1. 在物理發展史上，下列(甲)至(丙)所述為物理學發展的重要里程碑：

(甲)以望遠鏡進行天文觀測，發現木星的衛星，並以實驗方法研究自由落體運動的規律。

(乙)從電磁場方程式推導出電磁波的速率。

(丙)提出能量量子化，成功解釋了熱輻射的結果。

上述發展與各科學家的對應，最恰當的為下列哪一選項？

科學家 / 選項	伽利略	普朗克	馬克士威
(A)	(甲)	(乙)	(丙)
(B)	(甲)	(丙)	(乙)
(C)	(乙)	(甲)	(丙)
(D)	(乙)	(丙)	(甲)
(E)	(丙)	(甲)	(乙)

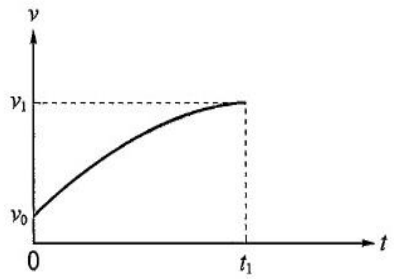
【105 北模 1 自然】

2. 禽鳥撞擊交通工具，稱為「鳥擊」。例如：2016 年 1 月非洲納米比亞航空一架客機，機身被一隻大鳥撞出一個大洞；2013 年 6 月在中國從北京開往杭州的高鐵被鴿子撞擊，列車前擋風玻璃破裂。請估算高鐵列車以時速 240 公里的高速前進時，前方有一隻質量為 300 克的鴿子緩慢飛行（對高速的列車而言，鴿子的速度可忽略），當列車撞擊鴿子，鴿子附著在列車上，若撞擊時間為 0.010 秒，則列車受到鴿子的平均撞擊力量值大約為多少公斤重？（重力加速度 g=9.8 公尺／秒^2）

(A) 7.2×10^5　(B) 7.2×10^4　(C) 2.0×10^3　(D) 2.0×10^2　(E) 1.0×10^2

【105 北模 1 自然】

3. 如圖所示，為一物體沿直線運動的速度 v 與時間 t 的關係圖，在時間 0~t_1 內，物體的平均速度 $\bar{v}$ 與平均加速度 $\bar{a}$ 符合下列何者關係式？



(A) $\bar{v}<\frac{v_0+v_1}{2}$，$\bar{a}=\frac{v_1-v_0}{t_1}$　(B) $\bar{v}=\frac{v_0+v_1}{2}$，$\bar{a}=\frac{v_1-v_0}{t_1}$

(C) $\bar{v}>\frac{v_0+v_1}{2}$，$\bar{a}=\frac{v_1-v_0}{t_1}$　(D) $\bar{v}=\frac{v_0+v_1}{2}$，$\bar{a}>\frac{v_1-v_0}{t_1}$

(E) $\bar{v}>\frac{v_0+v_1}{2}$，$\bar{a}<\frac{v_1-v_0}{t_1}$

【105 北模 1 自然】

4. 物理學家至今已確認重力、電磁力、強力與弱力是物質間四種最基本的交互作用，我們可藉由基本交互作用解釋自然界中的各種現象。班上五位同學針對物質間的基本交互作用之概念各抒己，哪幾位同學的看法正確？

甲：牛頓提出萬有引力定律，並測量出重力常數值，可成功地解釋行星為何繞太陽公轉。

乙：在原子核內，強力可克服質子及質子間的靜電斥力，因此能將核子束縛在一起，形成原子核。強力的作用範圍很短，僅限制在原子核大小的尺度內。

丙：單獨的中子並不穩定，會衰變成質子及其他粒子，這種衰變現象以弱力解釋較恰當。

丁：日常生活中的各種接觸力，例如摩擦力、彈性力與氣體分子碰撞器壁產生的作用力，若從原子的觀點來看，其來源都是電磁力的作用。

戊：強力僅發生在質子與質子間；中子與中子間不具有強力作用；夸克與夸克間也沒有強力作用，但有弱力作用。

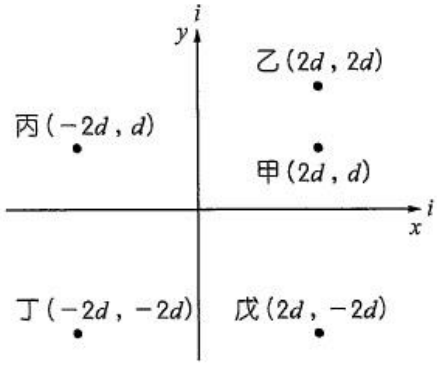
(A) 僅甲、乙、丙正確　　(B)僅乙、丙、丁正確

(C) 僅甲、乙、丙、丁正確　　(D)僅乙、丙、丁、戊正確

(E)甲、乙、丙、丁、戊都正確

【105 北模 1 自然】

5. 在紙面上兩條垂直的載流長直導線，其電流均為 i，方向分別沿著+x 與+y 方向。已知長直導線在周圍所產生的磁場量值隨著與長直導線的垂直距離增加而減少，圖中所標示坐標的各點位置，何處磁場量值最大？



(A)甲　(B)乙　(C 丙　(D)丁　(E)戊

【105 北模 1 自然】

6. 太陽內部不斷地發生 4 個質子($^{1}_{1}H$) 融合為 I 個氦核($^{4}_{2}He$)的熱核反應，核反應方程式可簡化為 $4\,^{1}_{1}H \rightarrow\, ^{4}_{2}He + 2X + 2\,^{0}_{0}\nu_e$，其中 $^{0}_{0}\nu_e$ 為電子微中子、X 為某粒子。這個核反應釋放出大量核能，已知質子、氦核、X 的質量分別為 m_1、m_2、m_3，且電子微中子的質量可忽略，真空中光速為 c，下列敘述何者正確？

(A)反應方程式中的 X 為 $^{1}_{0}n$（中子）　(B)反應方程式中的 x 為 $^{0}_{1}e$（正電子）

(C)這個核反應中質量虧損為 $4m_1 - m_2$　(D)這個核反應中釋放的核能 $\triangle E = (4m_1 - m_2 - m_3)c^2$

(E)這個核反應中質子數守恆

【105 北模 1 自然】

7. 在日常生活中，可以看到各種光學現象，而在科學發展過程中，科學家們對於光的性質也做過許多的研究與論述。下列有關光的敘述，哪些正確？（應選兩項）

(A)光可視為一種波動，所以需要介質傳播

(B)愛因斯坦用光的波動理論成功地解釋光電效應

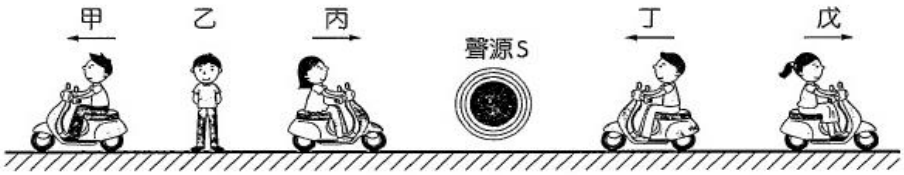
(C)陽光照在地面的油漬上，可看見彩色斑紋，這是光波干涉的結果

(D)馬克士威認為光是由電場與磁場交互感應而產生

(E)楊氏雙狹縫干涉實驗中，光屏上產生亮暗相間條紋，可證明光具有粒子

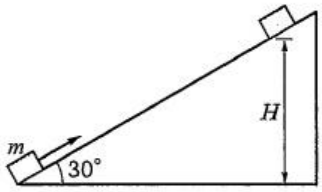
【105 北模 1 自然】

8. 如圖所示，某次慶典活動工作人員測試音響效果，讓靜置在地面上的聲源 S 持續地發出單一頻率為 440 赫茲的聲音，此時在同一直線上有甲、乙、丙、丁、戊五位工作人員，其中乙靜止不動，甲·丙·丁、戊的運動速率皆相同，但甲與戊離開聲源，丙與丁接近聲源。若五位工作人員的聽覺都正常，所聽到的聲音頻率分別為 $f_{甲}$、$f_{乙}$、$f_{丙}$、$f_{丁}$、$f_{戊}$，則下列有關頻率的關係哪些正確？（應選兩項）



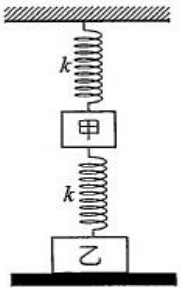
(A) $f_{甲} < f_{乙} < f_{丙}$　(B) $f_{丙} < f_{乙} < f_{甲}$　(C) $f_{甲} < f_{戊} < f_{乙}$
(D) $f_{戊} < f_{乙} < f_{丁}$　(E) $f_{丁} < f_{乙} < f_{戊}$　【105 北模 1 自然】

9. 如圖所示，一固定斜面仰角為 30°，一質量為 m 的小物塊自斜面底端以一定的初速度，沿斜面向上作等加速運動，加速度的方向沿斜面向下，其量值等於重力加速度的量值 g。若小物塊上升的最大高度為 H，則小物塊自斜面底端沿斜面上升至最大高度的過程中，下列有關小物塊的能量變化，哪些正確？（應選兩項）



(A)動能損失 $2mgH$　(B)動能損失 mgH　(C)力學能損失 $2mgH$
(D)力學能損失 mgH　(E)因力學能守恆，固力學能沒有變化　【105 北模 1 自然】

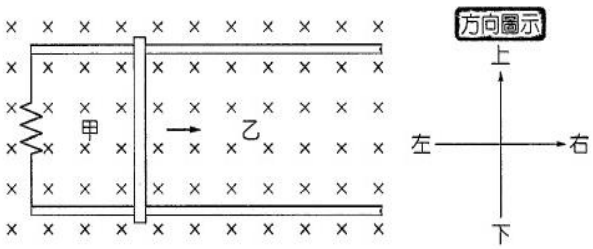
10. 如圖所示，以質量可忽略的相同理想彈簧鉛直懸掛甲、乙兩物體，甲的重量為 5.0 公斤重，乙的重量為:10.0 公斤重，彈簧的力常數為 k。今在乙下方以隔板撐住，當下方彈簧的伸優量為 0.20 公尺時，隔板給乙的正向力為 8.0 公斤重；若上升隔板，使下方彈簧變成壓縮 0.20 公尺，則此時上方彈簧的情形為下列何者？



(A)伸長 0.20 公尺　(B)伸長 0.30 公尺
(C)伸長 0.70 公尺　(D)壓縮 0.20 公尺
(E)壓縮 0.50 公尺　【105 北模 1 自然】

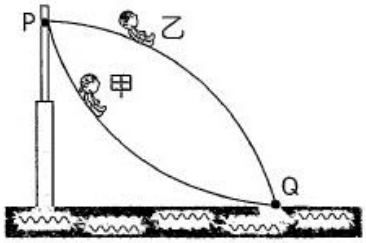
11. 在垂直穿入紙面的均勻磁場中，有一平行的導體軌道，在軌道一端接上一電阻，並將另一導體橫桿置於軌道上，甲區域為平行軌道與橫桿以及電阻之間所圍成區域，乙區域為在橫桿右側的平行軌道與橫桿之間所圍成區域，如圖所示。若導體橫桿沿著平行導體軌道向右滑行，則下列敘述何者正確？

(A)導體橫桿所受磁力方向向右
(B)導體橫桿所受磁力方向為垂直穿入紙面
(C)應電流在甲區域所產生的磁場方向為垂直穿入紙面
(D)導體橫桿上的應電流在乙區域所產生的磁場方向為垂直穿出紙面



(E) 流過電阻的電流方向向下 【105 北模 1 自然】

12. 如圖所示，遊樂場中，從高處 P 到水面 Q 處有兩條長度相同的光滑軌道。甲、乙兩小孩沿不同軌道同時從 P 處靜止自由滑向 Q 處，若過程中沒有脫離軌道，且甲、乙可視為質點，則下列敘述哪些正確？（應選兩項）



(A)過程中甲沿著軌道方向上的加速度量值，始終大於乙沿著軌道方向上的加速度量值

(B)甲、乙在同一高度時的速率相等

(C)甲、乙在同一時刻皆能到達同一高度

(D)甲比乙先到達 Q 處

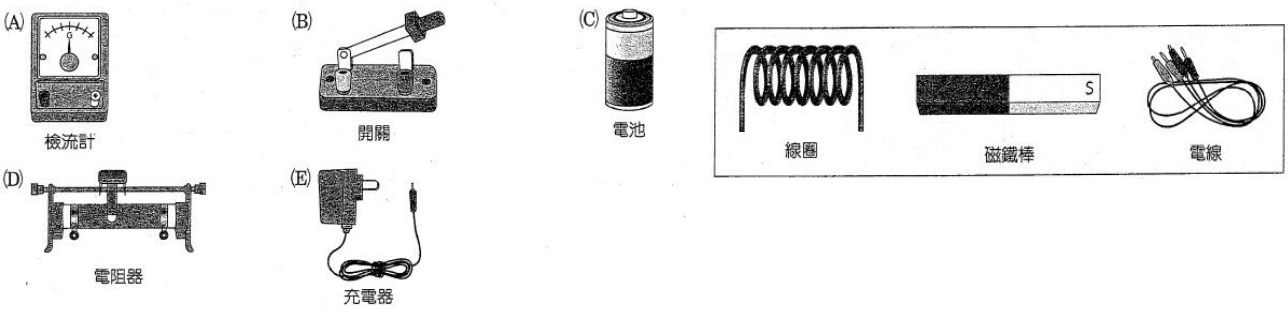
(E)乙比甲先到達 Q 處 【105 北模 1 自然】

13. 若將「高雄巨蛋」看成是半徑約為 100 公尺的圓球體，則原子相對於原子核的大小比例，相當於「高雄巨蛋」與下列何者之大小比例關係？

(A)卡車輪胎 (B)籃球 (C)蘋果 (D)原子筆頭的鋼珠 (E) 人體的紅血球

【105 全模 1 自然】

14. 小明想要試做法拉第電磁感應的實驗，準備了一個線圈、一根磁鐵棒及若干條電線，示意圖如圖所示。若要完成實驗，尚缺哪一項儀器或器材？

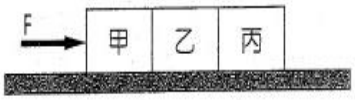


【105 全模 1 自然】

15. 物質吸收電磁輻射（例如 x 光或可見光）後，放射電子的現象，稱為光電效應。光電效應使我們進一步了解光與電子的量子特性，更加深我們對於波與粒子二象性的觀念，這也關係到所謂光電導效應、光電壓（光伏）效應，甚至光電化學效應。1902 年雷納觀察到發射出的電子能量，會隨著入射光頻率而變，則入射光的能量與頻率有何種關係？

(A)正比 (B)反比 (C)平方正比 (D)平方反比 (E)無關 【105 全模 1 自然】

16. 如圖所示，甲、乙、丙為三塊質量、大小皆相同的木塊， 並列緊靠在水平面上，甲木塊及丙木塊與地面無摩擦力，乙 木塊與地面問則具摩擦力。今施向右水平定力 F 推甲木塊，使三木塊由靜 止開始向右運動。若 F 突然消失，則關於三木塊鍛後運動狀態的敘述，下列 何者最為合理？



(A)甲木塊向左等速離開，乙木塊靜止，丙木塊向右等速離開

(B)甲木塊及乙木塊靜止，丙木塊向右等速離開

(C)甲木塊靜止，乙木塊及丙木塊向右加速離開

(D)三木塊緊靠且向右等速運動

(E)三木塊緊靠且靜止 【105 全模 1 自然】

17. 停泊在海面上的漁船利用聲納發出聲波追蹤周遭魚群的動向，請問漁船接收到以下何種訊號代表該魚群正在接近此漁船中？（應選兩項）

(A)與原聲波相較，頻率變低

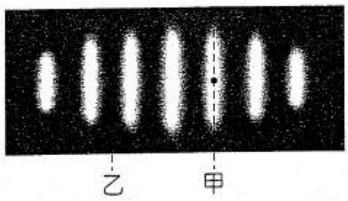
(B)與原聲波相較，頻率變高

(C)與原聲波相較，波長相同

(D)與原聲波相較，波長變長

(E)與原聲波相較，波長變短 【105 全模 1 自然】

18. 老師在課堂上示範雙狹縫干涉實驗，以紅光雷射筆射向雙狹縫，則在白板上可看到如圖的實驗結果，圖中甲在亮帶中點上、乙在兩亮帶中間的暗紋上。下列關於此實驗的敘述，哪些正確?（應選三項）



(A)因此實驗最早由荷蘭物理學家惠更斯（Christiaan Huygens）完成，用來證明光以波動形式存在

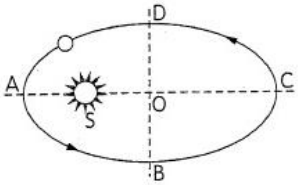
(B)若改以綠光雷射筆射向雙狹縫，亦能看到與圖 7 類似的干涉圖案

(C)用高亮度的白光手電筒取代雷射筆射向雙狹縫，亦能看到與圖 7 相同的干涉圖案

(D)兩狹縫的光在甲位置為完全建設性干涉，因此是亮的

(E)兩狹縫的光在乙位置為完全破壞性干涉，因此是暗的 【105 全模 1 自然】

19. 某行星以橢圓軌道繞太陽運行，運行狀況如圖所示，其中 O 點為橢圓軌道的中央對稱點，S 點為太陽位置，$\overline{AC}$ 為橢圓軌道的長軸，$\overline{BD}$ 為橢圓刺值的短軸。則下列敘述，哪些正確？（應選三項）



(A)行星從 A 經 B 到達 C 的時間與從 C 經 D 到達 A 的時間相同

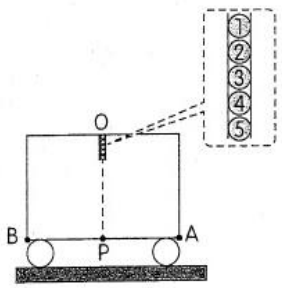
(B)行星從 B 經 C 到達 D 的時問與從 D 經 A 到達 B 的時問相同

(C)行星從 A 到達 B 的平均速率比從 B 到達 C 的平均速率大

(D)行星從 C 到達 D 的平均速率比從 D 到達 A 的平均速率

(E)行星在 A 點的速率比在 C 點的速率大 【105 全模 1 自然】

20. 有一密閉車廂在水平面上向右前進，0 點為車廂天花板中間的位置， P 點則是 0 點正下方地板上的位置，A、B 兩點則是車廂地板兩側 的位置（如圖所示）。在 0 點裝上一鉛直無摩擦、長度甚小的導管，導管內裝入五顆等大的黏土小球，黏土球可視為質點，且彼 此問有相等的極微小間距（如圖中虛線框所示）。今打開導管下端 開關使黏土球依序落下，若黏土球落下碰到物體即黏住，則下列敘 述哪些正確？（應選三項）



(A)若車子為等速運動，則五顆黏土球均落在 P 點上

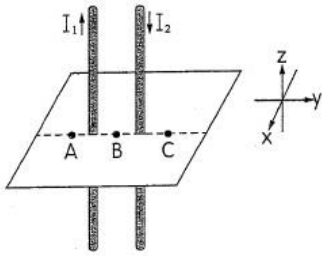
(B)若車子穩定加油門，則五顆黏土球落在 BP 範圍內

(C)若車子穩定加油門，則五顆黏土球落在 AP 範圍內

(D)若車子穩定踩煞車，則五顆黏土球落在 AP 範圍內

(E)若車子穩定踩煞車，則五顆黏土球落在 BP 範圍內 【105 全模 1 自然】

21 丹麥物理學家厄斯特（Ørsted)在一次的實驗課堂上，無意間發現載電流的導線會使磁針偏轉，開啟了物理科學了解電與磁關係的新里程。如圖所示，有兩條無限長直導線平行放置，兩長直導線上載有電流 I_1、I_2，電流大小相同，方向如圖中所示，已知 A、B、C 三點與最近的導線之距離皆相等，B 點在兩導線中間。這兩條載電流的平行導線，由於各自形成磁場， 如同磁鐵彼此產生相互作用力。下列有關磁場方向及量值的敘 述，哪些正確？（應選兩項）



(A)B 磁場量值最大 (B)B 點磁場量值為零

(C)磁針置於 A 點時，N 極方向指向+x 方向 (D)B 點磁場方向指向+z 方向

(E)C 點磁場方向指向＋y 方向 【105 全模 1 自然】

22. 由於原子核內各質子間有靜電力的作用，物理學家湯川秀樹（1907~1982)在 1935 年，於日本發表「關於基本粒子的交互作用」論文，說明核子間存在一種交互作用，而能結合成一個原子核，下列敘述何者正確？

(A)湯川秀樹目前還在日本大學任教

(B) 此交互作用存在質子間，但不存在中子間

(C) 氫核中只有一個質子，所以無此交互作用

(D) 此交互作用即為核外電子繞核運轉的向心力

(E) 此交互作用為使夸克能緊緊結合的力 【105 全模 1 自然】

23. 太陽核心每秒約進行 9.2×10^{37} 次質子一質子鏈反應，此反應將 4 個自由的質子（氫原子核）熔合成 1 個氦原子核（α 粒子），故每秒約有 3.7×10^{38} 個質子變成 α 粒子，每次氫原子核聚合成氦時，大約有 0.7%的質量轉化成能量。因此，太陽每秒釋放出 3.8×10^{26} 焦耳的能 量，則每秒鐘太陽因質能互換所減少的質量約為多少公斤？（質量轉變為輻射能的形式離開，質能互換：$\Delta E=\Delta mc^2$，光速 $c=3\times10^8$ 公尺／秒）

(A) 8.0×10^9 (B) 4.0×10^9 (C) 8.0×10^8 (D) 4.0×10^8 (E) 2.0×10^8 2.0×10^8 【105 全模 1 自然】

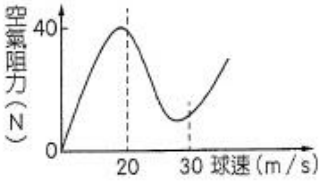
24. 24　25 題為題組

足球大多以塑膠皮縫製而成，外皮的縫線使它比平滑圓球更容易擾動周圍的空氣。足球鞋的鞋面也有縫線，它的功能之一為增加鞋面與球面問的摩擦力。

要如何踢出會轉彎的旋球呢？只要踢的位置偏離球心，無論是以腳背外側或內側都可以踢出旋球。只是球轉得不夠快，轉彎的曲度就不明顯，因此踢旋球的關鍵在於讓足球旋轉快一點。大曲度的旋球（比賽常稱為香蕉球）常以很慢的移動速度讓足球沿著原本前進的方向轉90°，輕易繞過一排足球員所組成的人牆，示意圖如圖右。

旋球會轉彎是因為足球一邊前進一邊旋轉。旋轉中的足球帶動它周圍的空氣，造成足球附 近氣壓不同而使得足球會受到一個側向的力，叫作馬格努斯效應。若以白努利定律來看，同一 高度之穩定流體，流速愈快的地方所具有的壓力會愈小，也可用來解釋香蕉球的成因。當足球 以逆時針旋轉，球的左側會因移動方向與氣流相同而受到較少阻力，反之·右側與氣流反向而 增加了阻力。球的兩側所承受的壓力不同，導致球往壓力較低的方向前進。這是球類運動中，造成曲球的主要原理。

此外·足球的縫線多，行進中容易造成紊流，使得足球所受的空氣阻力並不一定會隨著球 速的增加而增加，如圖右所示（此圖僅約略表示空氣阻力與足球球速的關係）。世界盃足球 賽的足球員踢出的足球平均速率為 22.2 一 24.7 rn/s，而一般人踢足球的平均速率約為 19 m/s。



24. 如圖所示，哪個區問球速愈快，空氣阻力愈小？

(A)0~5 m/s　(B)6~11 m/s　(C)12~17 rn/s　(D)20~25 rn/s　(E)30~35 rn/s

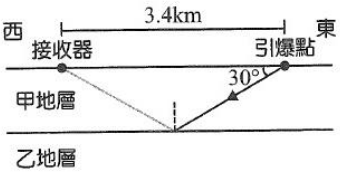
25. 要踢出會轉彎的旋球，最重要的技巧為何？

(A)球速快　(B)球速慢　(C)轉速快　(D)轉速慢　(E) 剛好踢到球心

【105 全模 1 自然】

26　26-27 為題組

反射震測是將人為產生之高頻震波傳入地下，由布置在地表一系列的震波接收器，感應從地下地層界面折射或反射回地表的震動訊號，再由快速的震測訊號收集系統記錄，經過資料處理過程後，可獲得連續的地下地層影像，是一種解析度相當高的地層探測方法之一。右圖為某地區的地下構造模式示意圖，已知有與地表平行的甲、乙兩地層，欲以震波探測得知甲、乙地層交界深度，已知地震波以俯角約 30° 向西傳遞，遇甲、乙不同地層交面便有一反射波傳至地表，表層傳遞之地震波不予計入，其反射情形遵守反射定律。



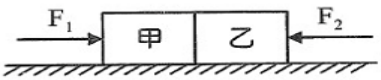
26. 已知聲速為 340 rn/s，在引爆後離引爆點西側 3.4 km 處地表接收到第一個反射波後經過 9 秒才聽到爆炸聲，請問甲地層的厚度約為多少 krn? ($\sqrt{3}\cong1.7$)

(A)0.34　(B)0.68　(C)1　(D)2　(E)4

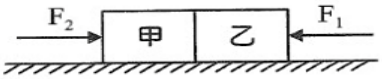
27.震波在甲地層中波速約為多少 km/s?

(A)0.9　(B)1 .8　(C)2　(D)4　(E)9　【105 全模 2 自然】

甲乙二小木塊緊靠並靜止放在一無摩擦的水平面上，突然同時受 F_1（向右）及 F_2（向左）的水平力作用（如圖(1)所示），已知 $F_1<F_2$，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）



圖(1)



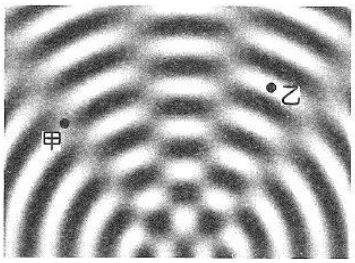
圖(2)

28.

選項	力作用方式的變化	甲的加速度大小	二木塊間的作用力大小
(A)	突然對調 F_1 及 F_2 (由圖(1)變成由圖(2))	不變	改變
(B)	突然將 F_1 變為 2 倍	變為 2 倍	變為 2 倍
(C)	突然將 F_1 變為 2 倍	變為 $\frac{1}{2}$ 倍	變為 $\frac{1}{2}$ 倍
(D)	突然去掉 F_1(圖(1))	增加	變小
(E)	突然去掉 F_1(圖(1))	變小	增加

【105 全模 2 自然】

29. 老師在課堂上示範水波槽干涉實驗，看到右圖的干涉圖形，甲、乙在圖中所示的位置上。老師請同學說明甲乙兩點的成因，下列同學中誰說的正確？（應選 2 項）



(A)小王：兩波在甲位置為完全破壞性干涉，因此甲亮度最暗

(B)小張：兩波在乙位置為完全建設姓干涉，因此乙是腹點

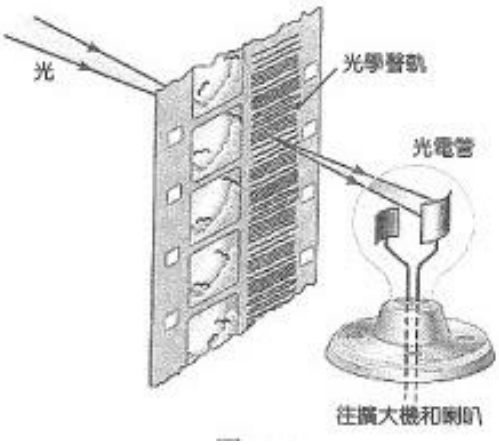
(C)小趙：乙位置的亮度會隨時間改變

(D)小林：兩波在甲位置必定是波峰對波谷才會形成節點

(E)小李：兩波在乙位置必定為波峰對波峰　【105 全模 2 自然】

30. <u>30-31</u> 為題組

早期電影是默片形武，直到光電管商業化以後才出現有聲電影。1967 年楊文淦執導〈梨山春曉〉，就是應用光電管發聲的。利用有聲電影系統製作影帶時，聲音的電訊號被轉換成光訊號，紀錄在影帶側的音軌中。播映時，透過音軌的放映，光由光電管偵測到，轉回電訊號，再經由三極管放大， 送到喇叭轉成聲音播出（如右圖)。之所以能夠將光訊號轉成電訊號，則是來自 19 世紀進入 20 世紀之初的



r 光電效應」- 起因於光或其他形式電磁幅射所引起物質導電性的改變。

1905 年，愛因斯坦提出革命性的觀點 - 假設光是由眾多的光量子組成（也稱光子），具備粒子特性，其能量與光頻率成止比。用來解釋光電效應與古典電磁學矛盾的地方。 要產生光電效應，物質需要吸收入射光(特定類率以上）而產生帶電的載子，例如金屬表面就會放出自

由電子（光電子），而留下正離子。

各種利用光電子俘出的裝置中，光電管是最簡單的一種。為了使能產生光電效應的光子頻率更廣，通常被照射的金屬電極會選用游離能較低的鹼金屬(如：絕) 。

光電管在 1920 到 1930 年代開始商業化，可以使用在可見光和近紅外光區域。當時最受歡迎的應用，無疑是由戴福斯在 1923 年左右發明的有聲電影，有聲電影自 1927 年後風行全世界。

30. 關於光子的敘述，何者正確？

(A)光子的假設，說明了光具有波動性質　(B)所帶能量與頻率成正比

(C)光子是由波耳做實驗驗證　(D)所帶能量等於其質量與速率平方的乘積

(E)光子可以被磁場加速

31. 下列有關「光電管」的敘述，哪些止確？（應選 2 項）

(A) 光電管經特定頻率可見光照射後，產生光電子，則被照射的金屬電極帶負電

(B) 要使光電管發射光電子而形成光電流，入射光的頻率必須超過某個特定值

(C) 用黃光照射一光電管後，恰可釋放出電子，若採用相同強度的紅色光，照射同一個光電管，也可以產生光電子

(D) 當光照射光電管可產生光電子，則光愈強時，激發出之光電子數目愈多

(E) 要讓光電管產生光電子，入射光照射時問要夠長　【105 全模 2 自然】

32. 將邊長 1cm 的純金正立方體，分割為許多長、寬、高均為 10 mm 的小立方體金粒。若不考慮分割時的損耗及溫度變化，則這些奈米金粒的總表面積為多少 m^2？

(A) $6\times10^2 m^2$ (B) $6\times10^3 m^2$ (C) $6\times10^6 m^2$ (D) $6\times10^9 m^2$ (E) $6\times10^{12} m^2$　【105 全模 3 自然】

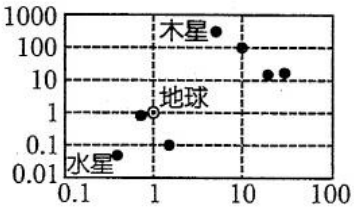
33 一靜止不動的警車發出頻率 1000 Hz 的笛聲。今警車正北方與正南方恰有靜止的甲、 乙二人，此時恰有一陣風自南邊吹向北邊，則甲、乙兩者所聽到的頻率應為？

(A)甲大於 1000 Hz，乙大於 1000 Hz　(B)甲大於 1000 Hz，乙小於 1000 Hz

(C)甲小於 1000 Hz，乙大於 1000 Hz　(D)甲小於 1000 Hz，乙小於 1000 Hz

(E)甲等於 1000Hz，乙等於 1000 Hz　【105 全模 3 自然】

34. 將太陽系八大行星的各種特徵統計後，以地球的數值設為 1，與其他行星所得的相對值即為右圖所顯示，試問圖(2)縱軸應是何種特徵的數值？

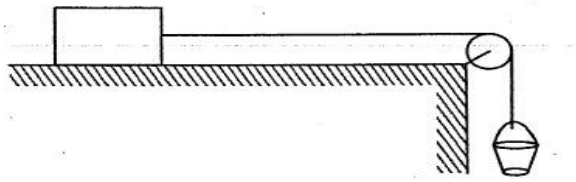


(A) 半徑 (B) 質量 (C) 衛星數目

(D) 平均密度 (E) 公轉週期

【105 全模 3 自然】

35. 小明自己設計了一個摩擦力的實驗，如下圖，在水平桌面上放置 400 公克之木塊，並取 100 公克之砝碼若干個置於右方之桶子（質量不計），並記錄砝碼數及木塊運動狀況如下表。已知砝碼數為 3 個時，木塊恰要開始運動，則關於甲、乙、丙、丁、戊之敘述哪些正確？（應選 2 項）



砝碼個數	木塊運動狀況
1	甲
2	乙
3	木塊恰要開始運動
4	丙
5	丁
6	戊

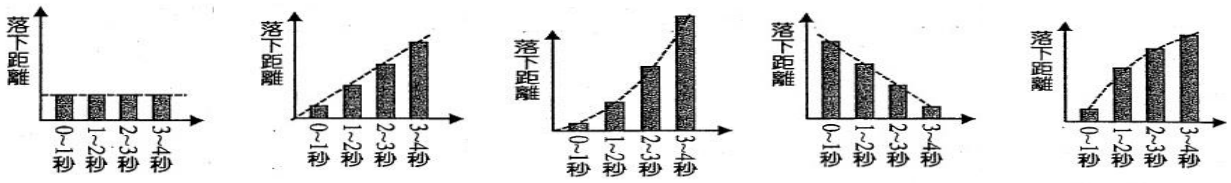
(A)甲：保持靜止；摩擦力為 100 克重
(B)乙：加速運動；摩擦力為 200 克重
(C)丙：保持等速運動；摩擦力為 400 克重
(D) 丁：保持靜止；摩擦力為 500 克重
(E) 戊：加速運動；摩擦力小於 600 克重 【105 全模 3 自然】

36. A 球質量 100g，B 球質量未知，A 有速度朝向靜止的 B 球撞去，已知碰撞為一維彈性碰撞，且撞後 A 反彈，則 B 之質量可能為何？（應選 2 項）
(A)10 g (B) 50g (C) 100 g (D) 200 g (E) 1kg 【105 全模 3 自然】

37. 太空中有 A、B 兩行星，質量比 2:1，星球半徑比 1:2，在其外圍處各有一衛星繞其旋轉，且質量比為 2:1，若衛星之軌道半徑為 1:2，則兩衛星受 A、B 行星之萬有引力比為何？
(A)1:1 (B)4:1 (C)1:4 (D)1:16 (E) 16:1 【105 全模 3 自然】

38. 在一高樓樓頂，將一小球自靜止自由落下，並記錄每一秒鐘小球至釋放點之距離。之後將每一秒鐘內（即 0~1 秒、1~2 秒、2~3 秒…）小球的落下距離製成長條圖，若不考慮所有阻力與浮力，則最有可能的長條圖形為下列哪一個？

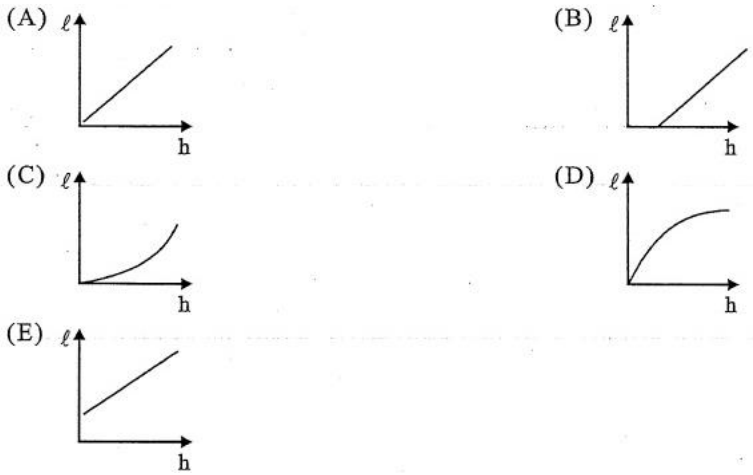
(A) (B) (C) (D) (E)

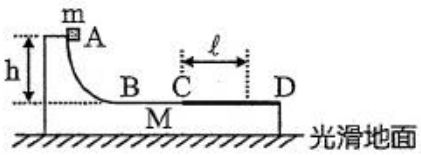


【105 全模 3 自然】

39. 一塑膠模型質量為 M，放置於光滑之地面上，形狀如下圖，其中包含三區塊：AB 為弧形光滑表面，BC 為光滑水平面，CD 為粗糙水平面。將一質量 m 的小方塊，在弧形光滑表面距離 B 點鉛直高度為 h 處，以初速零靜止釋放後，可在 CD 粗糙水平面滑行之距離為ℓ。回答下列 39-41 題有關小方塊運動的問題。

39. 若將該塑膠模型固定於地面上，則小方塊釋放高度 h 與粗糙水平面滑行距離ℓ之關係圖為下列何者？





40. 若該塑膠模型未固定於地面上，當小方塊以高度 h 釋放後，到達 C 點時對地之速度為 v，此時塑膠模型對地之速度為 V，並規定向右為正。則此時整個系統滿足下列哪些方程式？（應選 2 項）

(A)mv+MV=0 (B) mv=MV (C) $\frac{1}{2}mv^2=mgh$ (D) $\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}MV^2=mgh$ (E) $\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}MV^2$

41. 承上題，當小方塊於 CD 區間滑行ℓ停下後，此時塑膠模型對地之速度為多少？

(A) $\frac{mv}{M}$ (B) $\frac{mv}{M+m}$ (C) $\frac{Mv}{M+m}$ (D) $\frac{Mv}{m}$ (E) 0 【105 全模 3 自然】