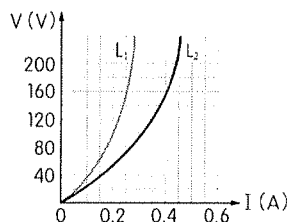


國立新化高級中學 102 學年度第一次專任及代理教師甄選初試物理科試卷

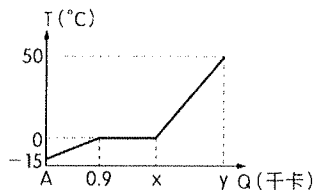
填充題：(40 格，每格 2.5 分)

請依答案順序書寫答案

1. 兩個額定電壓為 220 V 的白熾燈 L_1 和 L_2 的 V-I 特性曲線如圖所示。 L_2 的額定功率約為? (1)，將 L_1 和 L_2 串聯後接在 220V 的電源上，電源內電阻忽略不計，此時 L_2 的實際功率約為? (2)。



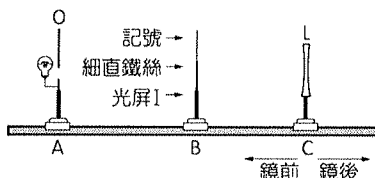
2. 玻璃容器內裝有 100 克的冰塊，對整個系統所加的熱量，除了被玻璃、冰或水吸收之外，並無其他熱量的散逸。已知冰的比熱為 0.5 卡 / 克 · °C，加熱時之溫度 T (°C) 與熱量 Q (千卡) 關係如圖所示，求：



- (1) 玻璃容器的熱容量為? 卡 / °C。 (3)

- (2) 圖中 y 值為?。 (4)

3. 建仔做「凹透鏡的成像」實驗時，在圖之 A 處置一光源、B 處為一細直鐵絲、C 處置一凹透鏡，則



- (1) 應在何處觀察凹透鏡產生之虛像？(請填鏡前或鏡後) (5)

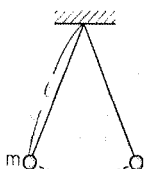
- (2) 利用「視差法」測量虛像的位置：將細直鐵絲放在 B 處，若 $\overline{AC} = 45 \text{ cm}$ ， $\overline{BC} = 3 \text{ cm}$ ，而凹透鏡之焦距為 5 cm，則觀察者若向右側方向移動，見虛像向【 】方移動。 (6)

- (3) 承(2)，欲使虛像與記號間無視差現象，記號應向 A 移近或移遠多少？。(距離和方向) (7)

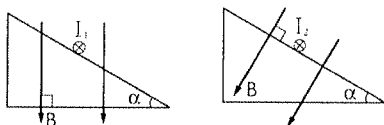
4. 一在水平地面作斜拋運動之物體，在最高點時之動量量值為拋出時之 $\frac{4}{5}$ ，此時突然分裂為質量相等的兩塊，其中一塊以初速為零落下，則此裂塊落地時動能與另一裂塊落地的動能之比值為?。 (8)

5. 有一坡角 $\sin^{-1} \frac{1}{50}$ 之斜坡，某卡車能以 20 m / s 等速上坡行駛，阻力為車重之 $\frac{1}{25}$ ，該車以同馬力駛下此斜坡時 (設此阻力與速率量值成正比)，其最大速率為? m / s。 (9)

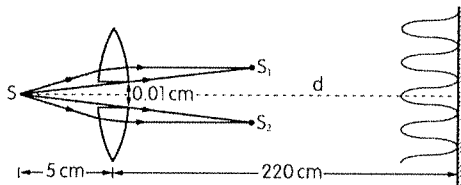
6. 一單擺擺長為 ℓ ，擺錘為絕緣體，質量為 m ，且帶有正電荷 q ，在一均勻的水平磁場 B 中作小角度的運動，磁場方向與單擺的運動面互相垂直 (如圖)。設重力加速度為 g ，則此單擺之週期為?。 (10)



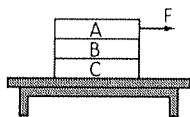
7. 在兩個傾角相同的光滑斜面上分別放著兩個相同的導體棒，分別通有電流 I_1 、 I_2 ，磁場量值 B 的大小相同，方向如圖所示。當兩導體棒分別處於平衡時， $I_1 : I_2 = ?$ 。(11)



8. 將一透鏡從中間分割成兩半，用此透鏡所成的兩點光源實像，可作為干涉實驗產生兩同相光源的一種方法，若透鏡焦距 4 cm，一點光源距透鏡 5 cm，兩半透鏡相距 0.01 cm，兩半透鏡之間以不透光之物體遮住，若屏距透鏡 220 公分，則相鄰兩暗線間距約為?cm。(已知光的波長 5000 \AA) (12)



9. 如圖所示，重量各為 600 kgw、400 kgw、200 kgw 之 A、B、C 三本書，疊放在桌面上，A、B 間之靜摩擦係數為 0.6，B、C 間之靜摩擦係數為 0.35；C 與桌面之靜摩擦係數為 0.32，今逐漸增加作用於 A 的水平拉力 F ，則此疊書將在某處錯開，欲使三本書不會錯開而能一起被拉動，則在 A 上方至少需要放置?kgw 的物體。(13)



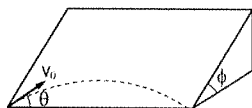
10. 甲、乙兩人各重 30 kg 及 40 kg，各站在一艘 10 kg 的船上，靜止在湖中，現在甲將一個 5 kg 的球拋給乙，乙接球之後又拋回給甲。每次球拋出時，相對於湖面的速度均為 20 m/s，則甲、乙最後的速度大小之比為?。(14)

11. 帶一個基本電荷之離子束在空間運動。此空間有一量值為 $E = 1.0 \times 10^3$ 牛頓/庫侖之均勻電場，及一量值為 $B = 2.0 \times 10^{-2}$ 特斯拉之均勻磁場；兩力場互成直角，且均與離子束運動方向垂直，使離子所受之電力與所受磁力方向相反。問：

(1) 欲使離子通過此交織之力場時，運動方向不變，其速率須為?公尺/秒。(15)

(2) 未受偏向之離子再經過一次狹縫，進入 $B' = 0.10$ 牛頓/安培·公尺之均勻磁場中，方向與磁場垂直。如離子束為兩種氬離子質量各為 20 與 22 原子質量單位之混合物，均於運行半個圓周後，抵達一照相底片上，則兩種離子與照相底片相觸之點距離為?公尺。(16)

12. 將一球在斜角 ϕ 之斜面上以 θ 角斜向拋出，如圖所示，則：

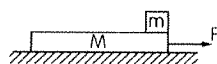


(1) 飛行時間為?。(17)

(2) 最大高度為?。(18)

(3) 水平射程為?。(19)

13. 如圖所示，水平地面上有一質量為 $M = 3 \text{ kg}$ ，長度 $\ell = 10 \text{ m}$ 之靜止長木板。今於長木板上靜置一質量 $m = 1 \text{ kg}$ 之小物體，並以 $F = 14 \text{ N}$ 之水平，恆力拉此木板之右端。若各接觸面間之靜摩擦係數 $\mu_s = 0.2$ ，動摩擦力係數 $\mu_k = 0.1$ ，試求經過 2 秒後， F 所作之功為?。(g = 10 m/s²) (20)

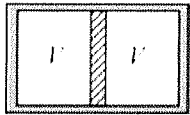


14. 一內部填充氦氣的汽球，由地面升到高空。設高空的氣壓為地面處的一半，但高空與地面處的溫度相同，若汽球表皮的張力可不計，則在每單位時間內碰撞到汽球表面積上的氦分子數為地面處的(21)倍。

15. 一密閉容器在溫度 27°C 下，內部中央有一可自由滑動的絕熱隔板，

將容器分隔為等體積的兩部分，如右圖八所示。

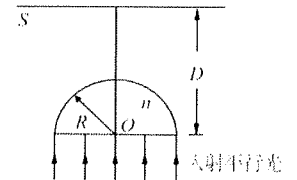
今將左邊氣室溫度提高為 127°C ，而右邊仍保持 27°C 時，
則達成新的平衡時，左邊氣室的體積增加 (22) V；
左邊氣室的壓力增為原來的 (23) 倍。



圖八

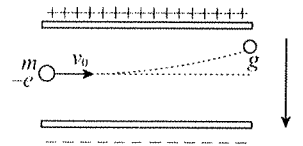
16. 一戰鬥機以 2 馬赫的速度，在離地高 2000 公尺處水平飛行，若該戰鬥機於某時刻正好經過站在地面上的小明頭頂上空，
則該戰鬥機造成的音爆會於 (24) 秒後通過小明所在位置？
(聲速為 340m/s)

17. 一束截面為圓形(半徑 R)的平行單色光正面射向一玻璃半球的平面，如圖九所示，經折射後
在屏幕 S 上形成半徑為 r 的亮區。若玻璃半徑的半徑為 R 、折射率為 n ，屏幕 S 至球心 O 的距離為 $D(D > 3R)$ ，則 r 為何值 (25)？



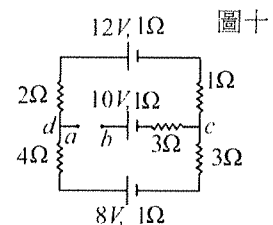
圖九

18. 如圖十，一質點質量為 m ，荷電量 $-e$ ，以 v_0 之初速度，水平射入一垂直向下的均勻電場 E 中。設電板長度為 L ，重力場
為 g ，求質點自射入電場至離開電場期間，受衝量大小為何 (26)？合力對質點所做的功為若干 (27)？(要考慮
重力)



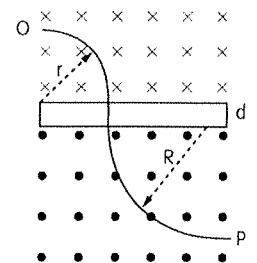
19. 如圖十一所示之電路，試求

- (1) a 、 b 間的電位差為 (28) 伏特。
(2) b 、 c 間的電位差為 (29) 伏特。
(3) 若 a 、 b 間以無電阻之導線連結，
試問通過 12 伏特電池之電流為 (30) 安培。



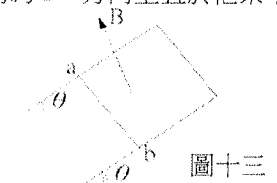
圖十一

20. 如圖十二所示為一帶電粒子偵測器裝置的側視圖：在一水平放置、厚度為 d 之薄板上下，有強度
相同但方向相反之均勻磁場 B ；上方之磁場方向為射入紙面，而下方之磁場方向為射出紙面。有一
帶電量為 q 、質量為 m 之粒子進入此偵測器，其運動軌跡為如圖中所示的曲線，粒子的軌跡垂
直於磁場方向且垂直穿過薄板。如果薄板下方軌跡之半徑 R 大於薄板上方的軌跡之半徑 r 時，設重
力與空氣阻力可忽略不計，則粒子穿過薄板時，所受到的平均阻力為 (31)？



圖十二

21. 如圖十三，與水平成 θ 角的金屬框架上，放一條長 L ，重為 m 、電阻為 R 的金屬棒 ab ，磁場為 B ，方向垂直於框架平面
(1) 若考慮摩擦力(摩擦係數 μ)，則下滑過程中，最大速度為何 (32)
(2) 若不考慮摩擦力且磁場不是垂直斜面，而是鉛直向上，則最大速度為何 (33)



圖十三

22. 不考慮相對論效應，一靜止的原子質量為 m ，發射一個頻率為 ν 的光子後，
因動量守恆而後退，則原子後退的動能為 (34)。

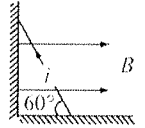
(請以卜朗克常數 h ，光速 c ，以及已知的 m 和 ν 表示之)

23. 氫原子的電子，在第一激發態時的旋轉週期為 T ，則當電子位於第二激發態的軌道上，若卜朗克常數為 h 。

則其位能為 (35)。(請以卜朗克常數 h 、旋轉週期為 T 表示之)

24. 頻率 f 的光子以入射角 θ 照射某個完全反射面，已知單位時間內，有 n 個光子照射在單位面積上反射，則此面上的壓力為 (36)。

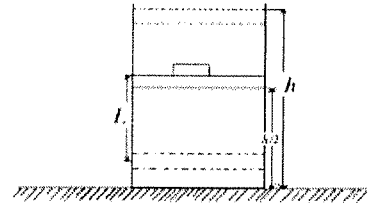
25. 有一個面積為 A 的正方形載流線圈，其上的電流為 i 。今將線圈的一端靠在地面，而另一端靠在光滑牆上，如圖十四所示（側視圖，前方箭頭為電流方向）。若線圈的重力不計，則當此線圈呈現靜力平衡時，牆面施於線圈的正向力為 (37) B 。



圖十四

26. 小球從 $h=120$ m 處自由下落，著地後又跳起、又落下。每次與地相碰後，彈起速率為著地速率的 $\frac{1}{2}$ ，空氣阻力不記， $g=10\text{m/s}^2$ 。(1) 則小球從開始下落到停止運動所經歷的總時間為 (38) (s)。
(2) 承上題，運動的過程中總路程為 (39) m

27. 如右圖十五所示，在氣缸中用可以自由移動的橫截面積為 S 的活塞封閉有一定質量的理想氣體。大氣壓強為 P_0 ，活塞到氣缸底的距離為 h ，當在活塞上放置一重物 M 後，活塞移動離缸底面 $h/2$ 處平衡，再用外力將活塞慢慢地壓 L 後撤去，求撤去外力暫態重物 M 的加速度 (40)。設整個過程中氣體溫度不變，活塞質量不計，重力加速度為 g 。



圖十五

1	2	3	4	5
99	17.5	10	14.4	鏡後
6	7	8	9	10
右	移近 1.5 cm	$\frac{9}{73}$	30	$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
11	12	13	14	15
$1 : \cos \alpha$	0.2	$\frac{3400}{3}$	10 : 9	5×10^4
16	17	18	19	20
0.02	$\frac{2v_0 \sin \theta}{g \sin \phi}$	$\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g \sin \phi}$	$\frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g \sin \phi}$	84 J
21	22	23	24	25
$2^{-\frac{1}{3}}$	$\sqrt{7}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{50\sqrt{3}}{17}$	$\sqrt{n^2-1}D-nR$
26	27	28	29	30
$(eE-mg)\frac{L}{v_0}$	$\frac{1}{2m}\left[\frac{(eE-mg)L}{v_0}\right]^2$	$\frac{2}{3}$	10	$\frac{2}{5}$
31	32	33	34	35
$\frac{q^2 B^2}{2md} (R^2-r^2)$	$\frac{mgR(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{B^2 L^2}$	$\frac{mgR \sin \theta}{(B \cos \theta)^2 L^2}$	$\frac{h^2 v^2}{2mc^2}$	$-\frac{8h}{9T}$
36	37	38	39	40
$\frac{2nhf}{c} \cos \vartheta$	$\frac{\sqrt{3}}{3} i \sqrt{A}$	$6\sqrt{6}s = 14.7s$	200m	$\frac{4gL}{h-2L}$ 或 $\frac{4P_0SL}{M(h-2L)}$