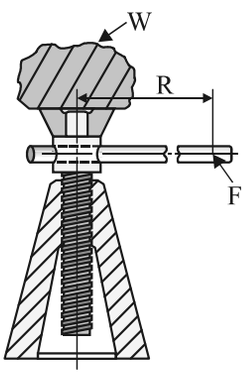
1. 下列敘述何者正確？
   (A) 鋼構橋樑是由許多的型鋼連接而成，所以是屬於機構
   (B) 徑向滾珠軸承是由內座圈、外座圈、滾珠及保持器所組成，整體而言是屬於機構
   (C) 自行車具備機械的所有要素，所以是機械
   (D) 在分析機械構造時，必須將機件視爲彈性體，才能簡化分析時的難度

2. 有關對偶的敘述，下列何者正確？
   (A) 一顆鋼珠在一支內徑與鋼珠外徑相同的鋼管中運動，屬於力鎖對
   (B) 兩塊平板相疊而滑動，屬於自鎖對
   (C) 螺栓與螺帽的配合同時具有迴轉與沿軸向運動，屬於高對
   (D) 蝸桿與蝸輪相嚙合，屬於高對

▲閱讀下文，回答第 3-5 題

學生在專題製作課程中要設計一具螺旋起重機，如圖(一)所示。甲同學負責繪製設計圖，乙、丙同學負責製作成品，丁同學負責計算數據與撰寫報告，爲記錄 4 位同學將螺旋起重機從設計、製造到報告完成，可能會經歷的一些環節，請回答下列問題。



圖(一)

3. 本專題首先要決定螺桿，採用何種形式的螺紋，有關螺紋的敘述，下列何者正確？
   (A) 螺栓與螺帽配合，若要具有快速移動的功能，應使用複線螺紋
   (B) 螺桿上，螺旋線的切線與中心軸線所形成的角度，稱爲導程角
   (C) 國際公制標準螺紋外螺紋的牙峰與牙根均爲平面
   (D) 虎鉗的螺桿採用方螺紋，原因是在相同螺距的條件下與其他牙形的螺桿比較，方螺紋的強度最大

4. 小組成員討論後決定採用以下規格之螺桿：$L-2N-M25\times2-5h6g$，以車削方式製造，則下列敘述何者**錯誤**？
   (A) 此螺桿車削時工件正轉，車刀由車頭向尾座方向進給
   (B) 由螺桿端面觀察，螺紋線起點相隔 180°
   (C) 螺紋深度應該車削接近 2.6 mm
   (D) 此螺桿節徑的上偏差爲 0

5. 使用導程爲 4 mm 之螺桿所製作之起重機，其施力臂 $R=30$ cm，若要在 10 秒內將 500 kgw 的重物 W 舉高 50 cm，則須施 27.75 N 之 F 力，且 F 與把手垂直並在同一水平面上，有關此起重機的敘述，下列何者正確？(假設重力加速度 $g=10\ m/s^2$，π 以 3 計算且計算值取小數點後 2 位)
   (A) 效率爲 85%
   (B) 機械利益爲 180.18
   (C) 輸出功率爲 25 kW
   (D) 輸入功率爲 3.75 kW

6. 車床的橫向進刀刻度環與底座之間，有一片環型薄彈簧片，由側面觀察其外型爲波浪形，功能爲增加摩擦力防止刻度環鬆動，由其用途歸類爲下列何種墊片？
   (A) 止動墊片
   (B) 平板墊圈
   (C) 齒鎖緊墊圈
   (D) 彈簧墊圈

7. 軸與輪轂之連接及動力傳遞，經常使用鍵，下列敘述何者正確？
(A) 鍵槽大多以 T 槽銑刀加工
(B) 帶頭斜鍵是爲方便拆卸而設計，其公制斜度爲 $\frac{1}{50}$
(C) 鞍鍵不需要鍵座，用於輕負荷，可以在轉動時同時使輪轂做軸向移動
(D) 當需要傳達最大扭矩時，採用栓槽鍵

8. 下列何種銷屬於機械銷？
(A) 錐形銷　(B) 有槽直銷
(C) 彈簧銷　(D) 快釋銷

9. 裝置於軸上的溝槽內，用以防止配合件或軸承產生軸向位移的機件爲下列何者？
(A) 疊片彈簧　(B) 扣環
(C) 錐形彈簧　(D) 蝸旋扭轉彈簧

10. 有關彈簧的敘述，下列何者正確？
(A) 引擎或鍋爐高溫場所的彈簧材料常用銅合金
(B) 板片彈簧需要較佳的耐衝擊性，常用的材質爲不鏽鋼
(C) 彈簧指數愈大，則彈簧受力愈容易變形
(D) 彈簧常數定義爲在彈性限度內，變形量與受力的比值

11. 軸承編號 TK630/32，下列何者**錯誤**？
(A) 軸承的外徑級序爲 30
(B) 型式爲單列深槽滾珠軸承
(C) 材質爲高速鋼
(D) 內徑尺度爲 32 mm

12. 有關離合器的應用，下列敘述何者正確？
(A) 用以永久連結兩段軸，以傳遞動力
(B) 錐形離合器的半錐角以 12.5°最佳
(C) 乾流體離合器用於主軸轉速極慢之動力傳遞
(D) 斜爪離合器用於高速、雙向動力傳遞

13. 一對帶輪以平皮帶傳遞兩平行軸間之動力，A 輪直徑爲 80 cm，B 輪直徑爲 160 cm，兩軸中心相距 2 m。原本用於兩軸反向傳動，現在要改成兩軸同向傳動，則兩種情況下使用的平皮帶，其長度相差多少 cm？
(A) 82
(B) 64
(C) 46
(D) 28

14. 一部車床使用皮帶傳動，在馬達端的皮帶輪直徑爲 30 cm，當轉速 1800 rpm，且緊邊張力 500 N 時，在沒有動力損失的情形下，可傳遞 5 公制馬力(1 PS = 736 W)的動力，則在靜止時馬達近皮帶端的軸承，承受皮帶的作用力最接近多少 N？(π 以 3 計算)
(A) 864
(B) 750
(C) 628
(D) 482

15. 某同學要修復家中的古董自行車，發現鏈條已經遺失。經實際測量得知前鏈輪爲40齒，後鏈輪爲22齒，兩軸相距 44 cm 且可調整，鏈節長度爲 1.2 cm，下列何者**錯誤**？(π 以 3 計算且計算值取小數點後 2 位)
(A) 前鏈輪節圓直徑 16 cm
(B) 後鏈輪節圓直徑 8.8 cm
(C) 鏈條長度 140.49 cm
(D) 鏈節數可選用 106 節

16. 有關摩擦輪傳動的敘述，下列何者正確？
(A) 用於大負荷傳動
(B) 速比精確
(C) 噪音小但成本高
(D) 主動輪的輪表面較從動輪軟

17. 直徑爲 30 cm 的圓柱型摩擦輪，要傳遞 27 N-m 的扭矩到從動軸，若兩輪接觸面之摩擦係數爲 0.45，且主動輪以 500 rpm 轉動，則維持兩輪接觸的正壓力爲多少 N？
(A) 1200
(B) 800
(C) 600
(D) 400

18. 在需要減小機構空間，如降低汽車重心；或需要特殊傳動，如極大減速比需求時，常使用兩軸不平行也不相交的兩齒輪嚙合傳動來達成，下列何種**不屬於**此類齒輪？
(A) 冠狀齒輪
(B) 戟齒輪
(C) 螺輪
(D) 蝸桿與蝸輪

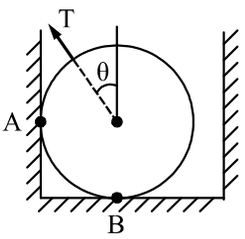
19. 根據齒輪傳動原理，二個不同節徑的漸開線齒輪嚙合，下列敘述何者正確？
(A) 同一齒輪的漸近角與漸遠角必相等
(B) 兩齒輪的作用角必相等
(C) 兩齒輪的作用弧必相等
(D) 壓力角等於兩齒輪的漸近角之和

20. 有關擺線齒輪的敘述，下列何者正確？
(A) 齒條的節圓直徑無限大，所以輪齒曲線爲斜直線
(B) 內滾圓直徑等於節圓半徑時，齒腹曲線成爲徑向直線
(C) 內滾圓與外滾圓的直徑必須相等，齒輪才具有互換性
(D) CNS 規定壓力角爲 20 度

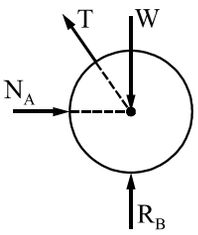
21. 有關向量的敘述，下列何者正確？
(A) 作用點可以任意移動的向量爲滑動向量
(B) 同時具有大小及單位的物理量稱爲向量
(C) 使物體產生變形的力，屬於拘束向量
(D) 動能、動量、質量、重量，都是向量

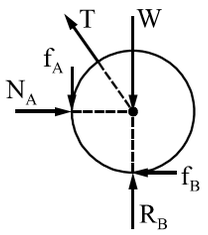
22. 下列敘述何者**錯誤**？
(A) 材料力學探討作用力與尺寸之關係
(B) 靜力學分析都將物體視爲永不變形
(C) 運動學只探討導致物體運動的原因
(D) 動力學是探討時間、空間、質量、力相互間的關係

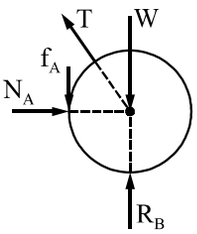
23. 如圖(二)所示，一圓球重 W，以一繩索繫於球心，在繩索端施加一力 T，欲將此圓球拉出凹槽，槽壁與槽底的摩擦係數均爲 μ，若圓球仍維持在靜止狀態時，則此圓球的自由體圖爲下列何者？

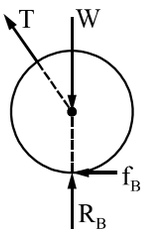


圖(二)

(A) 

(B) 

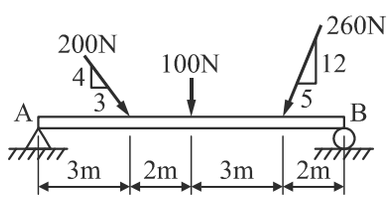
(C) 

(D) 

▲閱讀下文，回答第 24-26 題

分析機構時，通常將機件視爲連桿，因此機械結構或機構即爲連桿組，不同型式的支點、受力與連接方式，會有不一樣的結果。將數個作用力合併成等效作用力，或由連桿受力特徵，簡化分析以快速得到分析的結果，如以下例子，請回答下列問題。

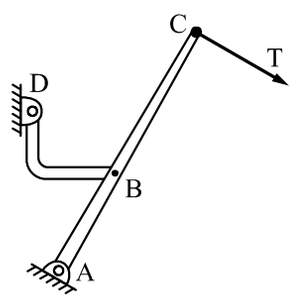
24. 一簡支樑上承受三力作用，如圖(三)所示，A 點爲銷支承、B 點爲滾支承，此三力合併後的等效作用力之作用位置爲何？



圖(三)

(A) A 點右方 5.8 m
(B) A 點右方 6.2 m
(C) A 點左方 7.2 m
(D) A 點左方 8.5 m

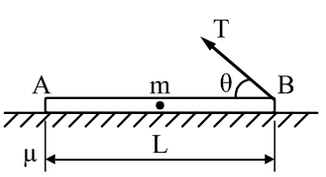
25. 某人將釣魚桿以銷固定在 A 點，在 B 點以一支曲形連桿 BD 固定於垂直壁面，C 點則綁著釣魚線，如圖(四)所示，下列敘述何者**錯誤**？(不計桿重)



圖(四)

(A) AC 桿爲三力構件
(B) BD 桿爲二力構件
(C) BD 桿承受拉力
(D) AC 桿各作用力的交點在 AC 桿的右下方

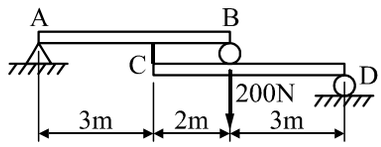
26. 一支質量 m 之均質桿件 AB，長度爲 L，平置在粗糙的水平地面上，B 點以繩索朝向 A 點傾斜向上施力 T，繩索與水平方向成 θ 角，如圖(五)所示，若要將桿件拉起且 A 點不至於滑動，則地面與桿件之間的摩擦係數 μ 至少應爲多少？



圖(五)

(A) cscθ　　(B) secθ
(C) cotθ　　(D) tenθ

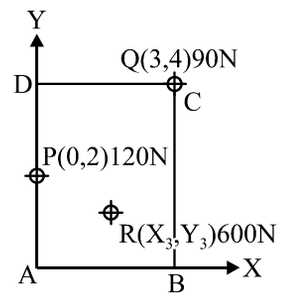
27. 二支均質直樑以鋼索 C 與滾支承 B 結合成組合樑，下樑與滾支承 B 接觸處吊掛 200 N 的重物，如圖(六)所示，若直樑、鋼索與滾支承 B 之重量不計，此組合樑在平衡狀態時，鋼索承受的作用力爲多少 N？



圖(六)

(A) 187.5　　(B) 281.25
(C) 375　　(D) 562.5

28. 有一塑膠製之矩形均質水上平臺 ABCD，在 X 方向($\overline{AB}$ 方向)長 3 m，Y 方向($\overline{AD}$ 方向)長 4 m，要在上面安裝三具投射燈 P、Q、R，作爲燈會投射光源，其重量分別是 120 N、90 N 及 600 N，已知其中兩具 P、Q 的安裝位置，如圖(七)所示，則第三具投射燈 R 安裝的位置距離 A 點在 X 方向及 Y 方向分別是多少 m，才能使此平臺平衡不至於傾斜？(假設塑膠平台重量可忽略不計)



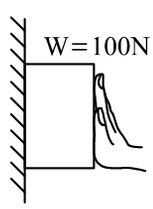
圖(七)

(A) $X_3 = 1.575$； $Y_3 = 1.7$
(B) $X_3 = 1.575$； $Y_3 = 0.825$
(C) $X_3 = 0.825$； $Y_3 = 1.7$
(D) $X_3 = 0.825$； $Y_3 = 1.575$

29. 有關重心的敘述，下列何者正確？
(A) 任意物體在相同重力場的條件下，其重心、質心、形心會重合於一點
(B) 均質 $\frac{1}{4}$ 圓平面的重心與圓心的距離爲 $\frac{4r}{3\pi}$
(C) 一段彎彎曲曲的均質鐵絲，其重心必在其長度的中點
(D) 一段圓心角爲 θ 的均質圓弧金屬線，其重心與圓心的距離爲 $\frac{r \times \sin\frac{\theta}{2}}{\frac{\theta}{2}}$

30. 有關摩擦的敘述，下列何者正確？
(A) 摩擦力與接觸面相切，與作用力方向相反
(B) 物體置於傾斜平面而不下滑，其摩擦角必大於平面的傾斜角
(C) 運動中的物體任意改變運動方向，摩擦力不會改變
(D) 摩擦力與接觸面積成正比

31. 王同學參加一項趣味遊戲，若能徒手將一塊重 100 N 的塑膠塊，壓在垂直牆面不下滑，則通過此項遊戲，如圖(八)所示。已知塑膠塊與牆面的摩擦係數爲 0.01，塑膠塊與手掌皮膚的摩擦係數爲 0.49，則王同學至少需要施加多少 N 的力，才能讓塑膠塊保持靜止？



圖(八)

(A) 100　　(B) 200
(C) 400　　(D) 500

32. 一列高鐵列車以等加速度直線前進，該列車長度爲 600 m，當車頭通過苗栗站的號誌點 A 時，列車速度爲 72 km/h；而當車尾通過同一號誌點 A 時，列車速度已經達到 216 km/h，則當列車速度到達 162 km/h 時，車頭與號誌點 A 的距離最接近多少 m？
(A) 540　　(B) 430
(C) 340　　(D) 304

33. 健走選手在 400 m 的橢圓形運動場上練習配速，第一圈用了 1 分 40 秒，第二圈用了 3 分，第三圈用了 2 分 20 秒，則此選手的平均速率最接近多少 m/sec？
(A) 10.29　(B) 7.62
(C) 4.64　(D) 2.86

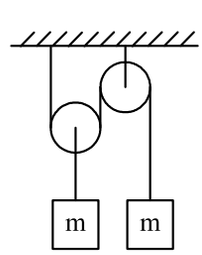
34. 實習工場有一部砂輪機，啓動電源以等角加速度轉動到全速運轉需要 20 秒，砂輪機的馬達全速運轉時的轉速爲 3600 rpm，則自啓動電源到第 6 秒結束，期間砂輪共轉動多少圈？
(A) 54
(B) 45
(C) 36
(D) 27

35. 一顆石子自高台上以 19.6 m/s 的速度向水平方向射出，經過一段時間後著地，著地角度與水平方向成 53°的俯角，則此高台距地面的高度爲幾 m？(已知 $\sin53° = 0.8$；$\cos53° = 0.6$，假設重力加速度 $g = 9.8\ m/s^2$，且不計空氣阻力)
(A) 19.6
(B) 29.4
(C) 34.8
(D) 58.8

36. 一條不伸縮之繩索長度爲 r，末端綁著一顆小球質量爲 m，做垂直面上的圓周運動，若此球以恰能維持圓周運動的最小速度 V_0 經過最高點，則此球再轉過 120°圓心角之速度值爲多少 m/s？(不計空氣阻力，g：重力加速度)
(A) $5\sqrt{gr}$
(B) $\sqrt{5gr}$
(C) $2\sqrt{gr}$
(D) $\sqrt{gr}$

37. 一質點做曲線運動，下列敘述何者正確？
(A) 必定存在切線加速度
(B) 必定存在法線加速度
(C) 同時存在切線加速度與法線加速度
(D) 維持曲線運動的作用力稱爲離心力，方向指向曲率中心

38. 一組滑車由一個定滑車與一個動滑車及一條不可伸縮之繩索所組成，如圖(九)所示，若兩滑車都懸掛質量爲 m 的物體，由靜止釋放，且不考慮滑輪與繩索的重量，以及滑輪與繩索間的摩擦力，則連接右側物體之繩索的張力 T 與產生的加速度 a，各爲多少？(g：重力加速度)

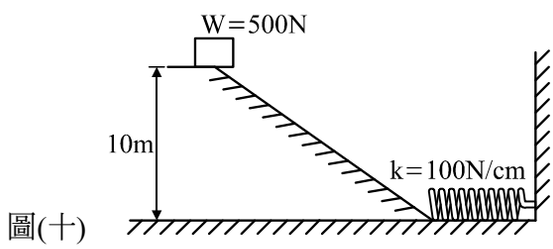


圖(九)

(A) $T = \frac{2mg}{5}$；$a = \frac{3g}{5}$
(B) $T = \frac{3mg}{5}$；$a = \frac{2g}{5}$
(C) $T = \frac{5mg}{3}$；$a = \frac{2g}{5}$
(D) $T = \frac{5mg}{2}$；$a = \frac{3g}{5}$

39. 實習工場有 20 台高速車床，每台均使用 5 公制馬力的馬達(1 PS＝736 W)，假設學生參加檢定而全負載(維持 5 公制馬力)運轉每台各爲 3 小時，則此工場耗電共幾度？(1000 瓦-小時稱爲 1 度電)
(A) 220.8
(B) 280.2
(C) 340.5
(D) 403.5

40. 搬運工將 500 N 的重物自 10 m 高的斜坡由靜止自然下滑，斜坡末端使用彈簧常數爲 100 N/cm 的彈簧做爲緩衝，如圖(十)所示，若重物滑至底部時將彈簧壓縮 10 cm 才能完全停止，則此斜坡損耗多少 N-m 的能量？
(A) 1500
(B) 2250
(C) 4500
(D) 4950



圖(十)

【以下空白】