1. 변압기 외함 상부의 오일 속에 냉각관을 설치하고 냉각수를 순환시켜 냉각하는 방식은?
① 유입송유식
② 유입자냉식
③ 유입풍냉식
④ 유입수냉식

2. 계자권선이 전기자 권선과 병렬로만 연결되어 있는 직류 전동기는?
① 직권전동기
② 타여자전동기
③ 분권전동기
④ 복권전동기

3. 선간전압이 일정한 평형 3상 전원에 접속된 동기전동기가 선전류 50[A], 역률 0.8 지상으로 운전하고 있다. 기계적 부하를 일정하게 유지하면서 계자전류를 조정하여 역률을 1로 개선하였을 때, 변경 후 선전류[A]와 변경 전 대비 3상 피상전력의 감소율[%]을 옳게 짝지은 것은? (단, 전기자 저항은 무시하고, 전동기의 손실은 변경 전후에 일정하다.)

	변경 후 선전류[A]	피상전력의 감소율[%]
①	40	20
②	40	25
③	50	20
④	62.5	25

4. 1차 권선은 Y결선, 2차 권선은 Δ결선인 이상적인 3상 변압기가 있다. 1차 한 상 권선 N_1과 2차 한 상 권선 N_2의 권수비$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)$는 6이고, 1차 선간전압이 $6\sqrt{3}$[kV], 1차 선전류가 20[A]일 때, 2차 선간전압[kV]과 2차 선전류[A]를 옳게 짝지은 것은? (단, 부하는 평형이고, 변압기의 손실과 여자전류는 무시한다.)

	2차 선간전압[kV]	2차 선전류[A]
①	1	120
②	1	$120\sqrt{3}$
③	$\sqrt{3}$	120
④	$\sqrt{3}$	$120\sqrt{3}$

5. 3상 유도전동기의 속도제어에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① V/f 일정제어는 공극자속이 거의 일정하게 유지된다.
② V/f 일정제어는 기저속도 이하에서 거의 일정한 토크 특성을 얻을 수 있다.
③ 약자속제어는 기저속도 이상의 영역에서 주로 사용된다.
④ 약자속제어는 주파수 증가 시 자속은 감소하나 최대토크는 증가한다.

6. 3상 동기발전기의 무한모선 병렬운전에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 병렬운전을 위해서는 두 발전기의 기전력의 크기가 같아야 한다.
② 병렬운전을 위해서는 두 발전기의 위상이 같아야 한다.
③ 두 발전기의 주파수가 다를 때 동기검정등의 세 점멸 동작이 동시에 일어나면 두 발전기의 상순이 같다.
④ 발전기의 계자전류를 증가시키면 그 발전기가 부담하는 무효전력은 감소한다.

7. 단자전압이 195[V], 전부하 전류가 30[A]인 직류 직권 전동기가 전부하 전류가 흐르는 상태에서 720[rpm]으로 운전하고 있다. 전기자 저항과 계자저항의 합이 0.5[Ω]이고, 부하전류가 24[A]로 감소하였을 때, 회전속도[rpm]는? (단, 자기포화, 전기자 반작용, 브러시 전압 강하 및 회전손실은 무시하고, 단자전압은 일정하다.)
① 732 ② 915
③ 945 ④ 960

8. 단상변압기의 정격용량이 250[kVA]이고, 정격부하에서 철손이 2[kW], 동손이 8[kW]이다. 이 변압기가 최대효율로 운전할 때, 역률 0.8의 부하에 공급하는 유효출력[kW]과 최대효율[%]에 가장 가까운 값을 옳게 짝지은 것은?

	유효출력[kW]	최대효율[%]
①	100	96.2
②	100	98.2
③	125	96.2
④	125	98.2

9. Y결선 3상 돌극형 동기발전기의 상당 d축 동기리액턴스가 10[Ω], 상당 q축 동기리액턴스가 6[Ω]이다. 상당 내부 유도기전력은 200[V], 단자전압(선간)은 $100\sqrt{3}$[V]이고, 부하각 30°로 운전할 때, 이 발전기의 전체 출력[kW]에 가장 가까운 값은? (단, $\sqrt{3}$은 1.73으로 계산하고, 전기자 저항은 무시한다.)

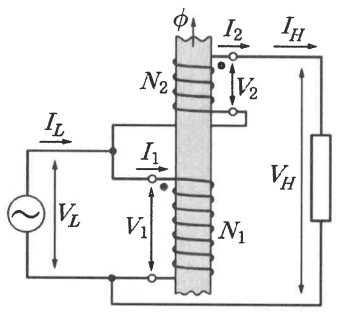
① 1.3 ② 2.6
③ 3.9 ④ 7.8

10. 단자전압이 120[V], 전기자 저항이 1[Ω]인 타여자 직류전동기가 일정한 자속에서 전기자 전류 20[A], 회전속도 1,000[rpm]으로 운전하고 있다. 부하토크와 단자전압을 일정하게 유지하면서 계자자속을 기존 자속의 50%로 감소시켰다. 변경 후 정상상태의 회전속도[rpm]와 전기자 동손의 비를 옳게 짝지은 것은? (단, 자기포화, 전기자 반작용, 브러시 전압 강하 및 회전손실은 무시하고, 전기자 저항은 일정하다. 또한, 전기자 동손의 비는 변경 후 전기자 동손을 변경 전 전기자 동손으로 나눈 값이다.)

	회전속도[rpm]	전기자 동손의 비
①	800	2
②	800	4
③	1,600	2
④	1,600	4

11. <보기>의 이상적인 단권변압기가 100[V]의 교류전압 V_L을 1,100[V]의 교류전압 V_H로 승압한다. 부하용량이 1.1[kVA]일 때, 공통권선의 전압 V_1[V]과 공통권선의 전류 I_1[A]을 옳게 짝지은 것은?

<보기>



	V_1[V]	I_1[A]
①	100	10
②	100	11
③	1,000	12
④	1,100	10

12. 60[Hz], 6극인 3상 권선형 유도전동기의 회전자 1상당 저항은 0.2[Ω]이고, 정지 시 회전자 1상당 누설 리액턴스는 1[Ω]이다. 회전자 각 상에 0.3[Ω]의 외부저항을 직렬로 삽입하였을 때, 최대토크가 발생하는 회전속도[rpm]와 최대토크의 비를 옳게 짝지은 것은? (단, 고정자 임피던스, 여자전류, 철손 및 기계손은 무시하고, 전원전압과 주파수는 일정하다. 또한, 최대토크의 비는 외부저항 삽입 후 최대토크를 외부저항 삽입 전 최대토크로 나눈 값이다.)

	회전속도[rpm]	최대토크의 비
①	600	0.4
②	600	1
③	960	1
④	960	2.5

13. 4극 단중 중권 직류전동기의 총 전기자 도체수가 400, 극당 자속이 0.01[Wb], 회전속도가 360[rpm]일 때, 발생하는 역기전력[V]은?

① 24 ② 48
③ 96 ④ 1,440

14. <보기>에서 변압기의 여자전류에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 철심의 투자율이 무한대인 경우, 여자전류는 매우 커진다.
ㄴ. 철심의 히스테리시스 특성 및 자기포화 현상으로 인해, 비정현파의 여자전류가 흐른다.
ㄷ. 철손전류는 주자속보다 위상이 90° 느리다.
ㄹ. 자화전류와 주자속의 위상 관계는 동상이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

15. 1,000[rpm]의 속도로 회전하는 8극 동기전동기의 전원 주파수[Hz]에 가장 가까운 값은?

① 33 ② 67
③ 100 ④ 133

16. 50[Hz], 2극인 3상 유도전동기의 공간고조파 성분 중에서 5차 고조파의 회전속도[rpm]는? (단, 기본파는 정방향(+)으로 회전한다.)

① −3,000 ② −600
③ +600 ④ +3,000

17. 단자전압이 200[V]이고, 정격부하 운전 시 단자출력이 10[kW]인 직류 분권발전기가 있다. 전기자 저항이 0.5[Ω], 계자저항이 100[Ω], 고정손(철손 및 기계손)이 248[W]일 때, 발전기의 정격효율[%]에 가장 가까운 값은? (단, 전기자 반작용, 브러시 전압 강하 및 표유부하손은 무시한다.)

① 80 ② 83.3
③ 86.5 ④ 90

18. 3상 동기발전기의 매극 매상당 슬롯수가 2, 권선피치와 극피치의 비$\left(\frac{\text{권선피치}}{\text{극피치}}\right)$가 $\frac{5}{6}$일 때, 기본파 분포계수는?

① $\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ ② $\frac{\sin\left(\frac{5\pi}{12}\right)}{4\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)}$

③ $\frac{1}{4\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)}$ ④ $\frac{1}{2\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)}$

19. 3상 유도전동기의 유효출력이 18[kW], 슬립이 10[%]일 때, 2차 입력[kW]과 2차 동손[kW]을 옳게 짝지은 것은? (단, 기계손은 무시한다.)

	2차 입력[kW]	2차 동손[kW]
①	20	2
②	162	144
③	180	18
④	180	162

20. 직류 분권발전기 및 직류 직권발전기의 특성에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 직류 분권발전기는 외부 단락 사고 발생 시 계자전류가 급증하여 대전류가 지속적으로 흐른다.
② 직류 직권발전기는 부하전류 증가 시 계자자속이 감소하여 단자전압이 저하된다.
③ 직류 분권발전기는 부하 증가 시 계자자속이 증가하여 단자전압이 크게 상승한다.
④ 직류 직권발전기는 무부하 운전 시 계자전류가 흐르지 않아 잔류자기에 의한 미세한 전압만 유도된다.