

模擬測驗



第一回

Multiple Choice Question

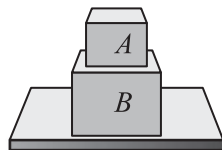
選擇題

壹、單選題：

- (一) 三十題，題號自第1題至第30題，每題二分，計60分。
(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。
(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

- 1 一列火車從靜止開始作等加速直線運動，阿盛站在第一節車廂前觀察，第一節車廂通過他歷時4秒，全部列車通過他歷時12秒。那麼這列火車共有幾節車廂？
(A)6 (B)8 (C)9 (D)12 (E)16
- 2 將物體自地面斜向上拋出，經過6秒恰掠過塔頂，再經過2秒落回地面，求塔高為何？
(A)20公尺 (B)40公尺 (C)60公尺 (D)80公尺 (E)100公尺

- 3 A、B兩個木塊靜置於水平地面上，其重量均為1公斤重，試求木塊B作用於木塊A的力 F_{AB} ，與作用於地面上的力 N 之比值為何？

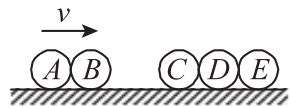


- (A) $\frac{1}{2}$ (B)1 (C) $\frac{3}{2}$ (D)2
- 4 兩木塊質量分別為 m_1 及 m_2 ($m_1 > m_2$)，相互接觸置於光滑水平面上如圖，今先以水平力由右側推動 m_1 ，設兩物體之加速度量值為 a ，兩物體間之作用力量值為 F ，再改以相同之水平力由左側推動 m_2 。下列有關 a 與 F 關係之敘述，何者正確？

選擇題

Multiple Choice Question

- (A) a 變大, F 不變 (B) a 不變, F 不變
 (C) a 變大, F 變大 (D) a 不變, F 變大
 (E) a 不變, F 變小
- 5 小明在草堆裡抓到一隻可怕的紅火蟻, 此時, 牠正在半徑 R 的半圓形容器沿內壁上爬。若螞蟻和容器的靜摩擦係數為0.75, 則螞蟻爬升距底部的最大高度為:
- (A) $\frac{1}{2}R$ (B) $\frac{1}{3}R$ (C) $\frac{1}{4}R$ (D) $\frac{1}{5}R$ (E) $\frac{1}{6}R$
- 6 火車內懸掛一彈簧擺(自然長度為15公分), 當火車靜止時長度為18公分。若火車改以 $\frac{4}{3}g$ 公尺/秒²加速前進時, 彈簧之長為:
- (A)20 (B)21 (C)22 (D)23 (E)24 公分
- 7 假設地球的半徑為 R , 地球的重力加速度為10公尺/秒², 若有一物體在離地表為 $\frac{R}{3}$ 處, 測得其重量為180牛頓, 則該物體的質量應為若干公斤?
- (A)30 (B)32 (C)40 (D)45 (E)50
- 8 若地球的密度減半, 半徑不變, 則繞轉地球的衛星在原來軌道上的:
- (A)軌道速率將增加 (B)運轉週期將變小
 (C)角速度將變小 (D)所受引力將增加
 (E)向心加速度將增加
- 9 有一靜止的炸彈, 發生爆炸爆裂成兩塊, 一塊質量為1公斤, 以速度18公尺/秒飛向北方。已知另一塊質量2公斤, 則其速度及方向為:
- (A)4公尺/秒, 南方 (B)4公尺/秒, 東方
 (C)9公尺/秒, 南方 (D)8公尺/秒, 南方
- 10 附圖所示, 五個相同的鋼球(每顆質量為 m)於無摩擦的桌面上, 其中三個連接排放一列, 另兩個自左方以速度 v 正面碰撞此三球, 碰撞後系統的總動量為:



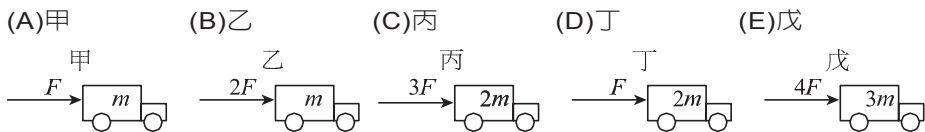
Multiple Choice Question

選擇題

11 若在天文觀測中發現某行星有小衛星以週期 T 繞行星運行，衛星的軌道半徑為 r ，則可推論此行星的質量為：

- (A) $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ (B) $\frac{4\pi^2 Gr}{T^2}$ (C) $\frac{4\pi^2 r}{GT}$ (D) $\frac{4\pi^2 r}{GT^2}$

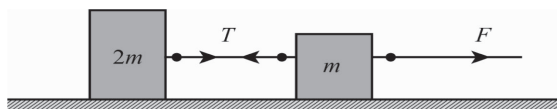
12 質量不同的五部車子，由靜止同時受到力的作用而運動，如圖所示，若忽略摩擦力，則經相同時間後何者的動量量值最大？



13 設有兩個質量分別為 m 、 $2m$ 之木塊，以質量可以忽略之細線相連接，將此兩木塊放置於一水平之桌面上，設桌面與兩木塊之動摩擦係數皆相同。今以水平力 F 拉動此兩木塊以等加速度前進。右邊第一根細線之張力 T 與拉力 F 之

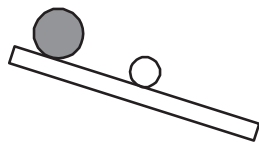
比值 $\frac{T}{F}$ 為：

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$ (E) 2

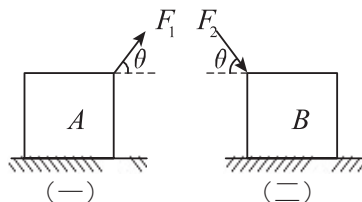


14 兩個質量不等的球，由光滑斜面上的不同高度處，同時由靜止開始下滑：

- (A) 大球所受的合力等於小球
 (B) 大球所受的正向力等於小球
 (C) 大球與小球間的距離逐漸增大
 (D) 大球與小球間的距離逐漸減少
 (E) 大球與小球具有相同的加速度



15 如圖中， A 、 B 兩物體的質量相同，與水平面的動摩擦係數相同。圖（一）中，施力 F_1 拉物體，圖（二）中，施力 F_2 推物體，使兩物體都從靜止作等加速運動，且加速度相



選擇題

Multiple Choice Question

等，下列敘述何者正確？

(A) $F_1 > F_2$

(B) A 物體所受合力大於 B 物體所受合力

(C) A 物體所受摩擦力小於 B 物體所受摩擦力

(D) A 物體與地面間的正向力大於 B 物體與地面間的正向力

- 16 球在同一高度以相同速率 v ，沿不同方向 A 、 B 、 C 、 D 拋出，如圖，下列敘述何者正確？

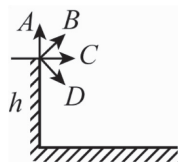
(A) 落地時， D 球的動能最大

(B) 著地時的速度相同

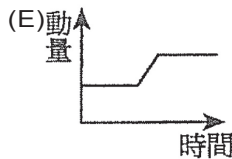
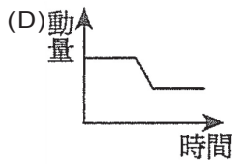
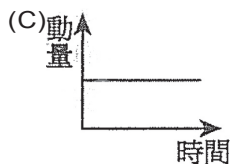
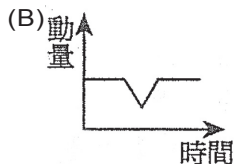
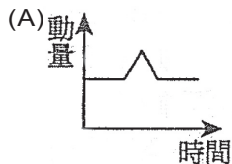
(C) 從拋出到最高點重力作功相同

(D) 從拋出到著地過程中重力作功相同

(E) 從最高點到著地過程中重力作功相同



- 17 滑車在光滑的水平面上等速滑動，一磚塊垂直落入滑車中，而滑車繼續行走。碰撞前後水平方向之動量和的變化，下列何圖正確？



- 18 兩物體在光滑水平面上碰撞後，下列何者不會改變？

(A) 動量和

(B) 位移和

(C) 動能和

(D) 速度和

(E) 加速度和

- 19 物體質量 m 以初速 v 沿斜面底部向上滑行 S 又滑回底部，速度量值為 $\frac{3}{4}v$ ，則物

Multiple Choice Question

選擇題

體和斜面間的摩擦力為：

- (A) $\frac{5mv^2}{4S}$ (B) $\frac{5mv^2}{36S}$ (C) $\frac{7mv^2}{64S}$ (D) $\frac{3mv^2}{2S}$ (E) $\frac{5mv^2}{2S}$

20 速度為200公尺／秒的子彈，恰可射穿1公分厚的固定木板；假設子彈所受的阻力為定值且不因木板厚度而改變；若欲射穿厚4公分的木板，子彈的速度最小應為多少公尺／秒？

- (A)200 (B)400 (C)600 (D)800

21 將同質量 100°C 之水蒸汽與 0°C 之冰同置於一絕熱容器內，當達到平衡時，下列敘述何者正確？

(A)全部是液態

(B)全部是氣態

(C)氣態之質量為總質量的 $\frac{25}{54}$ ，液態之質量為總質量的 $\frac{29}{54}$

(D)氣態之質量為總質量的 $\frac{1}{4}$ ，液態之質量為總質量的 $\frac{3}{4}$

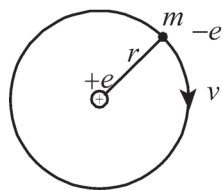
(E)氣態之質量為總質量的 $\frac{1}{3}$ ，液態之質量為總質量的 $\frac{2}{3}$

22 質量為 m ，電量為 $-e$ 的電子，繞氫原子核作半徑為 r 的等速圓周運動時，電子的速率為：

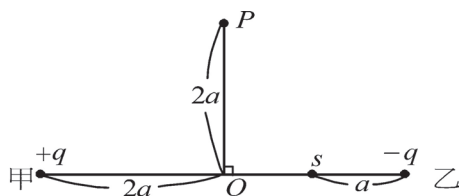
(A) $\sqrt{\frac{2ke}{mr}}$ (B) $\sqrt{\frac{2kr}{m}}$

(C) $\sqrt{\frac{ke^2}{m}}$ (D) $\sqrt{\frac{2ke^2}{mr}}$

(E) $\sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$



23 如右圖，甲電荷 $+q$ 與乙電荷 $-q$ ，兩者相距 $4a$ ，若取兩電荷連線上之 s 點處的電位為零；圖中距 O 點 $2a$ 之 P 點處的電位為何？（已知庫侖定律為 $F = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$ ）



律為 $F = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$)

選擇題

Multiple Choice Question

(A) 0 (B) $\frac{kq}{\sqrt{2a}}$ (C) $\frac{kq}{2\sqrt{2a}}$ (D) $\frac{-kq}{\sqrt{2a}}$ (E) $\frac{2kq}{3a}$

24 兩弦的兩端分別固定，兩者張力比為1：2，質量比為3：4，若前者之基頻為後者第三諧音頻率的一半，則兩弦長度比為：

(A) 8：27 (B) 1：1 (C) 4：1 (D) 4：9 (E) 3：2

25 一端開口，另端封閉的玻璃管，在開口端外有長0.5公尺，質量為5公克，兩端固定張力為400牛頓的弦。已知弦的第五諧音和玻璃管的第二泛音恰能產生共振，當時聲速為340公尺／秒，則玻璃管的長度為：

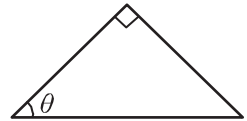
(A) 42.5 (B) 50 (C) 85 (D) 100 (E) 170 公分

26 一直角三角形稜鏡如圖所示，由折射率 $\frac{5}{2}$ 之透明物質

所構成，整個稜鏡置於折射率 $\frac{3}{2}$ 的透明液體中，今入

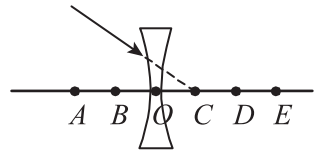
射光垂直於最長邊由一端射入，問 θ 角在什麼範圍內，入射光才會經兩次全反射而由稜鏡之最長邊射出？

(A) $30^\circ < \theta < 45^\circ$ (B) $37^\circ < \theta < 53^\circ$
 (C) $43^\circ < \theta < 60^\circ$ (D) $45^\circ < \theta < 75^\circ$
 (E) $60^\circ < \theta < 75^\circ$



27 右圖中，主軸上相鄰兩點間的距離均相等，設A點為焦點，則圖中射向C點之光線其經透鏡折射後的光線（或延長線）將通過主軸上的：

(A) A點 (B) B點 (C) C點
 (D) D點 (E) E點



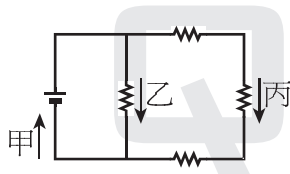
28 某生操作單狹縫實驗時，發現中央亮紋的寬度為 a ，若此生將光屏與狹縫間的距離增大為2倍，且狹縫寬度減為一半時，相鄰暗紋間的距離變為：

(A) $\frac{1}{2}a$ (B) a (C) $\frac{3}{2}a$
 (D) $2a$ (E) $4a$

Multiple Choice Question

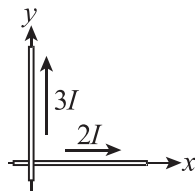
選擇題

29 將四個相同的電阻和一個電池，連結如圖所示的電路。比較圖中所標示的甲、乙和丙三處的電流大小，下列何者正確？



- (A) 甲 > 乙 = 丙
(B) 甲 > 乙 > 丙
(C) 甲 = 乙 = 丙
(D) 甲 < 乙 = 丙
(E) 甲 < 乙 < 丙

30 在xy軸上各有一載電流長直導線，其電流如右圖所示，在第1象限中，磁場為零的所有點滿足下面哪個方程式？

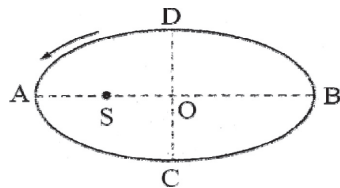


- (A) $y = \frac{2}{3}x$
(B) $y = -\frac{2}{3}x$
(C) $y = \frac{3}{2}x$
(D) $y = -\frac{3}{2}x$
(E) $2x + 3y = 1$

貳、多重選擇題：

- (一) 十題，題號自第31題至第40題，每題四分，計四十分。
(二) 每題五個選項各自獨立，其中至少有一個選項是正確的，每題皆不倒扣，五個選項全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。
(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

31 人造衛星繞地球運轉之橢圓形軌道，S為地球位置，其中 $\overline{AO} = 2\overline{SO}$ ，則：



- (A) 衛星在A點及B點的動能比為9 : 1
(B) A點和B點處的重力場量值比為9 : 1
(C) A點和B點處的法線加速度大小比為27 : 1
(D) D點處，萬有引力對人造衛星做功之瞬時功率為正值
(E) 在A點處，萬有引力對人造衛星做功之瞬時功率最大

32 下列有關於「速度」與「加速度」的敘述何者正確？

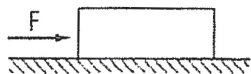
- (A) 物體作等速率運動，其加速度必為零

選擇題

Multiple Choice Question

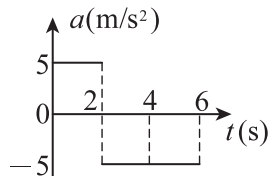
- (B)物體加速度漸減其速率必減小
 (C)物體速度的方向不一定與加速度方向相同
 (D)物體作鉛直上拋至最高點時，速度為零，加速度亦為零
 (E)物體作自由落體時，速度與加速度方向相同

33 物置於一水平光滑桌面上，今在水平方向施一定力 F ，使其等加速運動物質量 m ， g 已知，桌面給物正向力為 N ，則下列敘述何者正確？



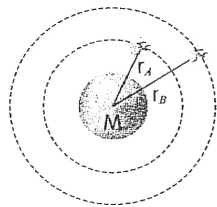
- (A)物受合力（量值）= $F + mg$
 (B)物受合力（量值）= $F + N$
 (C)物受合力 = F
 (D) mg 與 N 是兩力平衡可以抵消
 (E) mg 與 N 不能抵消

34 物體由初速度 $+4$ 公尺/秒，從原點處開始作直線運動，其 $a-t$ 圖如圖所示，則：



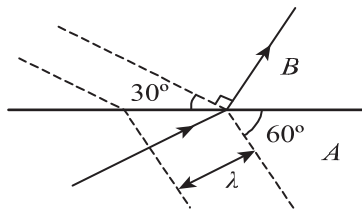
- (A)2秒內的平均速度大小為9公尺/秒
 (B)第3秒末的速度大小為5公尺/秒
 (C)4秒內的平均加速度為0
 (D)第4秒末時物體恰改變運動方向
 (E)在 $t = 4$ 秒到 $t = 6$ 秒內，物體運動速率持續變快

35 人造衛星 A 、 B 質量不同，以不同的圓軌道半徑 r_A 、 r_B 繞著地心運動，則：



- (A)角速率與週期成反比
 (B)所受萬有引力之比為 $r_B^2 : r_A^2$
 (C)週期之比為 $r_A^3 : r_B^3$
 (D)軌道速率之比為 $\sqrt{\quad} : \sqrt{\quad}$
 (E)向心加速度比為 $r_B^2 : r_A^2$

36 一直線波列在水波槽中行進，在深淺不同的 A 、 B 界面處，發生折射現象，已知入射波波前與界面夾角為 60° ，折射波波前與界面夾角為 30° ，則下列敘述何者正確？



Multiple Choice Question

選擇題



- (A)水波通過A、B界面時，波速發生改變
(B)入射角為 60°
(C)折射角為 30°
(D)B對A的相對折射率為 $\frac{1}{\sqrt{3}}$
(E)B為淺水區
- 37 作雙狹縫干涉實驗時，欲使光屏上的干涉暗紋間距變大，可行的方法有：
(A)使用頻率較小的單頻光
(B)減少每一狹縫的寬度
(C)減小兩狹縫的距離
(D)減小狹縫片與光屏的距離
(E)將狹縫片由與視線垂直的位置旋轉 30° （轉軸平行一狹縫）
- 38 在均勻電場中，電荷運動的軌跡可有下列哪幾種？
(A)直線 (B)拋物線 (C)圓 (D)螺旋線 (E)點
- 39 有關某金屬導線的敘述，下列何者正確？
(A)截面積一定而長度愈大者，電阻愈大
(B)長度一定而愈粗者，電阻愈大
(C)當溫度愈高，其電阻愈小
(D)將其拉長為原有之 n 倍長，則其電阻增為 n 倍
(E)當溫度維持一定時，其內的電流必與兩端電位差成正比
- 40 有關電力線及磁力線之比較，下列敘述何者正確？
(A)電力線切線方向為電場方向，磁力線切線方向為磁場方向
(B)電力線密度表示為電場強度，磁力線密度表示為磁場強度
(C)電力線永不相交，磁力線則會相交
(D)由電荷產生的電力線並不封閉，磁力線則是封閉曲線
(E)正、負電荷可以單獨存在，而N、S極也有磁單極（單獨存在）



解析

壹、單選題：

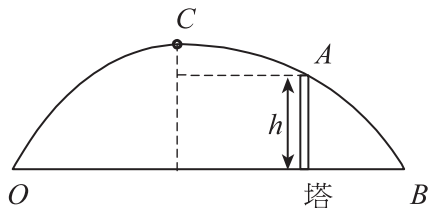
- 1 C 設一節車廂長度為 S ，有 n 節車廂，火車加速度 a
 $\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times a \times 4^2 \cdots \cdots \textcircled{1}$ ， $nS = \frac{1}{2} \times a \times 12^2 \cdots \cdots \textcircled{2}$

解 $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ 得 $n = 9$

- 2 C 如圖所示： $t_{OA} = 6$ (s)，
 $t_{AB} = 2$ (s)
 \Rightarrow 全程 $t_{OB} = 6 + 2 = 8$ (s)
 \therefore 由最高點 C 到 A 需時

$$t_{CB} - t_{AB} = \frac{8}{2} - 2 = 2$$

$$\therefore \text{塔高 } h = \frac{1}{2}g \times 4^2 - \frac{1}{2}g \times 2^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60 \text{ (m)}$$



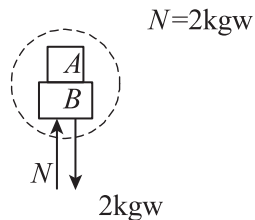
- 3 A (1) 分析 A ，合力 $= 0$



$$F_{AB} = 1 \text{ kgw}$$

- (2) B 作用於地面之力大小為 N ，則地面對 B 之正向力大小亦為 N

$$\text{分析 } A + B, \text{ 合力} = 0 \therefore \frac{F_{AB}}{N} = \frac{1}{2}$$



- 4 D

- 5 D 畫出螞蟻受力圖如右：

$$\begin{cases} N = mg \cos \theta \cdots \cdots \textcircled{1} \\ mg \sin \theta = f_s \max = N \times \mu_s \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

