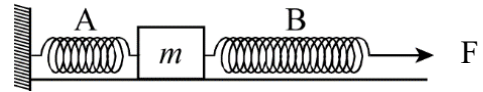


台北市立松山高中 108 學年度第 1 學期高二自然組物理第 2 次段考試題

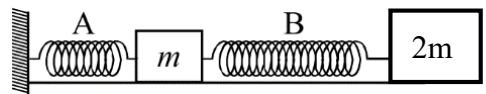
一、單選題 (1~12 題，每題 3 分；13~18 題，每題 4 分，本大題答錯皆不倒扣)

《題組 1~3》

將力常數為 6 牛頓/公分，自然長度為 30 公分的彈簧分割成 A、B 兩部分，長度比為 1：2，並將其與質量為 m 的木塊連結如圖所示，

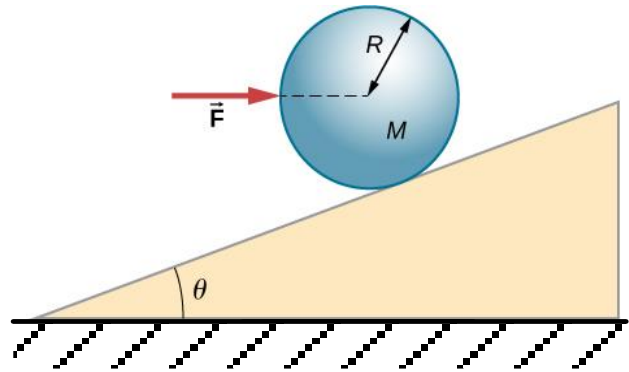


1. 分割後的彈簧 A 的力常數為 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 9 (E) 18 牛頓/公分。
2. 今施力 F 使木塊 m 向右移 1 公分，則 B 彈簧伸長 (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4 公分。
3. 使兩彈簧 A、B 恢復原長後，在彈簧 B 的右側再連結一質量為 $2m$ 的木塊如右圖所示，若地面完全光滑，今向左施一水平力 F' 使木塊 $2m$ 向左移動 1 公分後保持靜止，則 F' 的量值為 (A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12 (E) 27 牛頓。



《題組 4~6》

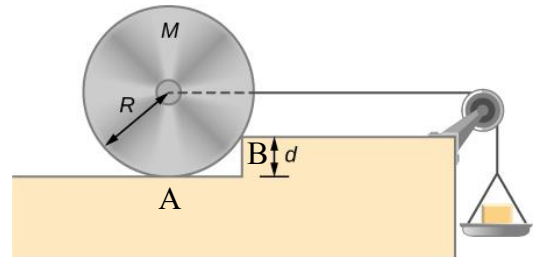
如右圖，施一水平向右 75 牛頓通過球心的力 F ，使小球與斜面體均保持靜止，小球、斜面體與地面間的靜摩擦係數 μ 皆為 0.5，小球的重量為 100 牛頓，半徑 R 為 50 公分，斜面體重量為 500 牛頓且斜面傾斜角為 θ ，



4. $\tan \theta$ 為 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{4}$ (E) $\frac{4}{3}$ 。
5. 球面與斜面間的摩擦力的量值為 (A) 0 (B) 50 (C) 60 (D) 75 (E) 100 牛頓。
6. 斜面與地面間的摩擦力的量值為 (A) 0 (B) 50 (C) 75 (D) 100 (E) 300 牛頓。

《題組 7~9》

重量 400 gw 之金屬圓柱，半徑 R 為 100 cm，今藉由繫在圓心的水平細繩通過定滑輪與秤盤連結，在秤盤中放置 240gw 的砝碼，若不計秤盤重與滑輪摩擦，且階梯高度 d 為 20 cm，



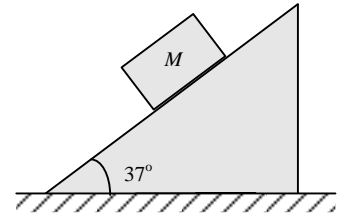
7. 地面上的 A 點作用於圓柱的正向力為 (A) 0 (B) 50 (C) 60 (D) 80 (E) 100 gw。
8. 階梯的頂點 B 點作用於圓柱的作用力為 (A) 100 (B) 120 (C) 200 (D) 240 (E) 400 gw。

9. 若欲使圓柱滾上階梯，最少需在秤盤內加放若干克重的砝碼？ (A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80 (E) 160 gw。

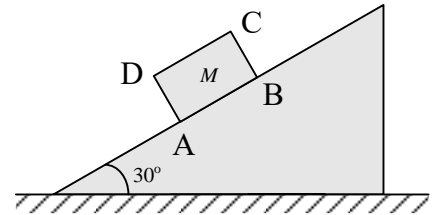
《題組 10~12》

重 20gw 之木塊 M 置於可調整傾斜角度的斜面上，當逐漸增加斜面的傾斜角至與水平成 37° 角時木塊恰好開始下滑。

10. 木塊 M 與斜面間的靜摩擦係數為 (A) 0.5 (B) 0.75 (C) 0.8 (D) 1.25 (E) 1.33。

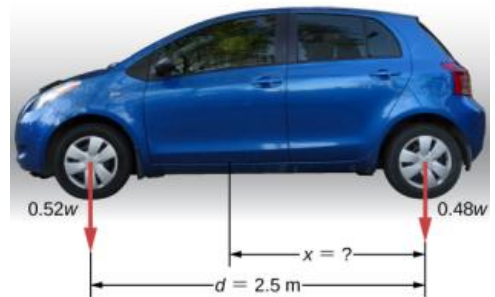


11. 將斜面的傾斜角降至與水平成 30° 角，再將木塊 M 重新放回斜面，木塊 \overline{AB} 邊長度為 8 公分、 \overline{BC} 邊長度為 $2\sqrt{3}$ 公分，則斜面與木塊間的正向力的作用點與點 A 的距離為 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4 公分。



12. 今將斜面的傾斜角提高至 53° ，並以一與斜面平行之向上推力 10gw 作用於木塊 M 上，則此時斜面與木塊 M 間的摩擦力為 (A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 15 (E) 18 gw。

13. 如右圖所示，汽車重量為 W，前後輪軸相距 2.5 公尺，若車重的 52% 作用於前輪，則汽車的重心距離後輪軸軸的距離 x 為若干？ (A) 1.2 (B) 1.3 (C) 1.4 (D) 1.5 (E) 1.6 公尺。



14. 如右圖所示，一均質的直桿長 100 公分，將其置於支架 S，在其下方掛上質量為 m_1 、 m_2 、 m_3 而成水平的靜力平衡，則支架 S 的支撐力為

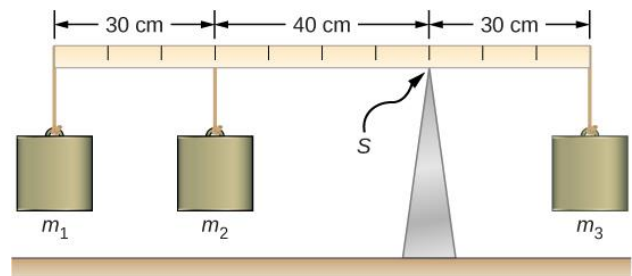
(A) $\frac{3m_3 - 4m_2 - 7m_1}{2} g$

(B) $\frac{5m_3 - 2m_2 - 5m_1}{2} g$

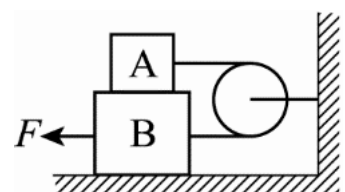
(C) $\frac{-70m_3 - 40m_2 + 30m_1}{m_1 + m_2 + m_3} g$

(D) $\frac{5m_3 - 2m_2 - 5m_1}{2} g$

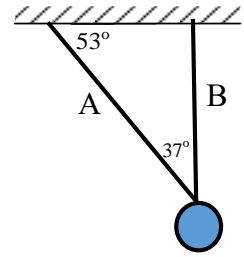
(E) 條件不足，無法計算。



15. 各接觸面之靜摩擦係數均為 μ ，滑輪為完全光滑，A 與 B 之質量各為 m 及 $4m$ ，則欲使物體 B 由靜止起動，拉力 F 至少須為 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7 μmg 。

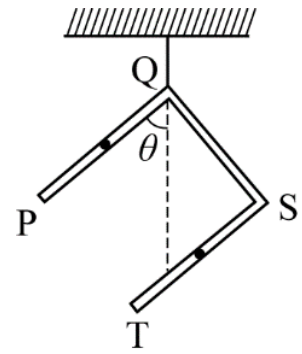


16. 如右圖所示，一重量為 20 公斤重的物體，掛在 A、B 兩繩的下端而靜止不動，則 A 繩上之張力為 (A) 0 (B) 12.5 (C) 15 (D) 16 (E) 25 公斤重。

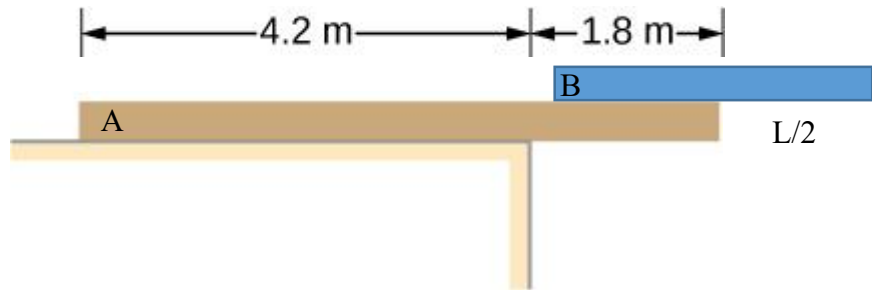


17. 如圖所示，以輕繩將 U 字形的均勻鋼絲 PQST 懸起，鋼絲相鄰的兩段均互相垂直，三段的長度比為 $\overline{PQ} : \overline{QS} : \overline{ST} = 3 : 2 : 3$ ，則

平衡時 PQ 段與鉛直方向夾角 θ 之正切值為何？ (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{4}{3}$ (E) $\frac{8}{9}$ 。



18. 如右圖所示，A、B 為材質、寬度、厚度均相同且質量均勻分布的兩木塊，A 木塊長 6 公尺，B 木塊長 L 公尺，若 A 木塊伸出桌緣 1.8 公尺，B 木塊伸出 A 木塊的長度為 $\frac{L}{2}$ 公尺，若兩

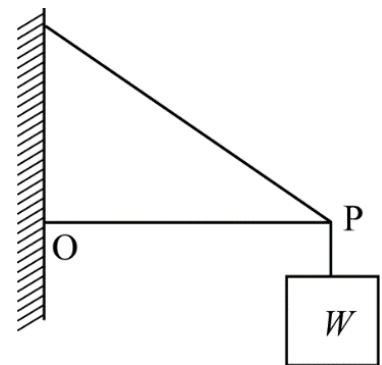


木塊要能維持靜力平衡，則 B 木塊長度 L 的最大值為 (A) 1.8 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6 公尺。

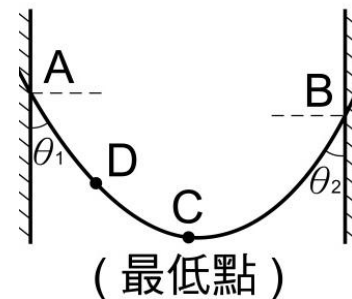
二、多重選擇題(19~22 題，每題 5 分；每項答錯倒扣 1/5 題分)

19. 下列有關摩擦力的敘述，那些正確？ (A) 摩擦力之方向與接觸面平行 (B) 摩擦力永遠與物體運動方向或欲運動之方向相反 (C) 物體與接觸面間的正向力越大，靜摩擦力之量值也越大 (D) 靜止在粗糙斜面上的木塊所受的摩擦力，隨著斜面傾斜角度的增大而變大 (E) 某一粗糙斜面的靜摩擦係數，隨著斜面傾斜角度的增大而變大。

20. 如圖所示，均勻木棒 O 端頂住鉛直牆壁，P 端以一輕繩繫至牆上，而以另一輕繩懸一重物 W，木棒成靜力平衡，則下列敘述哪些正確？(A)若不計木棒重量，則 O 端一定未受到摩擦力作用 (B)若不計木棒重量，物體 W 由木棒的右端沿棒向左移動時，則棒與牆壁作用力方向仍沿木棒向右 (C)若不計木棒重量，物體 W 由木棒的右端沿棒向左移動時，牆施以木棒的作用力方向與水平方向的夾角變大 (D)若考慮木棒的重量，物體 W 在 P 端時，則 O 端一定未受到摩擦力作用 (E)若考慮木棒的重量，物體 W 由木棒右端沿棒向左移動時，繩的張力變小。

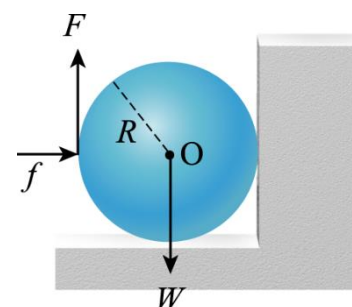


21. 有一均勻鐵鍊重 50 公斤重，將其兩端懸吊於牆上達力平衡，C 為最低點，AD 段占鐵鍊全長的 $\frac{1}{4}$ 。若鐵鍊在 A、B 兩點處的切線方向與牆的夾角 $\theta_1 = 37^\circ$ 、 $\theta_2 = 53^\circ$ ，如圖所示，下列敘述哪些正確？



- (A) 作用於鐵鍊之力必通過同一點
 (B) A 點牆給鐵鍊的作用力為 40 公斤重
 (C) 最低點 C 點處鐵鍊的張力為 32 公斤重
 (D) 鐵鍊 D 點的張力在水平方向之分量為 24 公斤重
 (E) AC 段與 BC 段的長度比為 4 : 3。

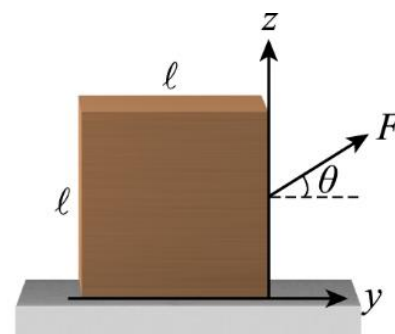
22. 一重量為 W 的均勻圓柱體，半徑為 R ，中心軸通過重心 O ，靜止置於一水平地板上。以一沿半徑通過 O 點的水平力 f 作用於圓柱體左側，使其右側緊靠著一鉛直的牆壁，並在 f 的作用點處施一向上之鉛直力 F ，使圓柱體仍與地板接觸而且保持靜力平衡，如圖所示。若地板與牆壁均非光滑，且所有的力矩均以 O 點為參考點，則下列敘述哪些正確？



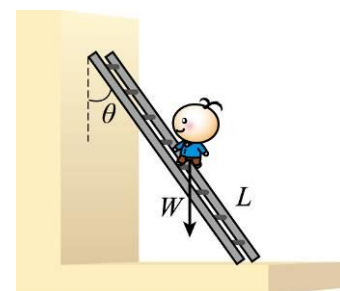
- (A) 作用於圓柱體的靜摩擦力，其總力矩的量值為 FR (B) 作用於圓柱體的靜摩擦力，其總力矩為零 (C) F 所產生的力矩量值為 FR (D) W 所產生的力矩量值為 WR (E) F 與 W 的量值一定相等。

三、計算題

23. 水平桌面上有一邊長為 ℓ 的均質正立方體，今在此立方體的某垂直面 ($x-z$ 平面) 的正中央繫一繩，以此繩拉立方體，繩在 $y-z$ 平面且與水平的 y 方向成 θ 角，且 θ 角為 30° 如圖所示。當拉力 F 逐漸增大時，發現在立方體開始滑動的同時，亦開始以 x 軸為轉軸發生轉動，則



- (1) 請畫出木塊的受力圖。(摩擦力與正向力請分開畫，並標明每一力的方向、作用點和符號，4 分)
 (2) 請列式寫出力平衡與力矩平衡方程式。(3 分)
 (3) 設桌面與立方體間的靜摩擦係數為 μ_s ，則 μ_s 之值為何？(3 分)
24. 如圖所示，一均質的梯子長度為 4 公尺、重量為 10kgw，斜靠鉛直牆上，與牆壁的夾角 $\theta = 37^\circ$ ，若地板與牆壁均非光滑，人重 70kgw 立於梯子中央，當整體保持靜止時地面給梯之靜摩擦力為 12 kgw，問：
- (1) 牆給梯之正向力為若干？(2 分)
 (2) 牆給梯之摩擦力為若干？(3 分)
 (3) 地面給梯之正向力為若干？(2 分)
 (4) 若牆面完全光滑且忽略人的體積，則梯子與地面的靜摩擦係數至少須為若干，人才可爬至梯頂？(3 分)



班級：

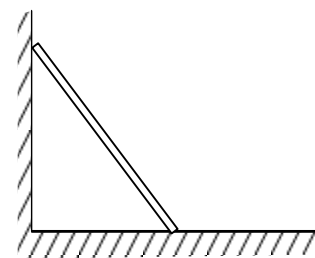
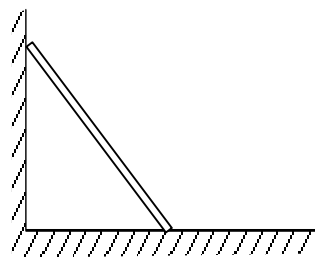
座號：

姓名：

23.



24.



台北市立松山高中 108 學年度第 2 學期高二自然組物理第 2 次段考試題答案

一、單選題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	C	B	D	A	C	D	E	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18		
D	A	B	D	E	A	E	D		

二、多重選擇題

19	20	21	22
AD	ACE	ABD	AC

三、非選

23.(3) $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$ or $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1}$

24.(1)12 kgw;(2)24 kgw; (3)56 kgw; (4) $\frac{45}{64}$