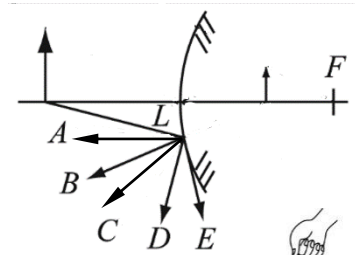


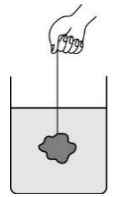
國立嘉義高中 107 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選-物理能力評量試題

一、單選題及填充題:每題 5 分

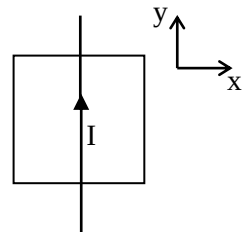
1. 如圖，一物體置於凸面鏡主軸上，在鏡後成一縮小的像， F 為凸面鏡的焦點，則圖中的非特殊光線 L 的反射路徑為何？ (A)A (B)B (C)C (D)D (E)E。



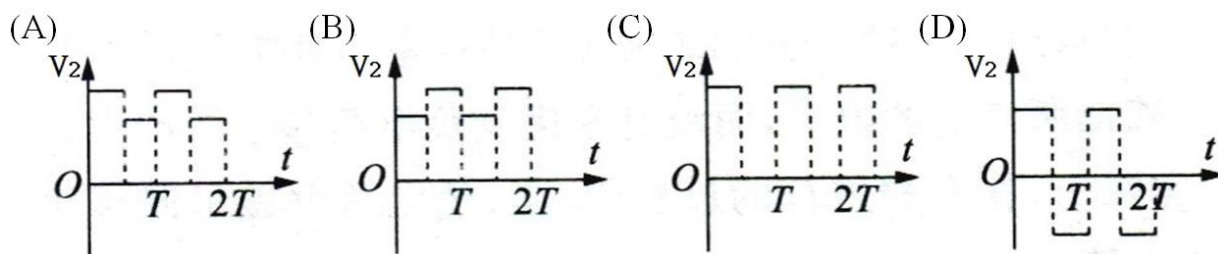
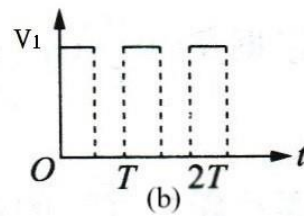
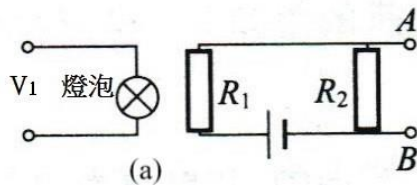
2. 某生利用細繩將一重量 1.2 kgw 、體積 400 cm^3 的石塊，垂直放入水中，如圖，則容器底部增加的作用力為多少 kgw ？ (A)1.2 (B)0.8 (C)0.4 (D)0.2 (E)0。



3. 如圖，無限長的直導線通有沿著 $+y$ 方向的電流 I ，正方形導體線圈與直導線在同一平面，且導線恰位於正方形的中央。已知：無限長直導線在周圍產生的磁場大小與電流大小成正比，跟導線的距離成反比。則關於線圈中感應電流的敘述何者正確？ (A)若線圈沿著 $+y$ 方向移動，線圈中感應電流為順時針方向 (B)若線圈沿著 $+x$ 方向移動，線圈中感應電流為順時針方向 (C)若線圈沿著 $-x$ 方向移動，線圈中感應電流為順時針方向 (D)若直導線的電流減少，線圈中感應電流為順時針方向 (E)若直導線的電流增加，線圈中感應電流為順時針方向。



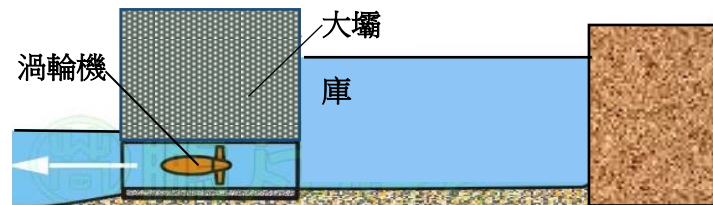
4. 下圖(a)為電池及兩個電阻組成的電路，其中 R_1 為光敏電阻，其電阻值隨光的強度增加而減小； R_2 為固定電阻。另一迴路則是燈泡兩端加上一方形電壓源 V_1 。燈泡的亮度隨電壓做明暗改變，其光線照到 R_1 上，引起 R_2 兩端(A、B 之間)的電壓 V_2 也隨之改變。若 V_1 隨時間變化情形如圖(b)所示，則下圖中何者最能代表 V_2 隨時間的變化關係？



5. 某手機電池上標示為 $[3.7\text{V } 1000\text{mAh}]$ ，表示該電池的輸出電壓為 3.7 伏特，若輸出電流為 1000 毫安培，可使用 1 小時。則此電池充飽後，最多可提供多少庫倫的電量？
6. 以一條電熱線加熱定量的水，當通以 2 安培的電流 3 分鐘，可使水溫由 20°C 變為 30°C 。接著改用 1.5 安培的電流再加熱 4 分鐘，水溫可再升高多少 $^\circ\text{C}$ ？(假設電熱線的熱能均由水吸收，且水的比熱可視為定值)
7. 甲乙兩人進行大隊接力的接棒練習。已知甲經加速後可維持 7.5m/s 的速率跑完全程，在某次練習時，乙在甲離他 11.25 公尺時開始起跑，並在速度跟甲相同時恰被甲追上，完成接棒。假設乙起跑過程為等加速度運動，則乙的起跑加速度為多少 m/s^2 ？

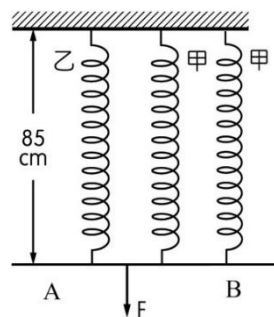
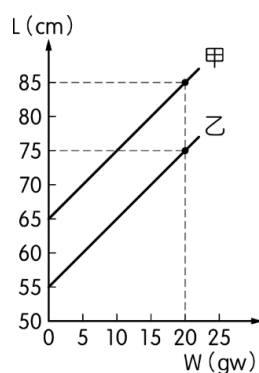
國立嘉義高中 107 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選物理能力評量試題

8. 潮汐發電是利用潮差的位能推動渦輪機來發電。某海灣大壩內水庫底面積為 $1 \times 10^{10} \text{m}^2$ ，漲潮後關上閘門可使水位保持在 20 公尺高，退潮時水位降至 15 公尺。若用此水庫建立一發電站，利用退潮時發電，且重力位能轉為電能的效率為 40%，每天有兩次漲、退潮，則此發電站一個月(30 天)可產生多少焦耳的電能?(重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$)

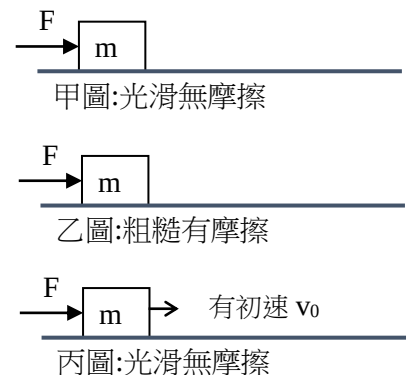


潮汐發電示意圖

9. 一科學研究用的氣球總質量(含氣球、研究人員及壓艙物)為 980 公斤，在空中停留一段時間後因漏氣而下降，將漏氣處堵住後，發現氣球的下降加速度為 1m/s^2 。為使氣球安全著陸，從氣球內緩緩拋出一些壓艙物，之後發現氣球的速度在 1 分鐘內減少 1.2m/s 。若空氣阻力及洩漏的氣體質量大小可不計，且壓艙物大小不影響氣球所受的浮力，氣球所在位置的重力加速度為 9.78m/s^2 ，則拋出的壓艙物質量為多少公斤?
10. 甲乙兩種不同規格的彈簧，其長度 L 與懸掛砝碼重量 W 的關係如下圖左所示，兩種彈簧的質量皆可不計，且彈性限度皆為 100gw (即:在此範圍內皆符合虎克定律)。今取兩條甲彈簧及一條乙彈簧，依下圖右的方式並聯。施力於橫桿 AB 上，同時使三彈簧的長度皆為 85cm ，若橫桿 AB 的質量可忽略，且相鄰兩彈簧的間隔為 10cm ，則(1)施力 F 的大小為多少 gw ? (2)施力點與乙彈簧的距離應為多少公分?

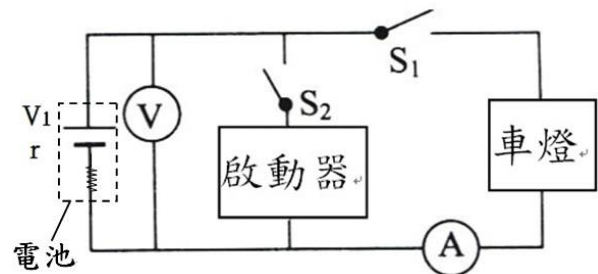


11. 如圖，在水平面上對相同的物體施以相同的外力 F ，其中甲、丙兩圖中接觸面為光滑無摩擦力，甲、乙兩圖中物體的初速為零。若使物體移動相同的距離，則甲乙丙三圖中(1) F 所作的功大小關係為何? (2)物體的末速大小關係為何? (兩小題答案請用甲乙丙表示，例如:(1)甲>乙>丙)
12. 承上題的圖示，若用相同的外力 F 推了相同的時間，則甲乙丙三圖中 (1) F 所作的功大小關係為何? (2)物體的末速大小關係為何? (兩小題答案請用甲乙丙表示，例如:(1)甲>乙>丙)



國立嘉義高中 107 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選物理能力評量試題

13. 汽車的電池、車燈及啟動器的電路如下。其中電池可視為一電壓固定為 V_1 的完美電池，串聯一個的 $r=0.05$ 歐姆的內電阻；車燈的電阻值為定值；安培計、伏特計可視為理想電表。已知只接通車燈時(只接通 S_1)，安培計的讀數為 $10A$ ，伏特計讀數為 $12V$ 。若同時將汽車啟動(同時接通 S_2)，安培計的讀數變為 $8A$ 。則(1)電池的 V_1 為多少伏特? (2)此時通過啟動器的電流為多少安培?(假設車燈及電池的內電阻值均為定值)



閱讀以下短文，回答第 14、15 題：

想要不仰賴耳機便能沉醉在音樂的世界，又不用擔心會干擾到別人嗎?「指向性喇叭」可以幫你解決這個問題。當聲音的波長遠大於波源直徑時，聲源近似一個點波源，聲波會以球面擴散，散布距離愈遠，分布的面積也愈大，聲波振幅也就衰減。若聲音的波長遠小於波源直徑，則聲源可視為無窮大平面，聲波會以平面波集中在特定方向傳播。

指向性喇叭就是將要傳播的原始音訊載入超聲波中，將調變後的超聲波發射至空間裡，最後再將高頻聲波濾掉，還原出人耳可聽到的原始音訊。由於發聲器發出的是超聲波音束，而且這道音束有好的指向性，可以精準地在一定軸線上將聲音集中發送出去，所以完全不怕打擾到旁人，並可以有效保護隱私。

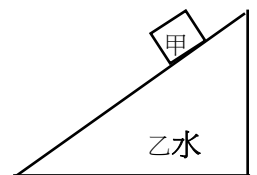
指向性喇叭除了以超聲波搭載可聞聲波的方式外，也利用陣列式喇叭系統。陣列式喇叭系統內有非常多小型喇叭，排列成矩陣，多個波源發出聲波疊加，產生類似光的多狹縫干涉的效果，擁有清晰音質，並在指向性方面表現優異。若陣列式喇叭系統依序延時發射聲波，也就是每支喇叭發出聲波相位遞延，不需轉動喇叭，由控制各喇叭的相位，就可以達到聲波轉向的目的。

這項技術可用於個人影音設備，也可以廣泛運用於多個行業的多個場景。不同於以前擴散式音響需搭配不方便的耳機，在享受影音生活的當下，能有更好的音質，並保有隱密性。

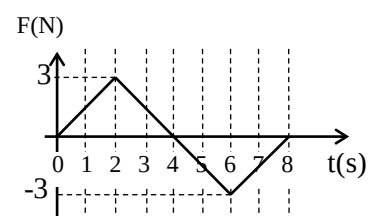
14. 下列敘述何者正確?(A)離開聲源愈遠聲音會愈小聲，最主要是因為空氣分子吸收聲音的能量 (B)頻率愈高的聲音，傳播速率愈快 (C)愈高頻的聲音，聲波的指向性愈好 (D)藉由指向性喇叭，人耳可以聽到超聲波。
15. 家庭劇院的 5.1 聲道喇叭，包含了左右兩聲道、中央聲道及後方的兩聲道，共五隻喇叭，再額外加上一個重低音喇叭。其中重低音喇叭可以隨處擺置，而聲音能均勻放送到各處，其原因為何? (A)重低音喇叭發出的聲音頻率較大，容易反射 (B)重低音喇叭發出的聲音振幅較大，衰減較慢 (C)重低音喇叭發出的聲音速度較大，反射次數多 (D)重低音喇叭發出的聲音波長較大，具有擴散性。

二、多選題:每題 5 分(每錯一個答案扣 2 分，扣至該題零分為止)

16. 重量為 W 的物體甲置於斜面乙上，斜面與地面間一直沒有相對滑動。則下列敘述正確的有哪些? (A)若甲靜止不動，則甲給乙的合力小於 W (B)若甲靜止不動，則乙給甲的合力大小等於 W (C)若甲靜止不動，則地面與斜面間的摩擦力為零 (D)若甲沿著斜面加速下滑，則乙給甲的合力大小等於 W (E)若甲沿著斜面加速下滑，則甲給乙的合力小於 W (F)若甲沿著斜面加速下滑，則地面與斜面的摩擦力為零。



17. 一靜止的物體在 8 秒內受到如圖的作用力，則下列敘述正確的有哪些?(A)物體在 2 秒時速度最大(B)物體在 4 秒時運動方向改變(C)物體在 8 秒時速度為零(D)物體在 8 秒時回到出發點(E)整個過程中，施力對物體作的功為零。

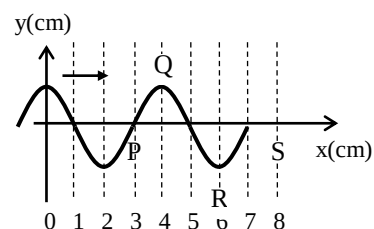


國立嘉義高中 107 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選物理能力評量試題

18. 兩個並排而且深度相同的水池，一個裝水，另一個未裝水如下圖所示，在兩池的中央各豎立著一支長度相同而且比池深略長的直桿，則下列關於直桿在池底的影長的敘述，正確的有哪些? (A)愈接近中午影長愈長 (B)無水的水池中影長較長 (C)有水的水池中影長較長 (D)深水時影長大於淺水時的影長 (E)深水時影長小於淺水時的影長。



19. 如圖，在一均勻彈性繩上產生振幅為 5cm 的連續正弦波，PQRS 為繩上 4 個不同位置。若波源每秒產生 2 個波，則下列敘述，正確的有哪些? (A)此時 P 點的瞬時速度方向向下 (B)波峰傳到 S 所需的最短時間為 1 秒鐘 (C)Q 點回到平衡位置所需的最短時間為 0.25 秒 (D)當波傳到 S 時，繩子先向上振動 (E)當波谷移到 S 時，R 點移動的路徑長為 10cm。



20. 壘球擲遠、推鉛球...等都是屬於斜向拋射，其落地點跟拋出點的水平距離稱為水平射程。在不考慮空氣阻力時，斜拋是一種等加速運動，可以丟多遠(水平射程)會受到拋出的初速 v_0 、仰角 θ 以及拋出點和落地點的高度差 h 等因素所影響。下圖為初速固定為 10 m/s 時，水平射程和拋射仰角的關係曲線。根據此圖形，若初速固定為 10 m/s，下列敘述正確的有哪些? (A)在相同初速、相同拋射仰角的情況下， h 愈大者水平射程愈大 (B)在相同初速的情況下，拋射仰角愈大者水平射程愈大 (C)某同學在無風、沒有助跑的情形下進行壘球擲遠測驗，想要得到較高的測驗分數，則拋射仰角必須等於 45° (D)某同學在無風、沒有助跑的情形下進行壘球擲遠測驗，想要得到較高的測驗分數，則拋射仰角必須小於 45° (E)某同學在無風、沒有助跑的情形下進行壘球擲遠測驗，水平射程有機會超過 14 m。

