

3-3 功率

(一)功率(Power ; P) :

A、定義：

- (1)單位時間內所作的功，稱為【功率】；可以表示作功的快慢，以 P 表示。
- (2)平均每每一秒鐘內所完成的功，即稱為功率。

B、公式：功率 = $\frac{\text{作功大小}}{\text{經歷時間}}$ $P = \frac{W}{t}$ 。

C、單位：

- (1)瓦特 = 焦耳 / 秒； $1w = 1J/s$
- (2)千瓦(kw)：1 千瓦 = 1000 瓦 ($1kw = 1000w$)。
- (3)生活中很多電器用品都會標示功率的大小。

例如一盞標示 60 瓦特的燈泡，正常使用時，每秒鐘會消耗電能 60 焦耳。

- (4)電學上的仟瓦小時(1 度)相當於 1000 瓦特 $\times 3600$ 秒 = 3.6×10^6 焦耳。

	功	時間	功率
代號	W	t	P
單位	焦耳	秒	瓦特
代號	J	s	w

註：英制單位「馬力」也是功率單位；1 馬力 = 746 瓦特。

1 瓦特 = 1 焦耳/秒 = 每秒作功 1 焦耳

(二)平均功率：

- A、如果作功所經歷的期間，並非很短的瞬間，則功÷時間稱為平均功率。
- B、定義：功率是指作功的快慢，或說是單位時間內所作的功。

例1.抽水機在 20 秒內可將 500 公噸的積水抽至 4 公尺高的堤防排放，則抽水機的功率為_____瓦特。

(重力加速度為 10 m/s^2)

例2.5kg 的物體，靜置於光滑平面上，受到外力作用，經 10 秒後，速度變為 24m/s，則：

- (1)外力作功_____焦耳。(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)平均功率_____瓦特。

例3.質量 2kg 的物體在光滑平面上，受外力 10 牛頓，請回答下列問題：

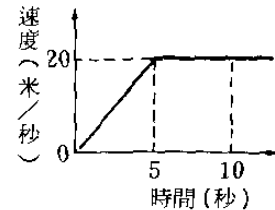
- (1)5 秒內作功為_____焦耳。(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)承上題，平均功率為_____瓦特。

例4.一抽水機在 10 分鐘內將 1 立方公尺的水抽到 30 公尺處的高樓，則：

- (1)抽水機在 10 分鐘內作功_____焦耳。(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)抽水機的平均功率_____瓦特。

例5.將 5kg 的物體在光滑平面上由靜止運動，速度-時間圖如下，則：

- (1)5 秒內物體動能_____焦耳；(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)5 秒內物體的平均功率為_____瓦特；
- (3)10 秒內物體的動能為_____焦耳；
- (4)10 秒內物體的平均功率為_____瓦特。



例6.A 馬達功率為 10 千瓦，B 馬達功率為 20 千瓦，今同樣將 10 立方公尺的水抽送至 20 公尺的樓上，則：A 馬達所費的時間：B 馬達所費的時間=_____。(重力加速度為 10 m/s^2)

例7.一馬達在 5 分鐘內將 20m^3 的水抽送至 10m 的樓頂，並以 4m/s 的速率噴出，則：

- (1)此馬達作功_____焦耳；(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)此馬達的平均功率_____瓦特。

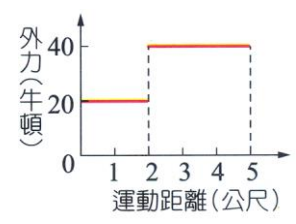
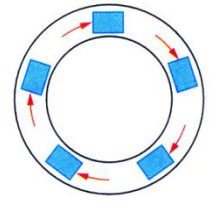
例8.汽車引擎輸出功率 15 仟瓦，受阻力 750 牛頓的路面上作等速度行駛，歷經 50 秒，則：

- (1)該引擎作功為_____焦耳。(重力加速度為 10 m/s^2)
- (2)汽車所行距離為_____公尺。
- (3)汽車的速度為_____公尺/秒。

例9.起重機功率 98 瓦特，則起重機可於 10 秒鐘內將 20 公斤重的物體推高_____公尺。

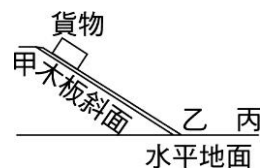
(重力加速度為 10 m/s^2)

- ___1.有一部起重機以 20cm/s 的速度將 500kg 的物體等速提升到 10m 的高度，請問：在這段時間內，起重機的輸出功率為多少瓦特？
(A)0 (B)980 (C)24500 (D)49000。
- ___2.右圖是一個周長 400 公尺的圓形軌道，今沿軌道面施力 20 牛頓，推重量 100 牛頓的物體，使其在 50 秒內繞行一周。則施力所作的功率為多少？
(A)0W (B)160W (C)800W (D)8000W。
- ___3.下列何者為功率的單位？
(A)牛頓 (B)焦耳 (C)伏特 (D)瓦特。
- ___4.質量 10 公斤的物體靜置於水平桌面上，今施一方向不變的力於物體上， 5 秒內物體移動了 5 公尺，已知外力大小和運動距離關係如右圖，求 5 秒內外力所作的功和功率？
(A)240 焦耳；48 瓦特 (B)32 焦耳；160 瓦特
(C)48 焦耳；240 瓦特 (D)160 焦耳；32 瓦特。
- ___5.某人施一水平方向 5 公斤重的力，拖著 8 公斤重的行李，沿水平方向等速走了 10 公尺，共費時 4 秒鐘，則下列敘述何者正確？
(A)摩擦力作功為 -490 焦耳 (B)此人作功為 50 焦耳
(C)此人作功 1274 焦耳 (D)此人作功的功率 196 瓦特。
- ___6.質量 500 公斤的小船以 10 公尺/秒的速率等速行駛，假設水的阻力為 800 牛頓。則船引擎的功率至少為多少瓦特？
(A)400 (B)800 (C)4000 (D)8000。
- ___7.水泥工要將 500 公克的磚塊 100 塊，從地面吊到真公尺高的三樓上，他用功率為 490 瓦特的起重機吊起這些磚塊需時多少秒？
(A)5 (B)10 (C)15 (D)20。
- ___8.一抽水機每分鐘可將 600 千克的由深 20 米的井抽上，以 20 公尺/秒的速度噴出，則抽水機的平均功率為多少瓦特？
(A)980 (B)1200 (C)1980 (D)3960 焦耳。
- ___9.有關功率的敘述，何者錯誤？
(A)瓦特是功率的單位 (B)焦耳/秒是功率的單位
(C)功率只和時間有關和作功的大小無關 (D)作功為零時，其功率必為零。
- ___10.功和功率的不同為
(A)功須考慮時間而功率與時間無關 (B)功與時間無關，功率與時間有關
(C)功和功率的意義相同 (D)功是言及作功的快慢，功率是言及作功的多少。
- ___11.欲以 300 瓦特的機械作功 1500 焦耳，需若干秒？
(A)3 (B)5 (C)300 (D)1500。
- ___12.內燃機功率 100 瓦， 10 秒內作功
(A)10 焦耳 (B)100 牛頓 (C)1000 焦耳 (D)1000 牛頓。
- ___13.小明提 10 公斤重物上二樓花 2 分鐘，他父親命令他半分鐘內完成，則其
(A)所作的功和功率皆相同 (B)所作的功和功率皆不相同 (C)所作的功不同，但功率相同
(D)所作的功相同，但功率不同。

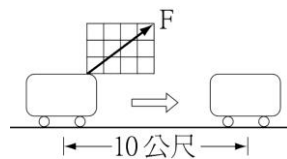


- ___ 14. 一手提 20kgw 的重物，沿高為 6m，斜面長為 15m 之樓梯登上三樓，費時 1 分鐘，則此人所作平均功率為多少瓦特？
(A)19.6 (B)39.2 (C)49 (D)120。
- ___ 15. 功率 60 瓦的機械 1 分鐘作功
(A)60 焦耳 (B)60 仟瓦 (C)3600 焦耳 (D)360 焦耳。
- ___ 16. 功率 500 瓦特的機械作功 2000 焦耳，費時
(A)1 秒 (B)2 秒 (C)4 秒 (D)8 秒。
- ___ 17. 甲乙丙三人體重不同，甲由樓下爬至樓上費時 60 秒，乙費時 30 秒，丙費時 20 秒，則甲乙丙三人平均功率比為
(A)6 : 3 : 2 (B)2 : 3 : 6 (C)1 : 2 : 3 (D)無法比較。
- ___ 18. 一人手提 20 公斤重之重物，沿高 6 公尺斜長為 15 公尺之樓梯，登上三樓，共費時 1 分鐘，則此人所作平均功率為多少瓦特？
(A)19.6 (B)39.2 (C)49 (D)120。
- ___ 19. 某人施 50kgw 水平力在 2 分鐘內將 100kgw 物體沿水平方向移動 3 公尺，則功率為
(A)24.5 瓦特 (B)12.25 瓦特 (C)36.75 瓦特 (D)367.5 瓦特。
- ___ 20. 一斜面長 20 公尺，高 10 公尺，今將沿斜面施以 50 公斤重之力，可把 90 公斤重物體由斜面底等速推上至斜面頂，共費時 20 秒，則此力平均功率為若干？
(A)490 (B)980 (C)245 (D)441 瓦特。
- ___ 21. 關於功率的說法，下列何者正確？
(A)完成功愈多，功率愈大 (B)作功時間愈少，功率愈大
(C)作功時間和功率成正比 (D)單位時間內完成的功愈多，功率愈大。
- ___ 22. 功率和下列何者有關？
(A)施力大小 (B)施力方向 (C)作功工具 (D)作功姿勢。
- ___ 23. 甲乙兩人質量 8 : 5，跑上 5 樓所需的時間比為 5 : 8，則兩人登樓的平均功率比為
(A)1 : 1 (B)8 : 5 (C)5 : 8 (D)64 : 25。
- ___ 24. 一抽水機在 5 分鐘內，可將 3 立方公尺的水由地面抽至 10 公尺的頂樓，則抽水機所作的平均功率為
(A)980 (B)490 (C)98 (D)49 焦耳。
- ___ 25. 功率為 250 仟瓦的馬達發動 2 小時，則共作功：
(A) 1.8×10^{10} 焦耳 (B) 1.8×10^9 焦耳 (C) 1.8×10^8 焦耳 (D) 5×10^2 焦耳。
- ___ 26. 下列各物理量的關係，何者錯誤？
(A)1 焦耳 = 1 (牛頓)(公尺) (B)1 瓦特 = 1 焦耳/秒
(C)1 牛頓 = 1(公斤)(公尺/秒) (D)1 安培 = 1 庫倫/秒。
- ___ 27. 下列何項物理量，只有大小沒有方向？
(A)力 (B)加速度 (C)速度 (D)功。
- ___ 28. 下列哪些是功率的單位？
(甲)焦耳，(乙)瓦特，(丙)仟瓦，(丁)kgw-m/s，(戊)焦耳/s，(己)牛頓。
(A)甲戊 (B)乙丙丁戊 (C)乙丙 (D)丁戊己。

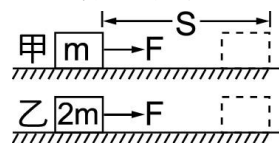
- ___29. 下列敘述何者正確？
 (A) 功率是指作功的大小 (B) 1 焦耳比 1 瓦特大
 (C) 功率的大小與時間有關 (D) 1 仟瓦 = 1 焦耳 / 秒。
- ___30. 一人手提 20 kgw 之重物，沿高 6m 斜面長為 15 m 之樓梯登上三樓，費時 1 分鐘，則此人所作平均功率為：
 (A) 19.6 (B) 39.2 (C) 49 (D) 120 瓦特。
- ___31. 甲、乙、丙三個工人，分別將同重量的水泥扛到五樓，甲耗時 2 分 13 秒，乙耗時 3 分 05 秒，丙耗時 2 分 30 秒，則三人何者對水泥作功的功率最大？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣大。
- ___32. 芸臻搬運相同質量的磚塊上樓頂，若第一次費時 10 秒，第二次費時 15 秒，第三次費時 20 秒，則以哪一次對磚塊作功最多？
 (A) 第一次 (B) 第二次 (C) 第三次 (D) 三次一樣多。
- ___33. 承上題，對磚塊的功率以哪一次最大？
 (A) 第一次 (B) 第二次 (C) 第三次 (D) 三次一樣大。
- ___34. 一 10 kgw 的外力，沿水平方向作用於一靜止物體，在 7 秒內物體沿施力方向移動了 10 公尺，則此力對物體作功的功率是多少 w？(1 kgw = 9.8 N)
 (A) 14.3 (B) 28.6 (C) 140 (D) 280。
- ___35. 一人手提 20 Kgw 之重物，沿高 6 m、斜面長為 15 m 之樓梯登上三樓，費時 1 分鐘，則此人所作平均功率為多少瓦特？
 (A) 19.6 瓦特 (B) 39.2 瓦特 (C) 49 瓦特 (D) 120 瓦特。
- ___36. 有關功與能的敘述，下列何者正確？
 (A) 施力於物體，力必對物體作功 (B) 物體受外力作用時其動能必定增加 (C) 物體運動時，所發生的摩擦力對物體作負功 (D) 物體上拋，地球引力對物體作正功。
- ___37. 阿聰將貨物置於甲點，使其沿斜面自由滑下。由於摩擦力的作用，該貨物最後停止於丙點。乙丙的距離為 200 公分，貨物在水平地面所受的動摩擦力為 100 牛頓，則動摩擦力作功多少焦耳？
 (A) 200 (B) -200 (C) 20000 (D) -20000。



- ___38. 某人施一水平方向 5 公斤重的力，拖著 8 公斤重的行李，沿水平方向等速走了 10 公尺，共費時 4 秒鐘，下列敘述何者正確？
 (A) 摩擦力作功為 -490 焦耳 (B) 此人作功 50 焦耳 (C) 此人作功 1274 焦耳 (D) 此人作功功率為 196 瓦特。



- ___39. 如圖在光滑的水平面上，靜止的甲、乙兩物體質量分別為 m 、 $2m$ ，今受到同樣的水平力 F 作用，沿力的方向移動相同距離 S ，則下列何者正確？
 (A) F 對乙物體作功較大 (B) F 對甲物體作功較大 (C) 甲、乙兩物體獲得的動能一樣大 (D) F 對甲、乙兩物體作功的平均功率一樣大。



- ___40. 在光滑的水平面上，有一質量 4 公斤的靜止物體，受到 20 牛頓的水平力作用，使物體前進 10 公尺。下列敘述何者正確？
 (A) 物體的加速度大小為 4 m/s^2 (B) 水平力對物體作功 100 焦耳 (C) 物體直線前進 10 公尺，需歷時 1 秒 (D) 整個過程，水平力作功的功率為 100 W。

二、填充題：

1.甲乙丙三人體重相同，甲由樓下爬至樓上費時 60 秒，乙費時 30 秒，丙費時 20 秒，則：

- (1)甲、乙、丙三人所作功的比為_____；
- (2)甲、乙、丙三人的平均功率比為_____。

2.物體 20 公斤，靜置於光滑水平面上，以 5 公斤重之力沿水平方向拉行了 40 公尺，則：

- (1)5 公斤重之力相當於_____牛頓。
- (2)此力共作功_____牛頓·公尺。
- (3)若這個「功」是在 8 秒內完成，則平均功率為_____瓦特。

3.有 A、B 兩馬達，A 馬達功率 10 千瓦，B 馬達功率 20 千瓦，則將 10 立方公尺的水抽送至 20 公尺處的高樓，請回答下列問題：

- (1)A 馬達作功_____焦耳；B 馬達作功_____焦耳。
- (2)A 馬達費時_____秒；B 馬達費時_____秒。

4.抽水機 5 分鐘內將 1m^3 的水抽到 30 公尺高，則抽水機的平均功率為_____瓦特。

5.救火車每分鐘吸取 5 公噸的水，並以每秒 10 公尺的速率高出水面 8 公尺的噴嘴噴向火源，則此救火車平均功率為_____瓦特。(不計摩擦後損，重力加速度值等於 10 公尺/秒)

6.某汽艇的引擎功率為 3 千瓦，可使汽艇以 36 公里/小時等速率前進，請回答下列問題：

- (1)汽艇受到的阻力為_____牛頓。
- (2)汽艇航行時，所受阻力與船速成正比，欲使船速增為 2 倍，則所需功率為原有_____倍。

7.消防車將水由 8 公尺深處抽上來，並以每秒 10 公尺深的速率噴出，已知消防車功率為 6500 瓦特，則每分鐘此量救火車可抽水_____公斤。

8.功率 60 瓦特的機械欲作功 1200 焦耳，須歷時_____秒。

9.抽水機於 1 分鐘內將 3 立方公尺的水，由 4 公尺深的井送至距地面 6 公尺的水塔上；則：

(1)抽水機作功_____焦耳。

(2)抽水機的平均功率_____瓦。

10.馬蓋先開了一部重 1000 公斤拉風跑車，由大甲溪橋開始爬坡，若坡長 150 公尺，坡高 50 公尺，費時 5 秒，則馬蓋先的跑車引擎功率_____仟瓦。

11.火車頭以 72 公里/時速度，用 15000 牛頓之力拖一列車，則火車頭功率_____仟瓦。

12.如圖，以 10 公斤重之拉力，將物體沿斜面以 50 cm/sec 的穩定速率向上拉動；若 AB 長度為 100 cm，BC 長度 50 cm，試回答下列問題：

(1)馬達之功率，由 A 至 B 與由 B 至 C 的功率何者較大？_____。

(2)由 A 至 C 物體上升的高度為_____cm。

(3)物體由 A 至 C，馬達共作功_____焦耳，功率_____瓦特。

