

科目/題號：193006/1

下列何者將讓液體系統發生水錘現象的可能性降至最低？

- A. 溫度維持在飽和溫度之上。
- B. 在外殼排氣閥全開下啟動離心泵。
- C. 在出口閥關閉下啟動正排量泵。
- D. 啟動離心泵之前先將系統排氣。

答案：D.

科目/題號：193006/2

下列哪項方法將提高水錘現象的發生可能性和/或嚴重性？

- A. 緩慢開啟與關閉系統閘門。
- B. 啟動泵之前，先將流體系統排氣。
- C. 在出口閘全開下啟動離心泵。
- D. 在出口閘全關下啟動離心泵。

答案：C.

科目/題號：193006/3

隔離閥快速關閉而造成管路系統流體突然停止流動，此情況最可能導致.....

- A. 止回閥關閉
- B. 泵超流(runout)
- C. 水錘現象
- D. 壓力熱震(pressurized thermal shock)

答案：C.

科目/題號：193006/4

避免在蒸汽管路產生凝結水的原因之一是.....

- A. 減少累積腐蝕至最低。
- B. 減少熱損失。
- C. 無須使用蒸汽祛除器(steam trap)。
- D. 避免水錘/蒸汽錘現象。

答案：D.

科目/題號：193006/5

下列何者將增加水錘現象發生率？

- A. 自動啟動泵的出口管路持續裝滿液體。
- B. 蒸汽管路於蒸汽開始流動前發生凝結。
- C. 蒸汽管路於蒸汽開始流動前加熱。
- D. 緩慢關閉運轉水泵的出口閥。

答案：B.

科目/題號：193006/6

系統開始流動時，欲將水錘現象發生可能性降至最低，運轉員應該.....

- A. 在開始流動前，先將系統排氣。
- B. 唯有在開始流動後，才將系統排氣。
- C. 啟動泵之前，讓其出口閥全開。
- D. 泵開始運轉後，迅速開啟其出口閥。

答案：A.

科目/題號：193006/7

下列何者描述了為何大型蒸汽管路要逐漸加熱，而不是突然增加至全蒸汽流量？

- A. 為了使蒸汽管路的應力腐蝕破裂可能性降至最低。
- B. 為了使蒸汽管路的總熱膨脹降至最低。
- C. 為了使蒸汽管路發生水錘現象的可能性降至最低。
- D. 為了使蒸汽管路的熱損失降至最低。

答案： C.

科目/題號：193006/8

下列何者將水錘現象的可能性降至最低？

- A. 停機後，排盡離心泵出口管路的水份。
- B. 在蒸汽開始流動前後，排盡蒸汽管路內的冷凝水。
- C. 在出口閥全開下啟動離心泵。
- D. 在出口閥部分關閉下啟動正排量泵。

答案：B.

科目/題號：193006/9

下列哪項運轉操作能將水錘現象的可能性降至最低？

- A. 儘速改變閥位。
- B. 在出口閥節流下啟動離心泵。
- C. 在出口閥關閉下啟動正排量泵。
- D. 只有在系統開始流動後，才讓系統排氣。

答案：B.

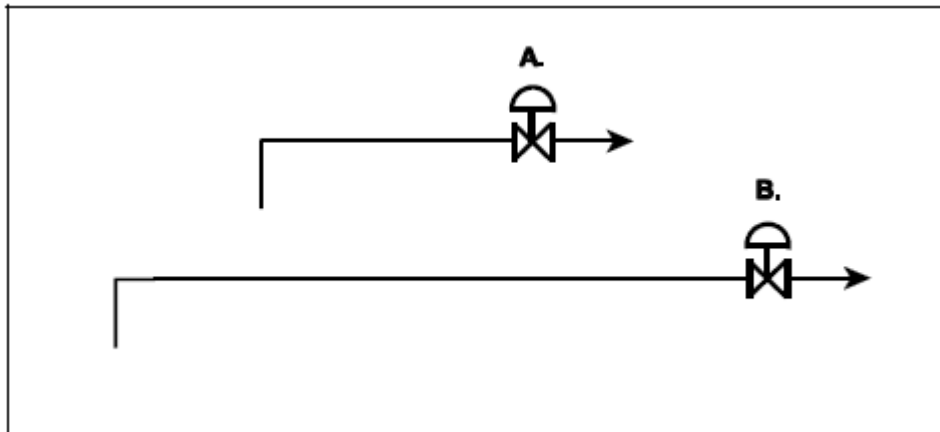
科目/題號：193006/10

請參照下圖的兩條6吋管路，兩者有著相同的自動隔離閥。實際管路長度與圖中標示成正比。

65°F的水以1,000 gpm的流量流過兩管路。若隔離閥突然同時關閉，閥A與其附屬管路所生之最大壓力將_____閥B與其附屬管路所生之最大壓力。而管路長度愈_____，壓力突波(pressure spike)愈快消散。

- A. 等於；短
- B. 等於；長
- C. 小於；短
- D. 小於；長

答案：A.



科目/題號：193006/11

一於100 psig下運轉的冷卻水系統發生洩漏，洩漏率為85 gpm。系統壓力若降至50 psig，洩漏率約為多少？

A. 60.1 gpm

B. 51.7 gpm

C. 42.5 gpm

D. 33.3 gpm

答案：A.

科目/題號：193006/12

質量流量等於體積流量(V)乘以.....

A. 比容

B. 密度

C. 比重

D. 速度

答案：B.

科目/題號：193006/13

一於100 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為55 gpm。系統壓力若降至50 psig，洩漏率約為多少？

- A. 27.5 gpm
- B. 31.8 gpm
- C. 38.9 gpm
- D. 43.4 gpm

答案：C.

科目/題號：193006/14

一於80 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為75 gpm。系統壓力若降至40 psig，洩漏率約為多少？

A. 37.5 gpm

B. 43.5 gpm

C. 53 gpm

D. 59 gpm

答案：C.

科目/題號：193006/15

一於150 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為60 gpm。系統壓力若降至75 psig，洩漏率約為多少？

- A. 15.0 gpm
- B. 30.0 gpm
- C. 42.4 gpm
- D. 53.1 gpm

答案：C.

科目/題號：193006/16

一於60 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為100 gpm。系統壓力若降至20 psig，洩漏率約為多少？

- A. 33.3 gpm
- B. 53.0 gpm
- C. 57.7 gpm
- D. 70.7 gpm

答案：C.

科目/題號：193006/17

一於45 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為100 gpm。系統壓力若降至30 psig，洩漏率約為多少？

A. 25 gpm

B. 50 gpm

C. 67 gpm

D. 82 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/18

一於150 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為47 gpm。系統壓力若降至75 psig，洩漏率約為多少？

- A. 23.5 gpm
- B. 33.2 gpm
- C. 36.5 gpm
- D. 37.3 gpm

答案：B.

科目/題號：193006/19

一於100 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為80 gpm。系統壓力若降至75 psig，洩漏率約為多少？

A. 69 gpm

B. 60 gpm

C. 51 gpm

D. 40 gpm

答案：A.

科目/題號：193006/20

一於150 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為60 gpm。系統壓力若降至100 psig，洩漏率約為多少？

A. 27 gpm

B. 35 gpm

C. 40 gpm

D. 49 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/21

一於150 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為80 gpm。系統壓力若降至75 psig，洩漏率約為多少？

- A. 20 gpm
- B. 40 gpm
- C. 49 gpm
- D. 57 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/22

一於150 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為80 gpm。系統壓力若降至100 psig，洩漏率約為多少？

A. 36 gpm

B. 53 gpm

C. 56 gpm

D. 65 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/23

反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度為 568°F，少量漏水造成 RCS 壓力逐漸降低。下列哪項壓力範圍，涵蓋了熱端首度發生雙相流時的壓力？

- A. 1250 至 1201 psig
- B. 1200 至 1151 psig
- C. 1150 至 1101 psig
- D. 1100 至 1051 psig

答案：B.

科目/題號：193006/24

反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度維持在 538°F，反應器冷卻水少量漏水，造成 RCS 壓力逐漸降低。下列哪項壓力範圍，涵蓋了熱端首度發生雙相流時的壓力？

- A. 1,100 至 1,151 psig
- B. 1,050 至 1,001 psig
- C. 1,000 至 951 psig
- D. 950 至 901 psig

答案：D.

科目/題號：193006/25

反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度為 520°F，少量漏水造成 RCS 壓力逐漸降低。下列哪項壓力範圍，涵蓋了熱端首度發生雙相流時的壓力？

- A. 950 至 901 psig
- B. 900 至 851 psig
- C. 850 至 801 psig
- D. 800 至 751 psig

答案：D.

科目/題號：193006/26

反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度為 552°F，少量漏水造成 RCS 壓力逐漸降低。下列哪項壓力範圍，涵蓋了熱端首度發生雙相流時的壓力？

- A. 1,100 至 1,051 psig
- B. 1,050 至 1,001 psig
- C. 1,000 至 951 psig
- D. 950 至 901 psig

答案：B.

科目/題號：193006/27

一於100 psig下運轉的冷卻水系統洩漏至大氣，洩漏率為75 gpm。系統壓力若降至80 psig，洩漏率約為多少？

- A. 26.5 gpm
- B. 38.9 gpm
- C. 56.4 gpm
- D. 67.1 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/28

已知蒸汽產生器以穩態功率運轉，關於離開蒸汽產生器的主蒸汽質量流率，與進入同一蒸汽產生器的主飼水質量流率，兩者的關係為何？(假設蒸汽產生器的水存量沒有額外增/減)

- A. 唯有在降流區水位維持不變時，兩項質量流率才相同。
- B. 唯有在反應器以近似額定功率運轉時，兩項質量流率才相同。
- C. 主蒸汽質量流率小於主飼水質量流率，兩者差異在於蒸汽產生器之汽水分離器移除的水分。
- D. 主蒸汽質量流率大於主飼水質量流率，兩者差異在於蒸汽產生器之汽水分離器移除的水分。

答案：A.

科目/題號：193006/29

核能電廠失去外部電力，造成所有反應器冷卻水泵(RCP)停止運轉，如今電廠逐步恢復。調壓槽指示水位很高，並超出量表刻度(off-scale high)。

RCP 再度啟動時，蒸汽產生器(S/G)的溫度，較相關反應器冷卻水系統(RCS)迴路溫度高出 50°F，下列哪一選項最有可能發生？

- A. RCS 發生區域水錘現象。
- B. S/G 受到壓力熱震(pressurized thermal shock)。
- C. 整個 RCS 出現龐大壓力突波。
- D. S/G 大氣釋壓閥意外升起。

答案：C.

科目/題號：193006/30

離心水泵於維修後恢復運轉。然而，運轉員卻忘了將泵排氣。

相較於正常運轉情形，運轉員於泵啟動後，將看到_____流率與_____出口水頭 (discharge head)。

- A. 較高；較低
- B. 較高；較高
- C. 較低；較低
- D. 較低；較高

答案：C.

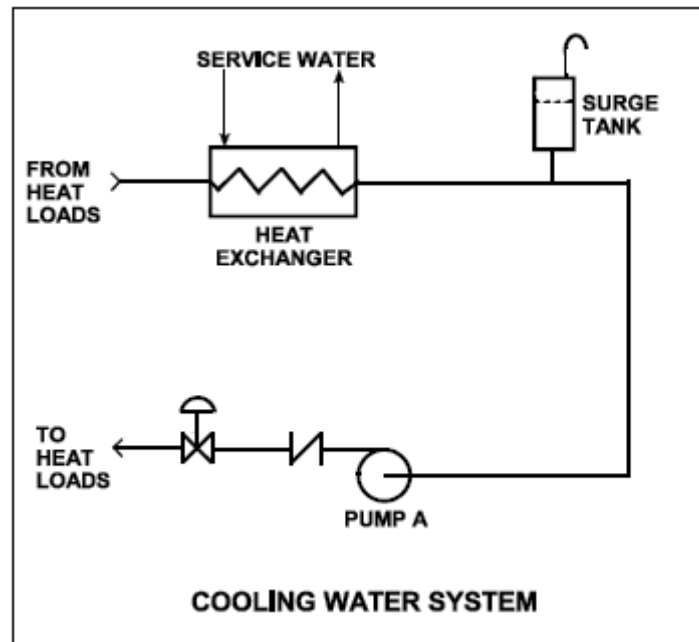
科目/題號：193006/31

請參照下圖的冷卻水系統。

離心泵循環水溫為 100°F。下列何者運轉情況較易導致離心泵發生氣體/蒸汽氣鎖 (gas/vapor binding) 的情形？

- A. 緩衝槽(surge tank)水位升高 5%。
- B. 冷卻水(service water)流率減少 5%。
- C. 調整泵出口閥以減少 5% 的冷卻水系統流率。
- D. 將含有溶解固體含量高的補水，加入冷卻水系統。

答案：B.



科目/題號：193006/32

流體突然停止流動而導致的管路系統壓力變化，稱為.....

- A. 孔蝕作用
- B. 關斷水頭
- C. 水錘現象
- D. 流動水頭(flow head)

答案：C.

科目/題號：193006/33

在下游液體處於飽和狀況下啟動主飼水泵時，最需要顧慮的是.....

- A. 孔蝕作用
- B. 水錘現象
- C. 熱震
- D. 加入正反應度

答案：B.

科目/題號：193006/34

下列何者將增加發生水錘現象的可能性？

- A. 非常緩慢地開啟或關閉系統閘門。
- B. 在液體系統啟動後才進行管路排氣。
- C. 在出口閘關閉下啟動離心泵。
- D. 在出口閘開啟下啟動正排量泵。

答案：B.

科目/題號：193006/35

啟動大型馬達驅動的離心冷卻水泵後，緩慢開啟其出口閘的主要原因，在於將何者降至最低？

- A. 所需淨正吸水頭。
- B. 發生水錘現象的可能性。
- C. 所需馬達運轉電流。
- D. 泵發生孔蝕作用的可能性。

答案：B.

科目/題號：193006/36

下列何者可能造成運轉泵發生孔蝕作用？

- A. 降低泵進水溫度。
- B. 節流泵進口閥。
- C. 提高泵背壓。
- D. 增加泵進口壓力。

答案：B.

科目/題號：193006/37

於開放系統的離心泵發生孔蝕的現象是出口壓力_____與流率_____。

A. 低；低

B. 高；高

C. 低；高

D. 高；低

答案：A.

科目/題號：193006/38

最有可能導致運轉中的離心泵發生孔蝕的情況是.....

- A. 降低進水溫度
- B. 節流泵進口閥
- C. 節流泵出口閥
- D. 降低泵速

答案：B.

科目/題號：193006/39

運轉員於執行偵測試驗時，留意到離心泵發出龐大噪音(如泵殼內側的彈擊聲響)，同時出口壓力來回晃動。

這種狀況表示泵.....

- A. 超流(runout)
- B. 發生孔蝕作用
- C. 軸承劣化
- D. 迫緊劣化

答案：B.

科目/題號：193006/40

造成運轉中離心泵發生孔蝕的原因，可能是.....

- A. 降低泵進水溫度
- B. 泵進口閥往下節流
- C. 泵出口閥往下節流
- D. 降低泵速

答案：B.

科目/題號：193006/41

下列何者顯示已發生孔蝕作用？

- A. 出口壓力及流率異常低。
- B. 出口壓力及流率異常高。
- C. 出口壓力異常低，流率異常高。
- D. 出口壓力異常高，流率異常低。

答案：A.

科目/題號：193006/42

孔蝕作用意指泵_____處形成汽泡，這些汽泡隨後於泵_____處突然破滅。

- A. 葉輪；外殼
- B. 葉輪；出口管路
- C. 渦旋；外殼
- D. 渦旋；出口管路

答案：A.

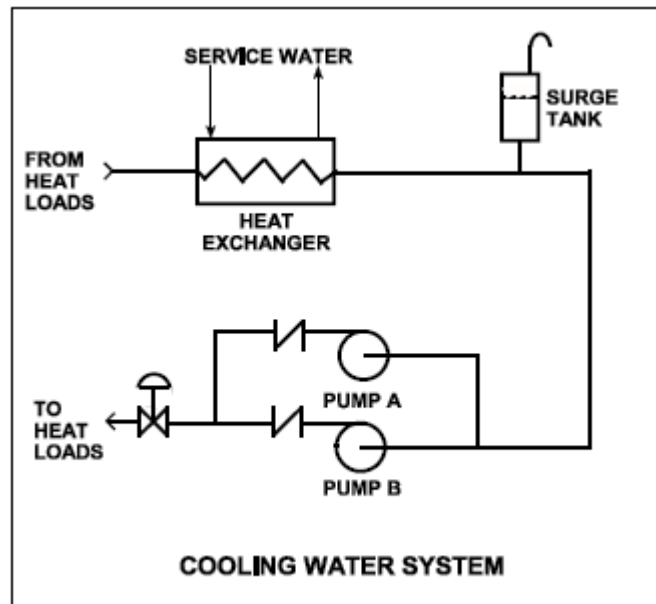
科目/題號：193006/43

請參照下圖的冷卻水系統，其中只有泵A在運轉，泵出口閥目前開啟50%。

若泵A發生孔蝕，下列何者將減少或消除泵A的孔蝕現象？

- A. 啟動泵B。
- B. 將出口閥位置調整至75%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位降低2呎。
- D. 增加熱交換器的冷卻水(service water)流量10%。

答案：D.



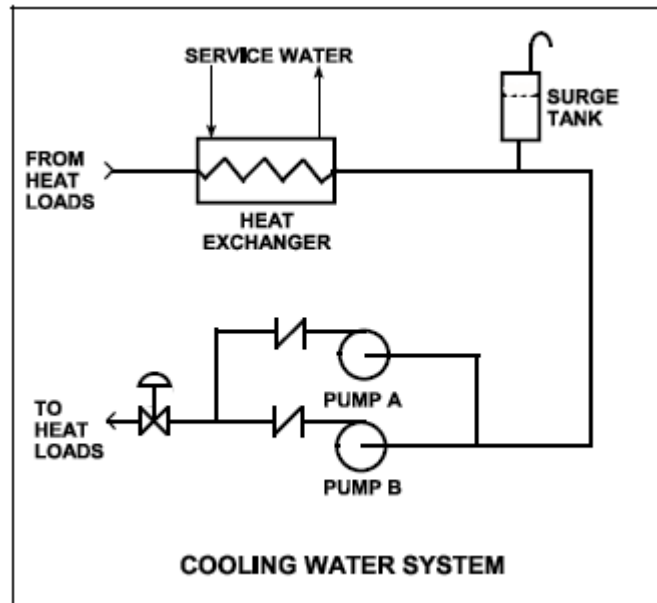
科目/題號：193006/44

請參照下圖的冷卻水系統，其中只有泵A在運轉，泵出口閥目前開啟50%。

若泵A發生孔蝕，下列何者將減少或消除泵A的孔蝕作用？

- A. 啟動泵B。
- B. 將出口閥位置調整至75%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位升高2呎。
- D. 減少熱交換器冷卻水(service water)流量10%。

答案：C.



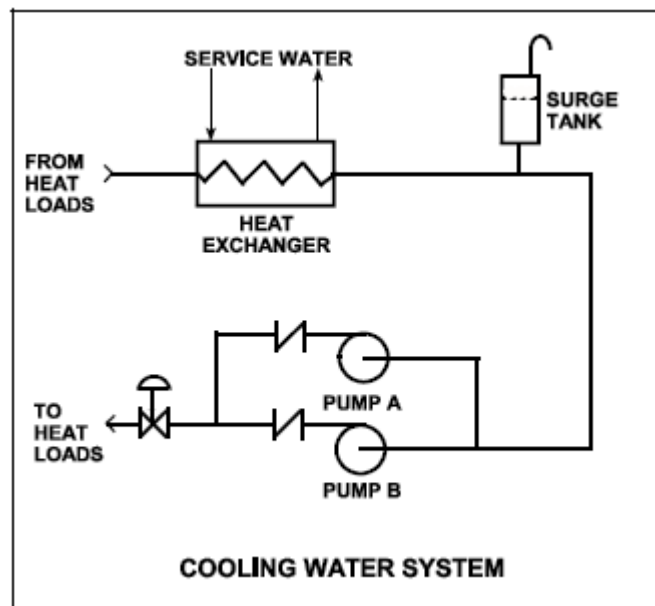
科目/題號：193006/45

請參照下圖的冷卻水系統，其中只有泵A在運轉，泵出口閥目前開啟50%。

若泵A發生孔蝕，下列何者將減少或消除泵A的孔蝕作用？

- A. 啟動泵B。
- B. 將出口閥位置調整至40%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位降低2呎。
- D. 減少熱交換器冷卻水(service water)流量10%。

答案：B.



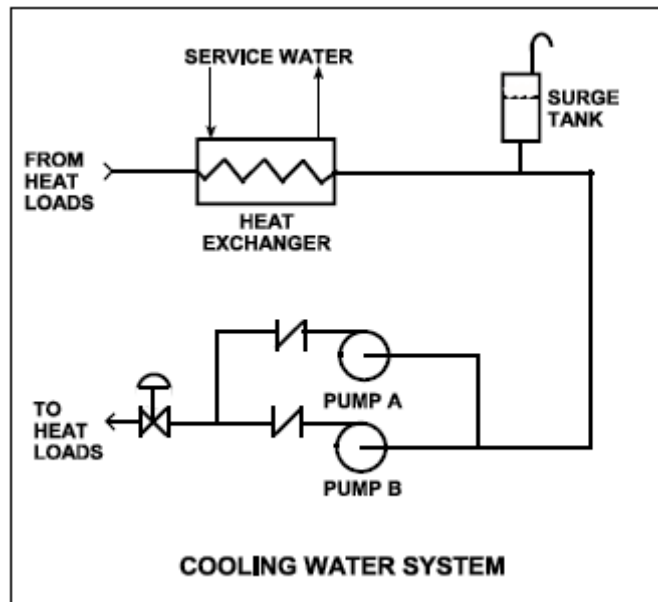
科目/題號：193006/46

請參照下圖的冷卻水系統，其中只有泵A在運轉，泵出口閥目前開啟50%。

下列何種運轉狀態將導致泵A較易發生孔蝕現象？

- A. 啟動泵B。
- B. 將出口閥位置調整至40%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位升高2呎。
- D. 增加熱交換器冷卻水(service water)流量10%。

答案：A.



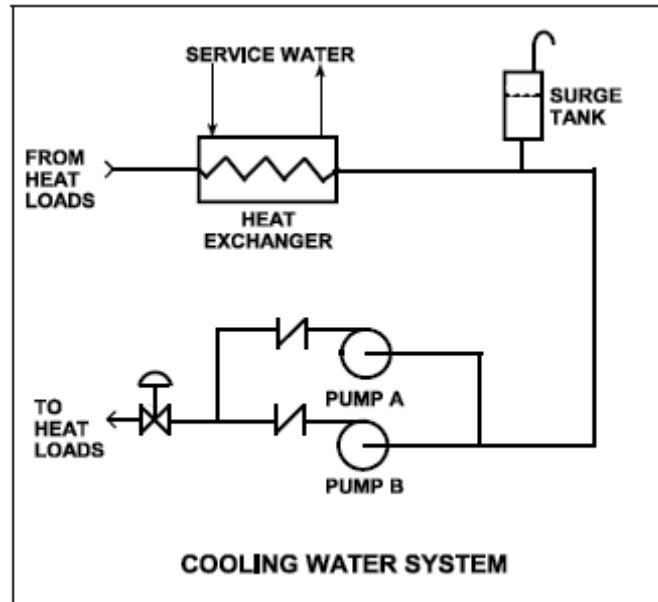
科目/題號：193006/47

請參照下圖的冷卻水系統，其中泵A與泵B都在運轉，泵出口閥目前開啟50%。

若泵A發生孔蝕，下列何者將減少或消除泵A的孔蝕作用？

- A. 停住泵B。
- B. 將出口閥位置調整至75%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位降低2呎。
- D. 減少熱交換器冷卻水(service water)流量10%。

答案：A.



科目/題號：193006/48

孔蝕作用是汽泡在泵的_____壓區形成，其後這些汽泡會在泵的外殼_____。

- A. 低；膨脹(expansion)
- B. 低；突然破滅(collapse)
- C. 高；膨脹
- D. 高；突然破滅

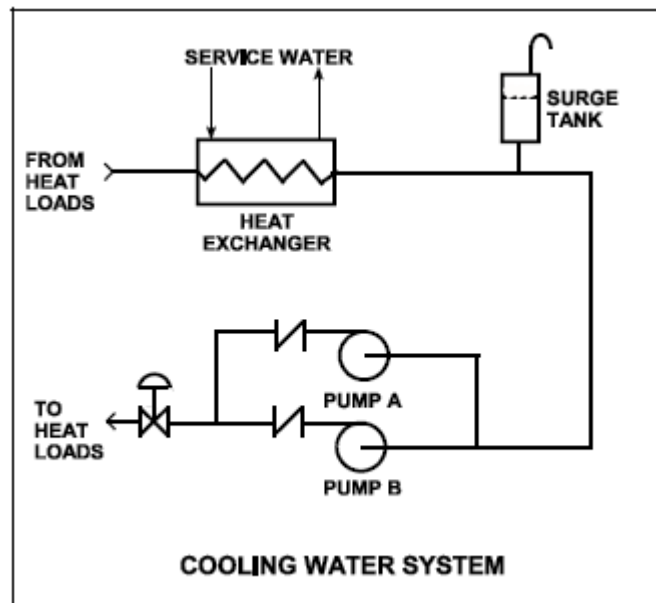
答案：B.

科目/題號：193006/49

請參照下圖的冷卻水系統，其中泵A與泵B都在運轉，泵出口閥目前開啟50%。
下列何種運轉狀態將導致泵A較易發生孔蝕現象？

- A. 停住泵B。
- B. 將出口閥位置調整至40%開度。
- C. 將緩衝槽(surge tank)水位升高2呎。
- D. 減少熱交換器冷卻水(service water)流量10%。

答案：D.



科目/題號：193006/50

請完成下列敘述。

泵之所以發生孔蝕，是汽泡於泵葉輪眼(eye of a pump impeller)形成時……

- A. 因為在目前液體溫度下，區域流速超過音速。
- B. 因為在目前液體溫度下，區域壓力超過蒸汽壓力。
- C. 同時進入水泵高壓區域，這些氣泡於此處突然破滅(collapse)而引發有害的壓力脈波 (pressure pulsations)。
- D. 同時從水泵排出，這些氣泡於此處膨脹成較大氣泡而引發有害的壓力脈波。

答案：C.

科目/題號：193006/51

在水流速度固定的運轉中冷卻水系統，水溫降低時，體積流率(gpm)指示值將.....

- A. 維持不變，因為水的密度沒有改變。
- B. 增加，因為水的密度增加。
- C. 維持不變，因為水流速度沒有改變。
- D. 增加，因為水的黏度(viscosity)增加。

答案：C.

科目/題號：193006/52

測量飽和蒸汽質量流率的流量計，常具備密度補償機制，這是因為在固定體積流率下，蒸汽壓力增加時，蒸汽密度將_____，實際的質量流率將_____。

- A. 減少；增加
- B. 增加；減少
- C. 增加；增加
- D. 減少；減少

答案：C.

科目/題號：193006/53

使用密度補償流量計來量測蒸汽系統的質量流率。若蒸汽壓力降低，質量流率指示值將.....(假設體積流率固定不變)。

- A. 在所有蒸汽情況下都增加。
- B. 在所有蒸汽情況下都減少。
- C. 唯有在飽和蒸汽時才增加(過熱蒸汽則否)。
- D. 唯有在飽和蒸汽時才減少(過熱蒸汽則否)。

答案：B.

科目/題號：193006/54

蒸汽產生器的暫態造成主蒸汽壓力降低，但是通往主汽機的實際蒸汽質量流率維持不變。如果主蒸汽流量計沒有密度補償，蒸汽的質量流率指示值將.....

- A. 因蒸汽流速增加而增加。
- B. 因蒸汽密度增加而增加。
- C. 因蒸汽流速降低而降低。
- D. 因蒸汽密度降低而降低。

答案：A.

科目/題號：193006/55

冷卻水系統供應流率為 1.0×10^6 lbm/hr、水溫為 100°F 的冷卻水。假設體積流率不變，冷卻水溫度若升高至 140°F ，該系統供應的質量流率將為多少？

A. 7.5×10^5 lbm/hr

B. 8.3×10^5 lbm/hr

C. 9.0×10^5 lbm/hr

D. 9.9×10^5 lbm/hr

答案：D.

科目/題號：193006/56

反應器冷卻水系統供應流率為 1.0×10^8 lbm/hr、水溫為 100°F 的冷卻水。假設體積流率不變，冷卻水溫度若升高至 400°F ，該系統供應的質量流率約為多少？

- A. 1.2×10^8 lbm/hr
- B. 1.1×10^8 lbm/hr
- C. 9.2×10^7 lbm/hr
- D. 8.7×10^7 lbm/hr

答案：D.

科目/題號：193006/57

反應器冷卻水系統供應流率為 1.0×10^8 lbm/hr、水溫為 100°F 的冷卻水。假設體積流率不變，冷卻水溫度若升高至 500°F ，該系統供應的質量流率約為多少？

A. 1.2×10^8 lbm/hr

B. 1.1×10^8 lbm/hr

C. 8.7×10^7 lbm/hr

D. 7.9×10^7 lbm/hr

答案：D.

科目/題號：193006/58

冷卻水系統供應流率為 2,000 lbm/min、水溫為 100°F 的冷卻水。假設體積流率不變，冷卻水溫度若升高至 140°F，該系統供應的質量流率約為多少？

- A. 1,964 lbm/min
- B. 1,980 lbm/min
- C. 2,020 lbm/min
- D. 2,036 lbm/min

答案：B.

科目/題號：193006/59

蒸汽產生器的暫態造成主蒸汽壓力升高，但是通往主汽機的實際蒸汽質量流率維持不變。如果主蒸汽流量計沒有密度補償，主蒸汽壓力升高將造成蒸汽質量流率指示值.....

- A. 因蒸汽流速增加而增加。
- B. 因蒸汽密度增加而增加。
- C. 因蒸汽流速降低而降低。
- D. 因蒸汽密度降低而降低。

答案：C.

科目/題號：193006/60

冷卻水進入熱交換器的體積流率為 500 gpm。

已知下列條件：

冷卻水進出熱交換器的壓力為 10 psig。

冷卻水進口溫度為 90°F。

冷卻水出口溫度為 160°F。

熱交換器進口與出口管路直徑相同。

冷卻水離開熱交換器時的體積流率約為多少？

A. 496 gpm

B. 500 gpm

C. 504 gpm

D. 509 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/61

一冷凝水泵從主冷凝器熱井(水溫為 100°F)抽水，並以 100,000 gpm 的體積流率排水至主飼水系統。主飼水系統將水加熱至 400°F 後才送入蒸汽產生器。假設沒有漏水、亦無使用旁通或再循環水流路徑。

進入蒸汽產生器的飼水體積流率約為多少？

- A. 100,000 gpm
- B. 105,000 gpm
- C. 109,000 gpm
- D. 115,000 gpm

答案：D.

科目/題號：193006/62

利用兩個併聯運轉水泵取代單一運轉水泵時，將導致.....

- A. 系統水頭大幅增加，流率小幅增加。
- B. 系統水頭與流率均小幅增加。
- C. 系統水頭小幅增加，流率大幅增加。
- D. 系統水頭與流率均大幅增加。

答案：C.

科目/題號：193006/63

開放系統中，已有一離心泵運轉中，當啟動併聯的第二離心泵時，其主要效應為何？

- A. 系統壓力增加
- B. 系統流率增加
- C. 泵出口壓力增加
- D. 泵流率增加

答案：B.

科目/題號：193006/64

運轉員欲減少運轉中正排量泵的流率時，應該.....

- A. 節流部分關閉的泵出口閥。
- B. 節流部分關閉的泵進口閥。
- C. 減少泵的淨正吸水頭。
- D. 減少泵轉速。

答案：D.

科目/題號：193006/65

下列何者將減少運轉中冷卻水系統所發生的水頭損失？

- A. 啟動與運轉水泵併聯的第二泵。
- B. 將兩個併聯運轉的熱交換器，切換成串聯運轉。
- C. 將直徑 10 吋的 10 呎管路，更換成同直徑的 20 呎管路。
- D. 將直徑 10 吋的 20 呎管路，更換成直徑 12 吋的同長度管路。

答案：D.

科目/題號：193006/66

兩個離心泵與兩個正排量泵能交互連接以供水給系統。各泵於 1,000 psig 的壓力下，將產生 100 gpm 的流率，最大設計壓力為 1,500 psig。

如果系統壓力為 1,200 psig，下列何者將產生最大的系統流率？

- A. 兩個正排量泵串聯。
- B. 兩個正排量泵併聯。
- C. 兩個離心泵串聯。
- D. 兩個離心泵併聯。

答案：B.

科目/題號：193006/67

兩個離心泵與兩個正排量泵能交互連接，藉此供應系統補水。各泵於 1,000 psig 背壓下，將產生 100 gpm 的流率。

如果系統壓力為 800 psig，下列何者將產生最大的系統流率？

- A. 兩個離心泵併聯。
- B. 兩個離心泵串聯。
- C. 兩個正排量泵併聯。
- D. 兩個正排量泵串聯。

答案：A.

科目/題號：193006/68

兩個相同離心泵(CP)與兩個相同正排量泵(PDP)在一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結以提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將在系統壓力1,000 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

若系統壓力為1,700 psig，下列何種泵組態將提供最低補水流率至冷卻水系統？

- A. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。
- B. 一正排量泵與一離心泵併聯。
- C. 兩離心泵串聯。
- D. 兩離心泵併聯。

答案：D.

科目/題號：193006/69

兩個相同離心泵(CP)與兩個相同正排量泵(PDP)在一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結以提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將於系統壓力1,000 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

若系統壓力為800 psig，下列何種泵組態將提供系統最高的補水流率？

- A. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。
- B. 一正排量泵與一離心泵併聯。
- C. 兩離心泵串聯。
- D. 兩離心泵併聯。

答案：D.

科目/題號：193006/70

溫度及壓力分別為90°F及50 psig的水，以100 lbm/sec的流率，流經直徑10吋的管路。此管路分流至兩條管路，一條直徑4吋，一條直徑8吋。除了管路大小之外，任何會限制水流的因素均不考慮，下列何者約為4吋與8吋直徑管路的流率？

	4吋管路 (lbm/sec)	8吋管路 (lbm/sec)
A.	20	80
B.	25	75
C.	30	70
D.	33	67

答案：A.

科目/題號：193006/71

兩個相同離心泵(CP)與兩個相同正排量泵(PDP)在一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將在系統壓力為1,200 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

若系統壓力為500 psig，則下列何種泵組態將提供系統最高的補水流率？

- A. 兩離心泵串聯。
- B. 兩離心泵併聯。
- C. 兩正排量泵併聯。
- D. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。

答案：B.

科目/題號：193006/72

溫度及壓力分別為90°F與50 psig的水，以100 lbm/sec的流率，流經直徑10吋的管路。此管路分流至兩條管路，一條直徑3吋，一條直徑6吋。除了管路大小之外，任何會限制水流的因素均不考慮，下列何者約為3吋與6吋直徑管路的流率(假設每條管路的流體速度相同)？

	3吋管路 (lbm/sec)	6吋管路 (lbm/sec)
A.	10	90
B.	20	80
C.	25	75
D.	33	67

答案：B.

科目/題號：193006/73

溫度及壓力分別為90°F及50 psig的水，以100 lbm/sec的流率，流經直徑10吋的管路。此管路分流至兩條管路，一條直徑6吋，一條直徑8吋。

除了管路大小之外，不考慮任何限制水流因素，下列何者約為6吋與8吋直徑管路的流率(假設每條管路的流速相同)？

	<u>6吋管路</u> <u>(lbm/sec)</u>	<u>8吋管路</u> <u>(lbm/sec)</u>
A.	24	76
B.	32	68
C.	36	64
D.	40	60

答案：C.

科目/題號：193006/74

兩個相同離心泵(CP)與兩個相同正排量泵(PDP)從一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將在系統壓力1,200 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

無背壓流率： 180 gpm

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

若系統壓力為1,700 psig，下列何種泵組態將提供最高補水流率至冷卻水系統？

- A. 兩離心泵串聯。
- B. 兩離心泵併聯。
- C. 兩正排量泵併聯。
- D. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。

答案：C.

科目/題號：193006/75

一座四迴路核能電廠，利用四個相同的反應器冷卻水泵(RCP)，供應反應器冷卻水流以通過反應爐。電廠目前以 20% 功率運轉，所有 RCP 均在運轉。

下列何者描述在一台反應器冷卻水泵跳脫後，通過反應爐的反應器冷卻水系統(RCS)穩定流率(假設運轉員沒有採取行動，反應器亦無急停)？

- A. 小於原始流率的 75%。
- B. 等於原始流率的 75%。
- C. 大於原始流率的 75%。
- D. 沒有反應器冷卻水泵曲線，無從預測。

答案：C.

科目/題號：193006/76

反應器因為其冷卻水系統(RCS)至蒸汽產生器(SG)的管路發生洩漏而停機。

已知初始條件如下：

SG 壓力為 1,000 psig。

RCS 壓力為 2,200 psig。

RCS 平均溫度為 500°F。

RCS 至 SG 的洩漏率為 100 gpm。

如果 RCS 壓力降至 1,600 psig，電廠參數沒有其他變化下，RCS 至 SG 的洩漏率約為多少？

A. 50 gpm

B. 71 gpm

C. 79 gpm

D. 85 gpm

答案：B.

科目/題號：193006/77

兩個相同的單速離心泵(CP)與兩個相同的單速正排量泵(PDP)從一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將在系統壓力為1,200 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

無背壓流率： 180 gpm

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

下列何種補水泵組態，將提供最高初始流率至減壓洩水的冷卻水系統？

- A. 兩離心泵串聯。
- B. 兩離心泵併聯。
- C. 兩正排量泵併聯。
- D. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。

答案：B.

科目/題號：193006/78

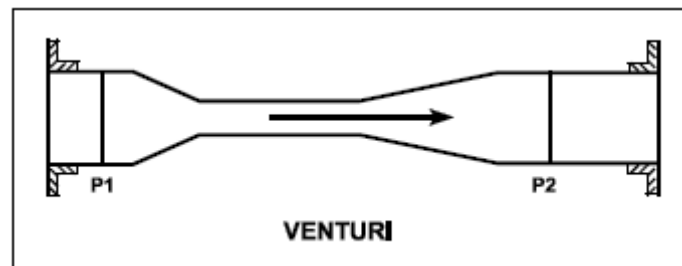
請參照下圖中，位於主蒸汽管路的文氏管。該文氏管的進口及出口管徑相同。

主蒸汽管路於文氏管下游處斷裂，造成通過文氏管的主蒸汽質量流率增加。蒸汽隨即於文氏管喉部到達音速。

隨著文氏管下游的蒸汽壓力持續降低，通過文氏管的主蒸汽質量流率，將受到何種影響？

- A. 繼續增加，其增加速率端視文氏管喉部的蒸汽速度而定。
- B. 繼續增加，其增加速率端視文氏管兩端差壓($P1 - P2$)而定。
- C. 不會繼續增加，因為文氏管喉部的蒸汽速度無法超過音速。
- D. 不會繼續增加，因為蒸汽於文氏管喉部到達音速時，文氏管兩端的差壓($P1 - P2$)無法增加。

答案：C.



科目/題號：193006/79

兩個相同的單速離心泵(CP)與兩個相同的單速正排量泵(PDP)從一通氣儲水槽取水，並提供補水給冷卻水系統。這些泵能交互連結以提供多重組態。在單一泵排列(alignment)中，每泵將在系統壓力為1,200 psig下供應100 gpm。

已知下列資料：

離心泵

關斷水頭出口壓力： 1,500 psig

最大設計壓力： 2,000 psig

無背壓流率： 180 gpm

正排量泵

最大設計壓力： 2,000 psig

下列何種補水泵組態，將提供最低的補水初始流率，給減壓洩水的冷卻水系統？

- A. 兩離心泵串聯。
- B. 兩離心泵併聯。
- C. 兩正排量泵併聯。
- D. 一正排量泵與一離心泵串聯(離心泵供水至正排量泵)。

答案：D.

科目/題號：193006/1 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.4/3.6]

序號：P6742 (B6741)

參考圖示兩段直徑為16-inch的管路，各具有相同的自動隔離閥。管路實際長度與圖示成正比。

當瞬間關閉這兩個隔離閥時，各段管路皆有水以10,000gpm流過，考慮以下兩種狀況：

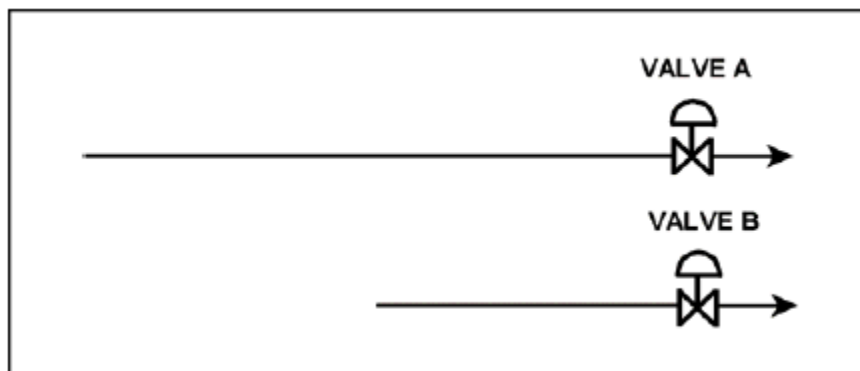
狀況1：這兩個閥上游的水溫是65°F

狀況2：閥A上游的水溫是85°F，閥B上游的水溫是65°F

在何狀況下閥A會承受比閥B更高的壓力突波？

- A. 僅狀況1
- B. 僅狀況2
- C. 兩者都會
- D. 兩者都不會

答案： B



科目/題號：193006/2 (2016 新增)

知能類：K1.04 [3.4/3.6]

序號：P7620 (B7620)

下面何者會導致一流體系統有較高可能性與/或嚴重性的水錘效應？

- A. 平緩的彎管，而不是急劇的彎管
- B. 長度較短的管，而不是長度較長的管
- C. 初始流量率較低者，而不是初始流量率較高者
- D. 閥行程時間較短者，而不是閥行程時間較長者

答案： D

科目/題號：193006/3 (2016新增)

知能類：K1.05 [2.9/3.0]

序號：P380 (B383)

一冷卻水系統以100 psig運轉，發生85 gpm洩漏到大氣中。當系統壓力下降至50psig時，下列何者為洩漏率近似值？

A. 33 gpm

B. 41 gpm

C. 52 gpm

D. 60 gpm

答案： D

科目/題號：193006/4 (2016新增)

知能類：K1.05 [2.9/3.0]

序號：P3080 (B3181)

一冷卻水系統以100 psig運轉，發生75 gpm洩漏到大氣中。當系統壓力下降至80psig時，下列何者為洩漏率近似值？

A. 26 gpm

B. 39 gpm

C. 56 gpm

D. 67 gpm

答案： D

科目/題號：193006/5 (2016新增)

知能類：K1.05 [2.9/3.0]

序號：P3780

下列何者描述一個穩態功率運轉下，離開蒸汽產生器的主蒸汽質量流量率與進入相同蒸汽產生器的主飼水質量流量率之關係？(假定蒸汽產生器的存量沒有其他外加或移除)

- A.只有在降流區水位是恆定的情況下，質量流量率才會是相同的
- B.只有在反應器接近額定功率運轉時，質量流量率才會是相同
- C.主蒸汽質量流量率小於主飼水質量流量率，差了蒸汽產生器的汽水分離器去除的水分總量
- D.主蒸汽質量流量率大於主飼水質量流量率，差了蒸汽產生器的汽水分離器去除的水分總量

答案： A

科目/題號：193006/6 (2016新增)

知能類：K1.05 [2.9/3.0]

序號：P5342 (B5342)

熱交換器其初始冷卻水入口溫度和壓力差 (ΔP) 參數如下：

進口溫度=70°F

熱交換器壓差 $\Delta P= 10\text{psi}$

6小時後，該熱交換器的冷卻水的參數為：

入口溫度=85°F

熱交換器壓差 $\Delta P= 10\text{psi}$

相較於初始冷卻水的質量流率，目前的質量流率為何？

- A.較低，因為冷卻水的密度已降低
- B.較高，因為冷卻水的流速已提高
- C.相同，因為冷卻水的流速與密度的變化相互抵消
- D.相同，因為熱交換器冷卻水的壓差 ΔP 相同

答案： A

科目/題號：193006/7 (2016新增)

知能類：K1.05 [2.9/3.0]

序號：P7342 (B7342)

一冷卻水系統以150 psig運轉，發生80 gpm洩漏到大氣中。當系統壓力下降至100psig時，下列何者為洩漏率的近似值？

- A. 70 gpm
- B. 65 gpm
- C. 53 gpm
- D. 47 gpm

答案： B

科目/題號：193006/8 (2016新增)

知能類：K1.06 [2.8/2.9]

序號：P7649 (B7649)

如果已知一流動的蒸汽-水混合物的乾度，若還有需要是什麼額外資訊，以確定蒸汽-水混合物中的水份含量？

- A 混合物的質量流量率
- B 混合物的比容
- C 混合物的溫度和/或壓力
- D.不需要其他資訊

答案： D

科目/題號：193006/9 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

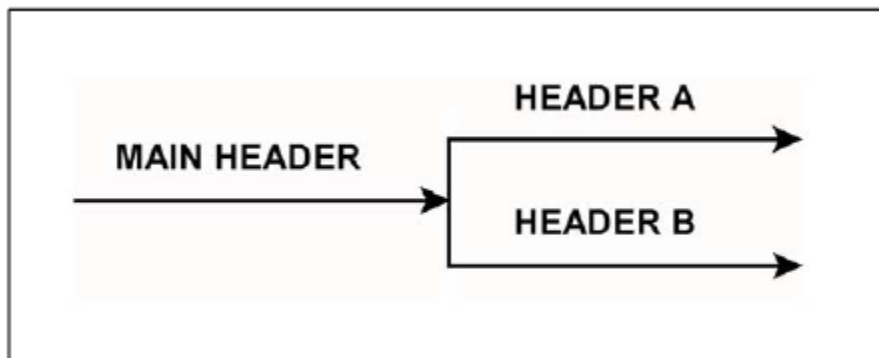
序號：P4543 (B4542)

參考一主水集管分成兩個平行集管圖(見下圖)。集管A直徑為2-inch且集管B直徑為3-inch。兩個集管中水的速度是相同的。

如果主集管流量率為500gpm，則兩個平行集管的流量率各約為多少？

	集管A (gpm)	集管B (gpm)
A.	125	375
B.	154	346
C.	200	300
D.	222	278

答案： B



科目/題號：193006/10 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P4643 (B4642)

在一冷卻水系統的某段管，安裝一漸縮管使管徑從6- inch減到4- inch。在6 -inch管段的流量率為200 gpm。則在4- inch管段的流量率為多少？

A. 133 gpm

B. 200 gpm

C. 300 gpm

D. 450 gpm

答案： B

科目/題號：193006/11 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P4743

一個四迴路壓水式核能電廠，採用四台相同的單速反應爐冷卻水泵(RCPs)以供應流經反應器的冷卻水。該電廠目前正停機但有一台RCP運轉中。以下何者描述啟動第二台RCP後，流經反應爐槽的穩定冷卻水流量率？

- A.小於兩倍的原始流量率
- B.等於兩倍的原始流量率
- C.大於兩倍的原始流量率
- D.在沒有其它額外資訊下無法決定

答案： A

科目/題號：193006/12 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P5543 (B5542)

一個排氣儲水槽內有70°F，60 feet高的水。在水槽底部有一鐸道裂縫造成12gpm的洩漏率。假設補水流量率為5gpm，則水槽會穩定在何水位？

- A. 38.7 feet
- B. 25.0 feet
- C. 10.4 feet
- D. 0.0 feet

答案： C

科目/題號：193006/13 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P5943 (B5942)

一個排氣儲水槽內有70°F、64 feet高的水，在水槽底部有一鐳道裂縫造成12gpm的洩漏率。在何水位時其洩漏率會減為3gpm？

- A. 48 feet
- B. 32 feet
- C. 16 feet
- D. 4 feet

答案： D

科目/題號：193006/14 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P6143 (B6142)

因主冷凝器冷凝管洩漏造成冷卻水進入主冷凝器，電廠將執行停機。若已知下面的初始條件：

- 主冷凝器壓力1.7 psia.
- 大氣壓力14.7 psia.
- 在管束洩漏處的主冷凝器冷卻水壓力為18 psig
- 冷卻水洩漏到主冷凝器的洩漏率為80 gpm

如果主冷凝器壓力上升到大氣壓力，在不改變主冷凝器冷卻水系統的參數下，冷卻水洩漏到主冷凝器的流量率約為多少？

- A. 36 gpm
- B. 52 gpm
- C. 61 gpm
- D. 72 gpm

答案： C

科目/題號：193006/15 (2016新增)

知能類： K1.15 [3.1/3.3]

序號： P6543 (B6542)

一合理想的正排量泵運轉於一開放系統中，初始參數如下：

進口壓力= 10 psig

出口壓力= 25psig

流量率= 100 gpm

如果泵的出口壓力升高到40psig，則泵的流量率將會是多少？

- A.保持固定
- B.依泵壓差變化成正比減少
- C.依泵壓差變化的平方成正比減少
- D.依泵壓差變化的平方根成正比減少

答案： A

科目/題號：193006/16 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號： P6743 (B6742)

一定速離心泵運轉於一封閉系統中，初始參數如下：

進口壓力= 10 psig

出口壓力= 25 psig

泵流量率=500 gpm

如果泵的出口流量受控制閥節流，使得泵的出口壓力升高到40 psig，則泵流量率的變化將會是…？

- A.與泵壓差變化的平方成正比
- B.與泵壓差變化的平方根成正比
- C.與泵壓差變化的平方根成反比
- D.無法從所提供的資訊來決定

答案： D.

科目/題號：193006/17 (2016新增)

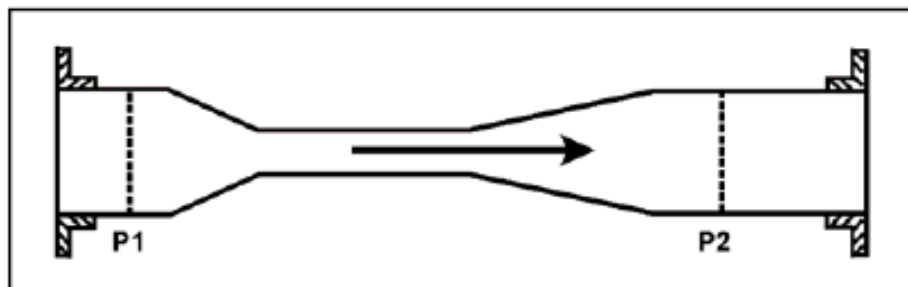
知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P6843 (B6842)

參考蒸汽管路內的文氏管圖(見下圖)。文氏管的入口和出口在 P1 和 P2 的管徑相同。目前蒸汽流經文氏管時，在文氏管喉部的流速達到音速。如果下游壓力 (P2) 減小時，其蒸汽入口壓力 (P1) 仍維持不變，則蒸汽的質量流量率將會 _____；而文氏管出口處的蒸汽流速將會 _____。

- A. 增加；增加
- B. 增加；維持不變
- C. 維持不變；增加
- D. 維持不變；維持不變

答案： C



科目/題號：193006/18 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P7143

以下為一壓水式核能電廠運轉參數：

蒸汽產生器 (SG) 壓力=1,000 psia

主飼水泵 (MFP) 出口壓力=1,220 psia

如果SG壓力不變，主飼水泵(MFP)出口壓力多少時將可提高主飼水10%質量流量率？(假設MFP進口溫度保持不變。並假設所有造成MFP下游水頭損失的閥門/組件維持目前的配置)

- A. 1,242 psia
- B. 1,266 psia
- C. 1,293 psia
- D. 1,342 psia

答案： B

科目/題號：193006/19 (2016新增)

知能類：K1.15 [3.1/3.3]

序號：P7543 (B7542)

下面何者將會增加冷卻水系統運轉中的水頭損失？

- A.將兩個並聯的熱交換器更換成串聯運轉
- B.節流開啟流量控制閥，以增加系統流量率
- C.將20feet長、管徑10-inch的管路，更換為10feet長、管徑10-inch的管路
- D.將 20feet 長、管徑 10-inch 的管路，更換為 20feet 長、管徑 12-inch 的管路

答案： A