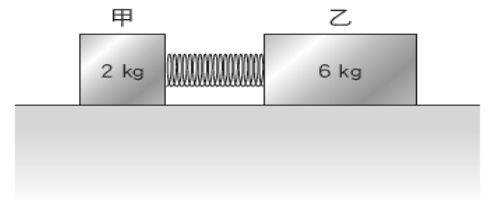
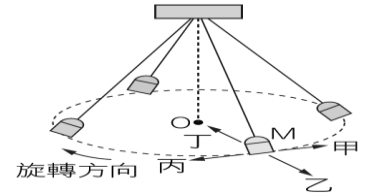
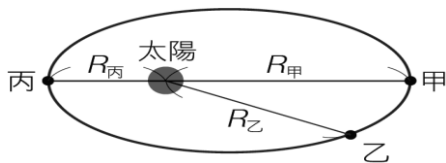


一、第一部份選擇題(每題 2 分)40%

- () 一塊大石頭重 20 公斤重，如果小緯用 15 公斤重的力往上抬，石頭仍然不動，則下列敘述何者錯誤？ (A)石頭給小緯的反作用力為 15 公斤重 (B)石頭所受的合力為零 (C)石頭給地面的作用力為 5 公斤重 (D)地面給石頭的反作用力為 20 公斤重。
- () 甲、乙兩船漂浮於水面，甲船上的人以繩子繫住乙船，並且用力拉乙船，則下列敘述何者正確？ (A)甲船不動，乙船向甲船靠近 (B)乙船不動，甲船向乙船靠近 (C)兩船皆動，互相靠近 (D)兩船皆不動。
- () 小緯在遊樂場中搭乘旋轉秋千，秋千繞著 O 點做平行地面的等速率圓周運動，如附圖所示。請問當秋千在 M 處時，其所受到的向心力方向應為下列何者？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
- () 將一小球鉛直上拋，令其達到最高點後又落下至原處，若忽略空氣阻力的作用，則關於小球的運動情形，下列敘述何者正確？ (A)在最高點時，加速度為零 (B)上升和下降的過程中，加速度的大小和方向都相同 (C)上升時加速度方向向上；下降時加速度方向向下 (D)上升時加速度方向向下；下降時加速度方向向上。
- () 如附圖所示，在完全光滑的水平面上，放置質量分別為 2 公斤與 6 公斤的甲、乙兩個物體，並且在兩個物體中間放置一個彈簧，利用甲、乙兩個物體將彈簧壓縮後自由釋放，則釋放的瞬間，甲、乙兩個物體所獲得加速度比為？ (A)3 : 1 (B)1 : 3 (C)1 : 4 (D)1 : 1。



- () 附圖為一顆行星以橢圓形軌道繞著太陽運行，當行星在甲、乙、丙三個位置時，與太陽的距離分別為 $R_{甲}$ 、 $R_{乙}$ 、 $R_{丙}$ ，此時兩者之間的萬有引力大小分別為 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ 。若運行的過程中，太陽與行星的質量變化忽略不計，且 $R_{甲} > R_{乙} > R_{丙}$ ，則下列關係何者正確？ (A) $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$ (B) $F_{甲} = F_{乙} = F_{丙}$ (C) $F_{甲} < F_{乙} < F_{丙}$ (D) $F_{甲} = F_{丙} \neq F_{乙}$ 。



■在運動會的各種比賽中，許多運動的現象可驗證牛頓三大運動定律的原理。請回答以下問題：

- () 賽跑選手以起跑架起跑，主要是藉著起跑架提供下列哪一種力？ (A)摩擦力 (B)反作用力 (C)向心力 (D)萬有引力。
- () 承第七題，賽跑選手跑到彎道時，身體會向內傾斜，是為了產生哪一種力來幫助轉彎？(跑道為水平地面) (A)摩擦力 (B)反作用力 (C)向心力 (D)萬有引力。
- () 承第七題，賽跑選手跑到終點時，不能立刻停下腳步，此現象與下列何者有著相似的原理？ (A)用槳撥水，使船前進 (B)蘋果成熟後會掉落至地面 (C)火箭升空 (D)車子煞車時乘客向前傾斜。
- () 承第七題，跳遠比賽所使用的沙坑中要鋪滿沙，其主要原因是什麼？ (A)減少選手著地時的衝擊力 (B)可以跳得更遠 (C)增加地面給人的反作用力 (D)減少重力。
- () 俊傑與美玲對於萬有引力定律分別提出以下看法：
俊傑：舉例來說，我桌上的橡皮擦，它以相同大小的力吸引著宇宙中的每一個物體，這種力就是萬有引力。
美玲：舉例來說，我腳底下的地球，它的質量非常大，所以它作用於我的萬有引力會遠大

於我作用於它的萬有引力。

關於兩人的看法是否符合萬有引力定律，下列何者正確？

(A)兩人的看法均符合 (B)兩人的看法均不符合 (C)只有俊傑的看法符合 (D)只有美玲的看法符合。

12. () 下列哪些情況，手對皮箱所作的功為零？甲.提皮箱上車；乙.提皮箱等公車；丙.提皮箱下車；丁.提皮箱在斜坡上行走；戊.提皮箱等速在水平路上行走。

(A)甲乙 (B)乙戊 (C)丙丁 (D)甲戊。

13. () 如附圖，將質量分別為 m 及 $2m$ 的甲、乙兩物體置於光滑平面上，並以相同的拉力 F 拉動 S 的距離。此過程中，關於拉力對甲、乙兩物體所作的功的比較，下列何者正確？



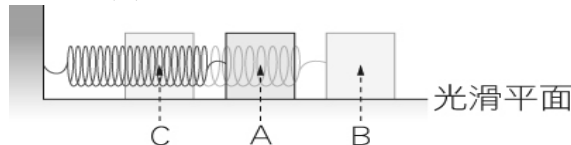
(A)甲 > 乙 (B)甲 < 乙 (C)甲 = 乙 (D)以上皆有可能。

14. () 關於動能的敘述，下列何者正確？ (A)同一物體的運動速率與動能無關 (B)同一物體的運動速率越快，動能越小 (C)同一物體運動速率增加時，其動能減少 (D)同一物體的運動速率越快，動能越大。

15. () 小達把書由書架的底層搬到頂層放置，請問書所獲得的重力位能和下列何者有關？

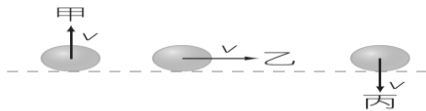
(A)書架的高度 (B)搬動的路徑 (C)搬動的快慢 (D) 書的形狀。

16. () 如附圖所示，在一光滑水平面上，一彈簧右端連接一物體，原本物體靜止於 A 點。若將物體右拉至 B 點後放開，物體會隨著彈簧的來回收縮、伸長而作水平振盪運動，圖中 C 點為物體振盪的最左位置。請問物體由 A 點壓縮彈簧至 C 點的運動過程中，下列敘述何者正確？ (A)物體速率漸快，彈簧的彈力位能漸增 (B)物體速率漸快，彈簧的彈力位能漸減 (C)物體速率漸慢，彈簧的彈力位能漸減 (D)物體速率漸慢，彈簧的彈力位能漸增。

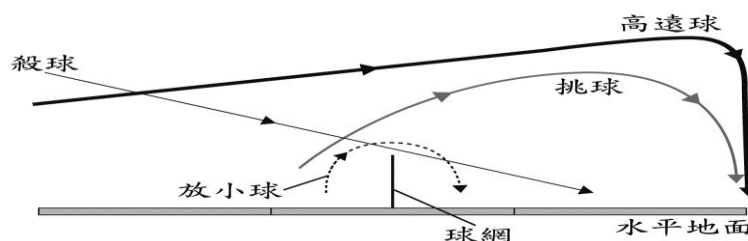


17. () 單擺的擺錘自高處擺至低處的過程中，其動能與重力位能的變化，下列敘述何者正確？ (A)動能增加，重力位能增加 (B)動能增加，重力位能減少 (C)動能減少，重力位能增加 (D)動能減少，重力位能減少。

18. () 如附圖所示，有一顆球分別以甲（鉛直向上）、乙（水平）、丙（鉛直向下）三種不同的方式，由同一高度、相同速度（ v ）拋出，若不計空氣阻力，則球落地時，重力對球所作的功，下列何者正確？ (A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 < 乙 < 丙 (C)甲 = 乙 = 丙 (D)甲 = 丙 > 乙。



19. () 附圖為羽毛球運動常見基本球路，圖中線段代表羽毛球的運動軌跡，箭頭代表移動方向，由此判斷，哪一種球路的運動過程，羽毛球相對於地面的重力位能只會一直減少？



(A)殺球 (B)挑球 (C)高遠球 (D)放小球。

20. () 相同半徑的螺旋，螺距越小，則省力的程度會有如何變化？ (A)越高 (B)越低 (C)不變 (D)視螺旋高度而定。

二、第二部份選擇題(每題 3 分)60%

21. () 如附圖所示，將扳手卡住一螺絲，然後分別沿 a、b、c 三個不同方向（圖中箭頭指向代表施力方向），施以相同大小的力在扳手握把的同一位置上，則沿哪一方向施力產生的力矩

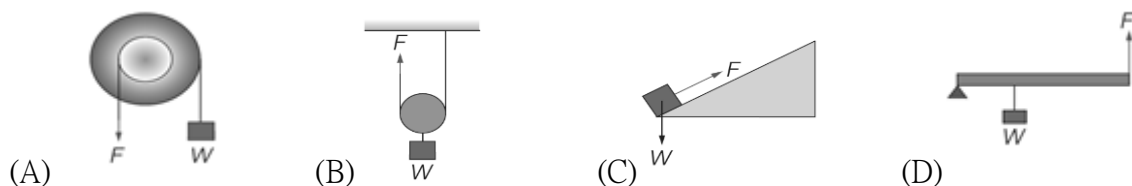
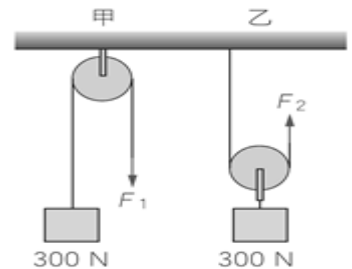


最大？ (A)a (B)b (C)c (D)一樣大。

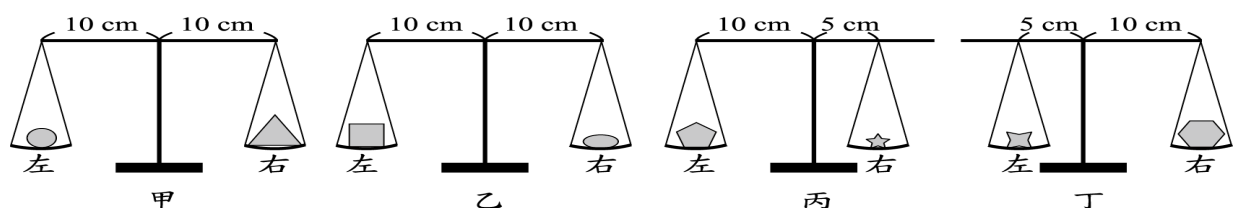
22. () 下列哪一種燃料是無臭、無毒，在空氣充足的情況下燃燒會產生二氧化碳和水，較無污染，是一種乾淨的化石燃料？ (A)天然氣 (B)木材 (C)核燃料 (D)石油

■今年的學聯棒球賽在武昌中學開戰。第一局開始，曹操隊的投手夏侯淳面對劉備隊的打者張飛投出一顆偏外角的下墜球，希望引誘張飛揮棒落空，但是仍被張飛擊出安打，左外野手曹丕攔住這一顆球，將球投回一壘……。

23. () 投手夏侯淳手握著 200 公克的棒球，以平均作用力 500 牛頓沿施力方向移動 2.5 公尺之後，將棒球投出，試問夏侯淳對棒球作功為多少焦耳？ (A)0 (B)98 (C)500 (D)1250。
24. () 承 23 題，打者張飛使用球棒以正確的姿勢將球擊出安打，在此過程中，球棒屬於省力或是費力的工具？施力點、支點與抗力點，何者在中間？ (A) 省力；支點在中間 (B) 費力；支點在中間 (C) 費力；施力點在中間 (C) 省力；抗力點在中間。
25. () 目前已知二氧化碳是造成地球溫室效應的元兇，為降低二氧化碳在空氣中的含量，以下哪一種方法不適當？ (A)多種樹並維護森林 (B)尋找替代能源如太陽能 (C)鼓勵製造和使用電動車 (D)多用塑膠袋來減少砍伐樹木。
26. () 由核分裂與核融合反應所放出來的能量，都可以用來發電。下列有關此兩種反應的敘述，何者正確？ (A)核能發電是利用核融合反應 (B)太陽的能量是來自於氫原子分裂所放出的核能 (C)核分裂時可能會放射出 α 射線、 β 射線或 γ 射線 (D)核融合反應前後物質的總質量不變。
27. () 如附圖所示，利用滑輪以甲、乙兩種方式將重量為 300 牛頓的物體等速抬高 1 公尺。若不計滑輪、繩子的重量與摩擦力，則在甲、乙兩種方式中，施力 F_1 與施力 F_2 的比為何？ (A)1 : 1 (B)1 : 2 (C)2 : 1 (D)3 : 1。
28. () 承 27 題，在甲、乙兩種方式中，施力 F_1 與施力 F_2 的作用距離比為何？ (A)1 : 1 (B)1 : 2 (C)2 : 1 (D)3 : 1。
29. () 承 27 題，在甲、乙兩種方式中，施力 F_1 與施力 F_2 的作功大小比為何？ (A)1 : 1 (B)1 : 2 (C)2 : 1 (D)3 : 1。
30. () 在下列各種簡單機械的原理示意圖中，施力 F 與物重 W 的大小關係，何者不屬於省力的機械？

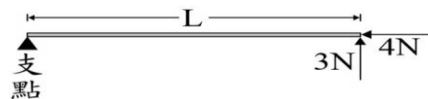


31. () 如附圖所示，甲、乙、丙、丁四個天平，其上各自擺放不同的重物，重物擺放前後天平皆保持水平平衡。若不改變四個天平的秤盤吊掛位置，僅將天平上的重物各自左右互換，則互換後哪一個天平會向右端傾斜？



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

32. () 如附圖所示，一槓桿保持水平，支點在左端，全長為 L 。在槓桿右端施予鉛直向上 3N 及水平向左 4N 的力，此兩力對槓桿產生逆時針 $840\text{N} \cdot \text{cm}$ 的力矩，若槓桿的質量與粗細忽略不計，則 L 應為多少？



(A)120cm (B)168cm (C)210cm (D)280cm。

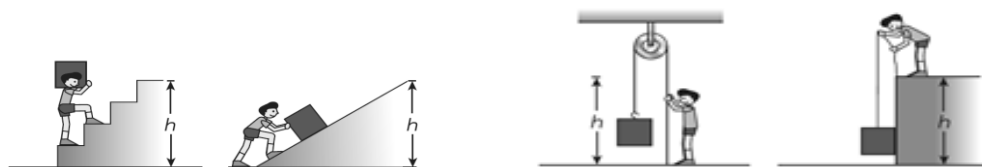
33. () 小興以甲、乙、丙、丁四種方式，將等重的物體移至相同的高度 h ，如附圖所示，比較小興對物體所作的功，何者正確？（摩擦力忽略不計） (A)甲 = 乙 = 丙 = 丁 (B)甲 > 乙 > 丙 = 丁 (C)甲 = 丁 > 乙 > 丙 (D)丁 > 甲 > 乙 > 丙。

甲.

乙.

丙.

丁.



34. () 搬運工人利用附圖斜面把重物搬運到貨車上，貨車車廂底板高度 h 為 3 公尺，斜面長度 S 為 4 公尺，若工人施力 F 為 1000 牛頓，沿斜面方向把 1200 牛頓的重物等速推動到車上，則物體增加重力位能為多少焦耳？

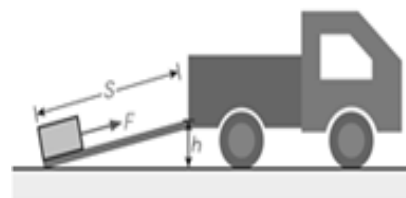
(A)2000 焦耳 (B)3000 焦耳 (C)3600 焦耳 (D)4000 焦耳。

35. () 承 34 題，施力 F 做功為多少焦耳？

(A)2000 焦耳 (B)3000 焦耳 (C)3600 焦耳 (D)4000 焦耳。

36. () 承 34 題，物體所受的摩擦力大小為何？

(A)100 牛頓 (B)200 牛頓 (C)300 牛頓 (D)400 牛頓。



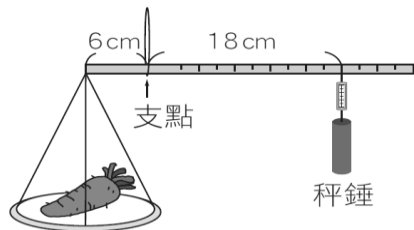
37. () 附圖為拔河隊伍在訓練時所使用的聚力拔河訓練機示意圖。繩子繞過多個定滑輪後，在水平方向由拔河選手來拉動繩子，使訓練機底部的鋼材重物向上抬升。若在不考慮摩擦力的情況下，8 人出力的合力為 F ，並將 600 公斤的重物等速抬高 2.5 公尺 ($g=10$ 公尺 / 秒²)，則合力 F 為多少牛頓？

(A)4000 牛頓 (B)5000 牛頓 (C)6000 牛頓 (D)7000 牛頓。

38. () 承 37 題，人對底部的鋼材重物做功多少焦耳？

(A)15000 焦耳 (B)12000 焦耳 (C)10000 焦耳 (D)7500 焦耳。

39. () 附圖為早期市場所使用的桿秤，已知支點到秤盤端距離 6 公分，秤錘 300 公克重，秤盤 200 公克重，且秤桿很輕可忽略不計其重量。現將一胡蘿蔔放到秤盤上，結果秤錘需移到距離支點 18 公分處才能保持平衡，則盤中胡蘿蔔重量為多少公克重？ (A)400 (B)700 (C)1000 (D)1200。



40. () 承 39 題，此時支點處需施力多少公克重？ (A)800 (B)1200 (C)1400 (D)1600

