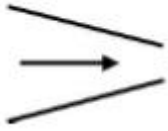


1과목 : 가스유체역학

1. 동점성계수가 각각 $1.1 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$, $1.5 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ 인 물과 공기가 지름 10cm인 원형관 속을 10cm/s의 속도로 각각 흐르고 있을 때, 물과 공기의 유동을 옳게 나타낸 것은?
 - ① 물 : 층류, 공기 : 층류 ② 물 : 층류, 공기 : 난류
 - ③ 물 : 난류, 공기 : 층류 ④ 물 : 난류, 공기 : 난류
2. 내경이 50mm인 강철관에 공기가 흐르고 있다. 한 단면에서의 압력은 5atm, 온도는 20°C, 평균유속은 50m/s이었다. 이 관의 하류에서 내경이 75mm인 강철관이 접속되어 있고 여기에서의 압력은 3atm, 온도는 40°C이다. 이때 평균 유속을 구하면 약 얼마인가? (단, 공기는 이상기체라고 가정한다.)
 - ① 40m/s ② 50m/s
 - ③ 60m/s ④ 70m/s
3. 다음 중 동점성계수와 가장 관련이 없는 것은? (단, μ 는 점성계수, P 는 밀도, F 는 힘의 차원, T 는 시간의 차원, L 은 길이의 차원을 나타낸다.)
 - ① μ/ρ ② stokes
 - ③ cm^2/s ④ FTL^{-2}
4. 제트엔진 비행기가 400m/s로 비행하는데 30kg/s의 공기를 소비한다. 4900N의 추진력을 만들 때 배출되는 가스의 비행기에 대한 상대 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 연료의 소비량은 무시한다.)
 - ① 563 ② 583
 - ③ 603 ④ 623
5. 지름이 2m인 관속을 7200m³/h로 흐르는 유체의 평균유속은 약 몇 m/s인가?
 - ① 0.64 ② 2.47
 - ③ 4.78 ④ 5.36
6. 다음 중 마하수 (mach number)를 옳게 나타낸 것은?
 - ① 유속을 음속으로 나눈 값
 - ② 유속을 광속으로 나눈 값
 - ③ 유속을 기체분자의 절대속도 값으로 나눈 값
 - ④ 유속을 전자속도로 나눈 값
7. 어떤 액체의 점도가 20g/cm·s라면 이것은 몇 Pa·s에 해당 하는가?
 - ① 0.02 ② 0.2
 - ③ 2 ④ 20
8. 동일한 펌프로 동력을 변화시킬 때 상사조건이 되려면 동력은 회전수와 어떤 관계가 성립하여야 하는가?
 - ① 회전수의 1/2승에 비례
 - ② 회전수와 1대 1로 비례
 - ③ 회전수의 2승에 비례
 - ④ 회전수의 3승에 비례
9. 충격파의 유동특성을 나타내는 Fanno 선도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 - ① Fanno 선도는 에너지방정식, 연속방정식, 운동량방정식, 상태 방정식으로부터 얻을 수 있다.
 - ② 질량유량이 일정하고 정체 엔탈피가 일정한 경우에 적용 된다.

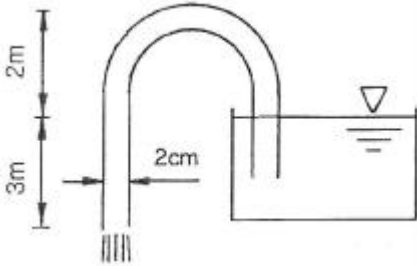
- ③ Fanno 선도는 정상상태에서 일정단면유로를 압축성 유체가 외부와 열교환하면서 마찰 없이 흐를 때 적용된다.
- ④ 일정질량유량에 대하여 Mach 수를 Parameter로 하여 작 도한다.
10. 비압축성 유체가 수평 원형관에서 층류로 흐를 때 평균유속 과 마찰계수 또는 마찰로 인한 압력차의 관계를 옳게 설명 한 것은?
 - ① 마찰계수는 평균유속에 비례한다.
 - ② 마찰계수는 평균유속에 반비례한다.
 - ③ 압력차는 평균유속의 제곱에 비례한다.
 - ④ 압력차는 평균유속의 제곱에 반비례한다.
11. 축류펌프의 특성 아닌 것은?
 - ① 체적상태로 운전하면 양정이 일정해진다.
 - ② 비속도가 크기 때문에 회전속도를 크게 할 수 있다.
 - ③ 유량이 크고 양정이 낮은 경우에 적합하다.
 - ④ 유체는 임펠러를 지나서 축방향으로 유출된다.
12. 파이프 내 점성흐름에서 길이방향으로 속도분포가 변하지 않는 흐름을 가리키는 것은?
 - ① 플러그흐름(plug flow)
 - ② 완전발달된 흐름 (fully developed flow)
 - ③ 층류(laminar flow)
 - ④ 난류 (turbulent flow)
13. 유체 유동에서 마찰로 일어난 에너지 손실은?
 - ① 유체의 내부에너지 증가와 계로부터 열전달에 의해 제거 되는 열량의 합이다.
 - ② 유체의 내부에너지와 운동에너지의 합의 증가로 된다.
 - ③ 포텐셜 에너지와 압축일의 합이 된다.
 - ④ 엔탈피의 증가가 된다.
14. 항력 (drag force)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 물체가 유체 내에서 운동할 때 받는 저항력을 말한다.
 - ② 항력은 물체의 형상에 영향을 받는다.
 - ③ 항력은 유동에 수직방향으로 작용한다.
 - ④ 압력항력을 형상항력이라 부르기도 한다.
15. 관 내부에서 유체가 흐를 때 흐름이 완전난류라면 수두손실 은 어떻게 되겠는가?
 - ① 대략적으로 속도의 제곱에 반비례한다.
 - ② 대략적으로 직경의 제곱에 반비례하고 속도에 정비례한 다.
 - ③ 대략적으로 속도의 제곱에 비례한다.
 - ④ 대략적으로 속도에 정비례 한다.
16. 축류펌프의 날개 수가 증가할 때 펌프성능은?
 - ① 양정이 일정하고 유량이 증가
 - ② 유량과 양정이 모두 증가
 - ③ 양정이 감소하고 유량이 증가
 - ④ 유량이 일정하고 양정이 증가
17. 그림과 같은 관에서 유체가 등엔트로피 유동할 때 마하수 $Ma < 1$ 이라 한다. 이때 유동방향에 따른 속도와 압력의 변화

를 옳게 나타낸 것은?



- ① 속도-증가, 압력-감소 ② 속도-증가, 압력-증가
- ③ 속도-감소, 압력-감소 ④ 속도-감소, 압력-증가

18. 그림과 같은 사이펀을 통하여 나오는 물의 질량 유량은 약 몇 kg/s인가? (단, 수면은 항상 일정하다.)



- ① 1.21 ② 2.41
- ③ 3.61 ④ 4.83

19. 등엔트로피 과정 하에서 완전기체 중의 음속을 옳게 나타낸 것은? (단, E는 체적탄성계수, R 은 기체상수, T는 기체의 절대온도, P는 압력, k는 비열비이다.)

- ① \sqrt{PE} ② \sqrt{kRT}
- ③ RT ④ PT

20. 원관 내 유체의 흐름에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 층류는 레이놀즈수가 약 2100 이하인 흐름이다.
- ② 일반적으로 난류는 레이놀즈수가 약 4000이상인 흐름이다.
- ③ 일반적으로 관 중심부의 유속은 평균유속보다 빠르다.
- ④ 일반적으로 최대속도에 대한 평균속도의 비는 난류가 층류 보다 작다.

2과목 : 연소공학

21. 이상 오토사이클의 열효율이 56.6%이라면 압축비는 약 얼마 인가? (단, 유체의 비열비는 1.4로 일정하다.)

- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

22. 정상 및 사고(단선, 단락, 지락 등) 시에 발생하는 전기불꽃, 아크 또는 고온부에 의하여 가연성가스가 점화되지 않는 것이 점화시형, 기타 방법에 의하여 확인된 방폭구조의 종류는?

- ① 본질안전방폭구조 ② 내압방폭구조
- ③ 압력방폭구조 ④ 안전증방폭구조

23. 부탄(C₄H₁₀) 2Nm³를 완전 연소시키기 위하여 약 몇 Nm³의 산소가 필요한가?

- ① 5.8 ② 8.9
- ③ 10.8 ④ 13.0

24. 탄화수소 (C_mH_n) 1mol이 완전 연소될 때 발생하는 이산화탄소의 몰(mol) 수는 얼마인가?

- ① $\frac{1}{2}m$ ② m
- ③ $m + \frac{1}{4}n$ ④ $\frac{1}{4}m$

25. 연소범위에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① LFL(연소하한계)은 온도가 100℃ 증가할 때마다 8% 정도 감소한다.
- ② UFL(연소상한계)은 온도가 증가하여도 거의 변화가 없다.
- ③ 대단히 낮은 압력(<50mmHg)을 제외하고 압력은 LFL(연소하한계)에 거의 영향을 주지 않는다.
- ④ UFL(연소상한계)은 압력이 증가할 때 현격히 증가된다.

26. 내압방폭구조로 전기기기를 설계할 때 가장 중요하게 고려해야 할 사항은?

- ① 가연성가스의 연소열
- ② 가연성가스의 발화열
- ③ 가연성가스의 안전간극
- ④ 가연성가스의 최소점화에너지

27. 1mol의 이상기체 Cv = 3/(2R)가 40℃, 35atm으로부터 1atm 까지 단열가역적으로 팽창하였다. 최종 온도는 약 몇 ℃인가?

- ① - 100℃ ② -185℃
- ③ - 200℃ ④ -285℃

28. 고발열량(HHV)와 저발열량(LHV)를 바르게 나타낸 것은? (단, n는 H₂O의 생성몰수, ΔHv는 물의 증발잠열이다.)

- ① LHV = HHV + ΔHv ② LHV = HHV + nΔHv
- ③ HHV = LHV + ΔHv ④ HHV = LHV + nΔHv

29. 기체동력 사이클 중 2개의 단열과정과 2개의 등압과정으로 이루어진 가스터빈의 이상적인 사이클은?

- ① 오토사이클 (Otto cycle)
- ② 카르노사이클 (Carnot cycle)
- ③ 사바테사이클 (Sabathe cycle)
- ④ 브레이턴사이클 (Brayton cycle)

30. 가스가 노즐로부터 일정한 압력으로 분출하는 힘을 이용하여 연소에 필요한 공기를 흡입하고, 혼합관에서 혼합한 후 화염공에서 분출시켜 예혼합연소시키는 버너는?

- ① 분젠식 ② 전 1차 공기식
- ③ 블라스트식 ④ 적화식

31. 분진 폭발의 발생 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 분진이 가연성이어야 한다.
- ② 분진 농도가 폭발범위 내에서는 폭발하지 않는다.
- ③ 분진이 화염을 전파할 수 있는 크기 분포를 가져야 한다.
- ④ 착화원, 가연물, 산소가 있어야 발생한다.

32. 공기비가 작을 때 연소에 미치는 영향이 아닌 것은?
 ① 연소실내의 연소온도가 저하한다.
 ② 미연소에 의한 열손실이 증가한다.
 ③ 불완전연소가 되어 매연발생이 심해진다.
 ④ 미연소 가스로 인한 폭발사고가 일어나기 쉽다.
33. 이상기체에서 등온과정의 설명으로 옳은 것은?
 ① 열의 출입이 없다.
 ② 부피의 변화가 없다.
 ③ 엔트로피 변화가 없다.
 ④ 내부에너지의 변화가 없다.
34. 산소(O₂)의 기본특성에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 오일과 혼합하면 산화력의 증가로 강력히 연소한다.
 ② 자신은 스스로 연소하는 가연성이다.
 ③ 순산소 중에서는 철, 알루미늄 등도 연소되며 금속산화물을 만든다.
 ④ 가연성 물질과 반응하여 폭발할 수 있다.
35. 압력이 287kPa일 때 체적 1m³의 기체질량이 2kg이었다. 이 때 기체의 온도는 약 몇 °C가 되는가? (단, 기체상수는 287J/kg·K이다.)
 ① 127 ② 227
 ③ 447 ④ 547
36. 다음 중 기체 연료의 연소 형태는?
 ① 표면연소 ② 분해연소
 ③ 등심연소 ④ 확산연소
37. 다음 [보기]는 액체연료를 미립화시키는 방법을 설명한 것이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?
 ⓐ 연료를 노즐에서 고압으로 분출시키는 방법
 ⓑ 고압의 정전기에 의해 액체를 분열시키는 방법
 ⓒ 초음파에 의해 액체연료를 촉진시키는 방법
 ① ⓐ ② ⓐ, ⓑ
 ③ ⓑ, ⓒ ④ ⓐ, ⓑ, ⓒ
38. 열역학 제1법칙에 대하여 옳게 설명한 것은?
 ① 열평형에 관한 법칙이다.
 ② 이상기체에만 적용되는 법칙이다.
 ③ 클라시우스의 표현으로 정의되는 법칙이다.
 ④ 에너지 보존법칙 중 열과 일의 관계를 설명한 것이다.
39. 오토사이클 (Otto cycle)의 선도에서 정적가열 과정은?
 ① 1 → 2 ② 2 → 3
 ③ 3 → 4 ④ 4 → 1
40. 고체연료에서 탄화도가 높은 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 수분이 감소한다. ② 발열량이 증가한다.
 ③ 착화온도가 낮아진다. ④ 연소속도가 느려진다.

3과목 : 가스설비

41. 가스용기 저장소의 총전용기는 항상 몇 °C이하를 유지하여야 하는가?
 ① -10°C ② 0°C
 ③ 40°C ④ 60°C
42. 다음 [보기]에서 설명하는 암모니아 합성탑의 종류는?
 - 합성탑에는 철계통의 촉매를 사용한다.
 - 촉매층 온도는 약 500~600°C이다.
 - 합성 압력은 약 300~400atm이다.
 ① 파우서법 ② 하버-보시법
 ③ 클라우드법 ④ 우데법
43. 고압가스 제조 장치 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 상온 상압에서 건조 상태의 염소가스에 탄소강을 사용한다.
 ② 아세틸렌은 철, 니켈 등의 철족의 금속과 반응하여 금속 카르보닐을 생성한다.
 ③ 9% 니켈강은 액화 천연가스에 대하여 저온취성에 강하다.
 ④ 상온 상압에서 수중기가 포함된 탄산가스 배관에 18-8 스테인리스강을 사용한다.
44. 부취제의 구비조건으로 틀린 것은?
 ① 배관을 부식하지 않을 것
 ② 토양에 대한 투과성이 클 것
 ③ 연소 후에도 냄새가 있을 것
 ④ 낮은 농도에서도 알 수 있을 것
45. 가스미터의 성능에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 사용공차의 허용치는 ±10% 범위이다.
 ② 막식 가스미터에서는 유량에 맥동성이 있으므로 선편(先偏)이 발생하기 쉽다.
 ③ 감도유량은 가스미터가 작동하는 최대유량을 말한다.
 ④ 공차는 기기공차와 사용공차가 있으며 클수록 좋다.
46. 용기용 밸브는 가스 충전구의 형식에 따라 A형, B형, C형의 3종류가 있다. 가스 충전구가 암나사로 되어 있는 것은?
 ① A형 ② B형
 ③ A형, B형 ④ C형
47. 유량계의 입구에 고정된 터빈형태의 가이드 바디(guide body)가 와류현상을 일으켜 발생한 고유의 주파수가 piezo sensor에 의해 검출 되어 유량을 적산하는 방법으로서 고정도 유량 측정에 적합한 가스미터는?
 ① vortex 가스미터 ② Turbine 가스미터
 ③ Roots 가스미터 ④ swirl 가스미터
48. 저압식 액화산소 분리장치에 대한 설명이 아닌 것은?
 ① 총동식 팽창 터빈을 채택하고 있다.
 ② 일정 주기가 되면 1조의 축냉기에서의 원료공기와 불순물소류는 교체된다.
 ③ 순수한 산소는 축냉기 내부에 있는 사관에서 상온이 되어 채취된다.
 ④ 공기 중 탄산가스로 가성소다 용액(약 8%)에 흡수하여

64. 액화석유가스 집단공급 시설에서 배관을 차량이 통행하는 폭 10m의 도로 밑에 매설할 경우 몇 m 이상의 깊이를 유지하여야 하는가?
 ① 0.6m ② 1m
 ③ 1.2m ④ 1.5m
65. 저장탱크에 의한 액화석유가스 저장소의 이·충전 설비 정전기 제거 조치에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 접지저항 총합이 100 Ω 이하의 것은 정전기제거 조치를 하지 않아도 된다.
 ② 피뢰설비가 설치된 것의 접지 저항값이 50Ω 이하의 것은 정전기 제거조치를 하지 않아도 된다.
 ③ 접지접속선 단면적은 5.5mm² 이상의 것을 사용한다.
 ④ 충전용으로 사용하는 저장탱크 및 충전설비는 반드시 접지한다.
66. 가스관련 사고의 원인으로 가장 많이 발생한 경우는? (단, 2017년 사고통계 기준이다.)
 ① 타공사 ② 제품 노후, 고장
 ③ 사용자 취급부주의 ④ 공급자 취급부주의
67. 가스 안전성평가기법에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 체크리스트기법은 설비의 오류, 결함상태, 위험상황 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 정성적으로 파악하는 기법이다.
 ② 작업자실수 분석기법은 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 정량적 기법이다.
 ③ 사건수 분석기법은 초기사건으로 알려진 특정한 장치의 이상이나 운전자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고 결과를 평가하는 정량적 기법이다.
 ④ 위험과 운전분석기법은 공정에 존재하는 위험 요소들과 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 찾아내어 그 원인을 제거하는 정성적 기법이다.
68. 가연성가스이면서 독성가스인 것은?
 ① 산화에틸렌 ② 염소
 ③ 불소 ④ 프로판
69. 고압가스 충전용기(비독성)의 차량운반 시 “운반책임자”가 동승해야하는 기준으로 틀린 것은?
 ① 압축 가연성 가스 - 용적 300m³ 이상
 ② 압축 조연성 가스 - 용적 600m³ 이상
 ③ 액화 가연성가스 - 질량 3000kg 이상
 ④ 액화 조연성가스 - 질량 5000kg 이상
70. 저장탱크에 의한 액화석유가스 사용시설에서 저장설비, 감압 설비의 외면으로부터 화기를 취급하는 장소와의 사이에는 몇 m 이상을 유지해야 하는가?
 ① 2m ② 3m
 ③ 5m ④ 8m
71. 내용적이 50L 이상 125L 미만인 LPG용 용접용기의 스킵트 통기 면적의 기준은?
 ① 100mm² 이상 ② 300mm² 이상
 ③ 500mm² 이상 ④ 1000mm² 이상
72. 액화석유가스 저장탱크라 함은 액화석유가스를 저장하기 위하여 지상 및 지하에 고정 설치된 탱크를 말한다. 탱크의 저장능력은 얼마 이상인가?
 ① 1톤 ② 2톤
 ③ 3톤 ④ 5톤
73. 신규검사 후 17년이 경과한 차량에 고정된 탱크의 법정 재검사 주기는?
 ① 1년 마다 ② 2년 마다
 ③ 3년 마다 ④ 5년 마다
74. 품질유지 대상인 고압가스의 종류가 아닌 것은?
 ① 메탄
 ② 프로판
 ③ 프레온 22
 ④ 연료전지용으로 사용되는 수소가스
75. 공기액화분리기에 설치된 액화 산소통 내의 액화산소 5L 중 아세틸렌의 질량이 몇 mg을 넘을 때에는 그 공기액화 분리기의 운전을 중지하고 액화산소를 방출하여야 하는가?
 ① 5mg ② 50mg
 ③ 100mg ④ 500mg
76. 포스겐의 제독제로 가장 적당한 것은?
 ① 물, 가성소다수용액
 ② 물, 탄산소다수용액
 ③ 가성소다수용액, 소석회
 ④ 가성소다수용액, 탄산소다수용액
77. 도시가스 사용시설에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 배관이 움직이지 않도록 고정 부착하는 조치로 관경이 13mm 미만의 것은 1m마다, 13mm 이상 33mm 미만의 것은 2m 마다, 33mm 이상은 3m 마다 고정 장치를 설치한다.
 ② 최고사용압력이 중압 이상인 노출배관은 원칙적으로 용접시공방법으로 접합한다.
 ③ 지상에 설치하는 배관은 배관의 부식 방지와 검사 및 보수를 위하여 지면으로부터 30cm 이상의 거리를 유지한다.
 ④ 철도의 횡단부 지하에는 지면으로부터 1m 이상인 깊이 에 매설하고 또한 강제의 케이싱을 사용하여 보호한다.
78. 액화석유가스 저장시설을 지하에 설치하는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 저장탱크실의 벽면 두께는 30cm 이상의 철근콘크리트로 한다.
 ② 저장탱크 주위에는 손으로 만졌을 때 물이 손에서 흘러 내리지 않는 상태의 모래를 채운다.
 ③ 저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우에는 상호 간에 0.5m 이상의 거리를 유지한다.
 ④ 저장탱크실 상부 윗면으로부터 저장탱크 상부까지의 깊이는 60cm 이상으로 한다.
79. 아세틸렌의 충전 작업에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 충전 후 24시간 정치한다.
 ② 충전 중의 압력은 2.5MPa 이하로 한다.
 ③ 충전은 누출이 되기 전에 빠르게 하고, 2~3회 걸쳐서 한

96. 주로 탄광 내 CH₄ 가스의 농도를 측정하는데 사용되는 방법은?
 ① 질량분석법 ② 안전등형
 ③ 시험지법 ④ 검지관법
97. 가스성분 중 탄화수소에 대하여 감응이 가장 좋은 검출기는?
 ① TCD ② ECD
 ③ TGA ④ FID
98. 계측기의 기차(Instrument Error)에 대하여 가장 바르게 나타낸 것은?
 ① 계측기가 가지고 있는 고유의 오차
 ② 계측기의 측정값과 참값과의 차이
 ③ 계측기 검정 시 계량점에서 허용하는 최소 오차한도
 ④ 계측기 사용 시 계량점에서 허용하는 최대 오차한도
99. 모발습도계에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 재현성이 좋다.
 ② 히스테리시스가 없다.
 ③ 구조가 간단하고 취급이 용이하다.
 ④ 한냉지역에서 사용하기가 편리하다.
100. 응답이 빠르고 일반 기체에 부식되지 않는 장점을 가지며 급격한 압력변화를 측정하는데 가장 적절한 압력계는?
 ① 피에조 전기압력계 ② 아네로이드 압력계
 ③ 벨로우즈 압력계 ④ 격막식 압력계

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	①	④	①	①	①	③	④	③	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	①	③	③	④	①	②	②	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	①	④	②	②	③	③	④	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	①	④	②	②	④	④	④	②	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	③	②	③	②	②	①	④	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	②	①	④	④	④	④	②	②	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	③	③	③	②	③	②	①	④	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	②	①	①	③	④	③	②	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	②	②	③	④	①	②	③	①	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	③	③	③	②	②	④	①	②	①