到向右移動但未抵達 b 端，則下列敘述哪些為正確選項?(A)安培計讀數增加 (B)流經 R_2 電流變大 (C)伏特計讀數增加 (D)安培計讀數減少 (E)伏特計讀數減少(全對才給分)



12. 施力 F 讓重量 100N 的靜止重物向上做等加速度運動(加速度量值為 2 m/s^2)，如圖所示，在物體拉動瞬間開始計時，向上拉的過程當中，時間 $t=2\text{ s}$ 瞬間，施力對重物作功的功率大小為?(重力加速度為 $g=10\text{ m/s}^2$ ，滑輪質量可忽略不計，不計任何摩擦)



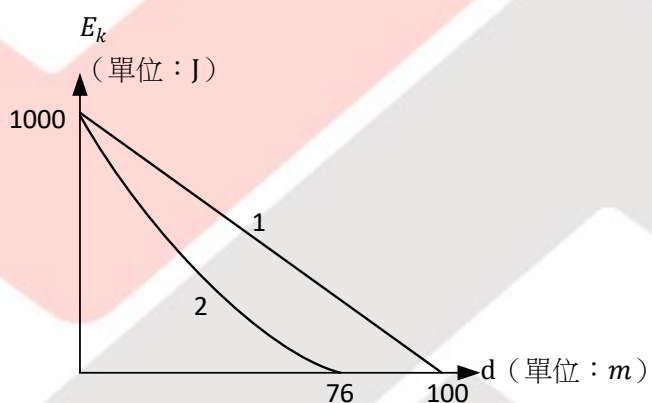
13. 三個相同的容器中盛裝相同質量不同種類的液體，放入相同的正立方體鐵塊後，鐵塊均沉到容器底部，此時液面高度如附圖。則甲乙丙三個容器裡，當鐵塊靜止時，鐵塊與容器底部的交互作用力(正向力)大小關係為何者？



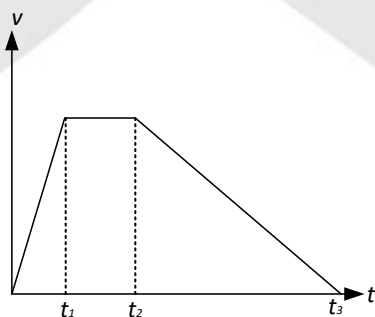
(A)甲>乙>丙 (B)甲>丙>乙 (C)丙>乙>甲 (D)丙>甲>乙 (E) 乙>丙>甲

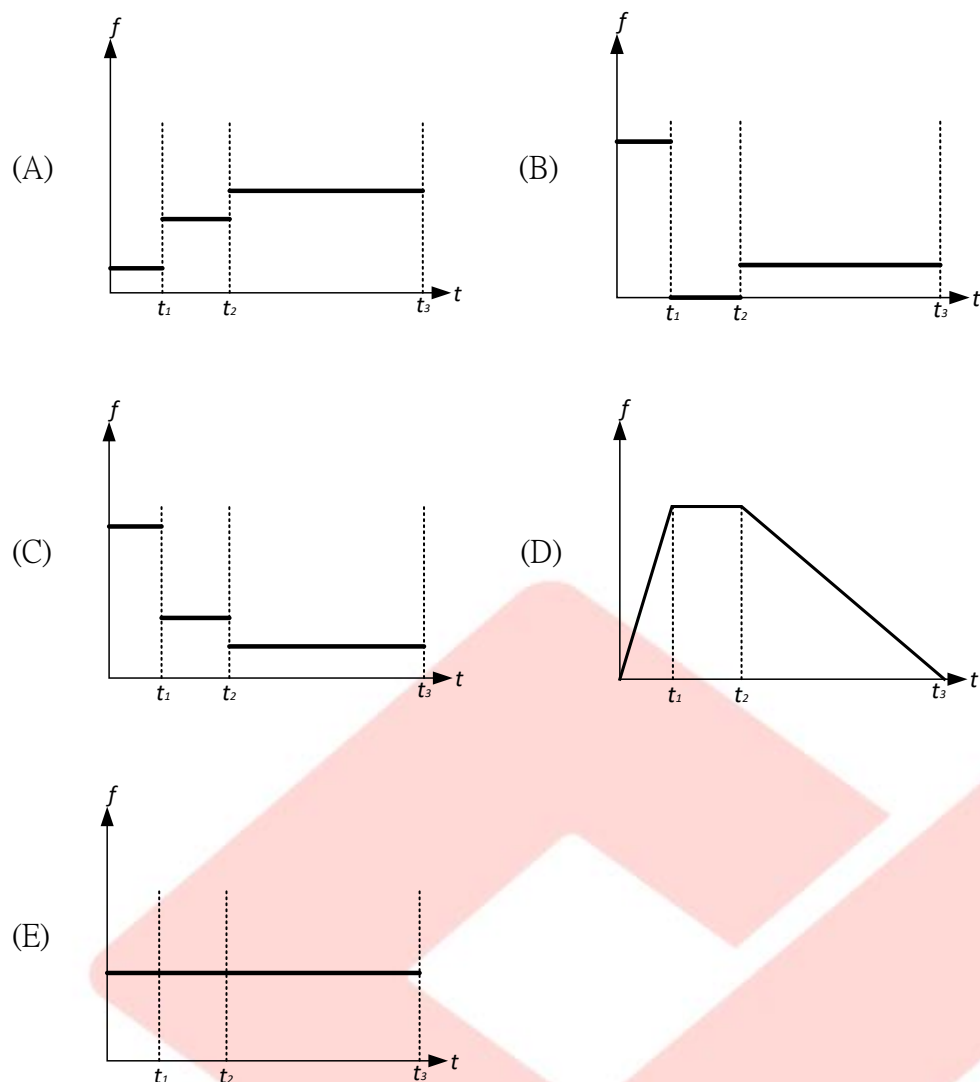
14. 已知某地太陽照射到表面的單位面積太陽能功率 $P=1 \text{ kcal}/\text{s} \cdot \text{m}^2 = 4.2 \text{ kW}/\text{m}^2$ ，已知某牌太陽能熱水器收集太陽能的表面積為 4 m^2 ，太陽能轉換為水的熱能的效率為 60%，熱水器的進水溫度與氣溫皆為 20°C ，水的熱能逸散於空氣中的功率 P 與水溫 T 和氣溫 T_0 溫差成正比 $P \propto (T - T_0)$ 。當熱水器中的水不流出不流入時，經過一段時間達熱平衡後，熱水器內水溫可高達 80°C ，當熱水器以流量 $12 \text{ L}/\text{min}$ 穩定出水時，最終出水的穩定水溫應為攝氏幾度？

15. 有一台充電式腳踏車，騎士可自由選擇是否要將輪胎轉動時的動能部分轉化為電能為電池充電。某人騎車以動能 1000 J 的能量往前運行做直線運動時(關閉車輛充電功能)，其動能 E_k 與移動路徑長 d 的關係圖如下圖線 1 所示，若開啟充電功能時，其動能 E_k 與移動路徑長 d 的關係圖如下圖線 2 所示。試求一趟下來，電池充入的電能為何？(除腳踏車與地面之間摩擦力外，其餘阻力可忽略)

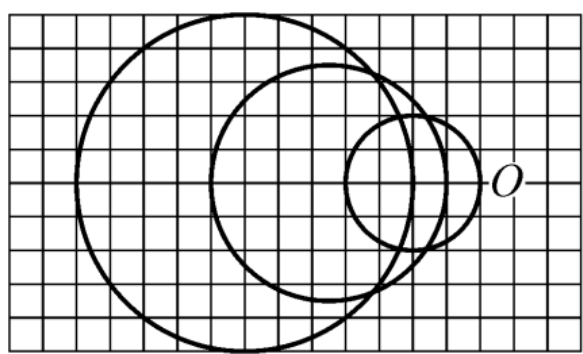


16. 某生向上爬竿到達最高點後要往下移動，下降過程其速度 v 與時間 t 的關係圖如下圖所示，則下降過程中的摩擦力 f 與時間 t 的關係圖可能為下列何者選項？

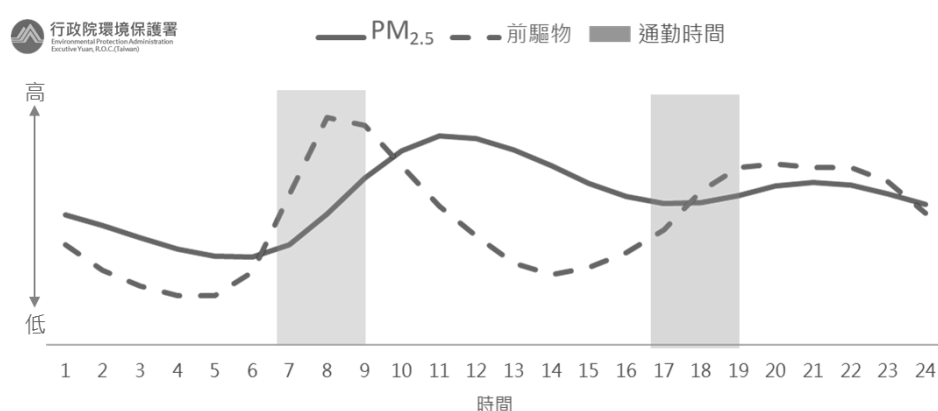




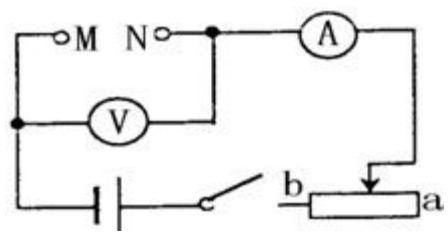
17. 有一個頻率 $f=100\text{Hz}$ 的波源以速度 $v=400\text{ m/s}$ 在均勻介質中做等速度運動，每經過一個時間間隔便發出一道力學波。某一瞬間，各時間發出的力學波形狀如圖所示，圖中每個方格的大小皆相同，則力學波波長約為多少？



18. 細懸浮微粒 ($\text{PM}_{2.5}$) 係指顆粒直徑在 2.5 微米以下的粒狀物，可分為原生性及衍生性，兩者皆可由自然界或人為活動產生。原生性係指被排放到空氣中即為 $\text{PM}_{2.5}$ 的粒狀物，而衍生性係指污染物以硫氧化物 (SO_x)、氮氧化物 (NO_x)、揮發性有機物 (VOCs) 等其他前驅物的形式，被釋放到大氣中，後續藉由複雜的化學變化與光化反應形成 $\text{PM}_{2.5}$ 微粒。根據環保署統計，每天的 $\text{PM}_{2.5}$ 的粒狀物與前驅物濃度如圖所示，請用 120 字以內文字說明，為什麼早上 $\text{PM}_{2.5}$ 的濃度最大值並非是通勤時間結束瞬間(早上九點)，而是接近中午 12 點的時候，隨後 $\text{PM}_{2.5}$ 的濃度又緩慢下降？



19. 為了探究相同材料的長度 L 與截面積 A 對電阻 R 的影響，設計電路實驗如下圖所示， ab 為可變電阻， MN 之間接上待測電阻，忽略溫度影響的因素，選用材料如下表(每小題各 5 分)



序號	長度 L	截面積 A
1	L	A
2	L	$2A$
3	L	$3A$
4	$2L$	$2A$
5	$3L$	$2A$
6	L	$3A$

(1) 實驗過程中得到其中一根材料的數值如下

電壓 V (單位：V)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
電流 I (單位：A)	0.10	0.17	0.18	0.23	0.31

請將實驗數據及關係線繪製於答案卷中方格紙處，留意物理量及單位

(2) 請依據繪製的實驗結果，計算該材料的電阻值(需四捨五入計算至小數點第一位，需有計算過程)

試題結束