2020학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3교시 전공B	11문항 40점	시험 시간 90분

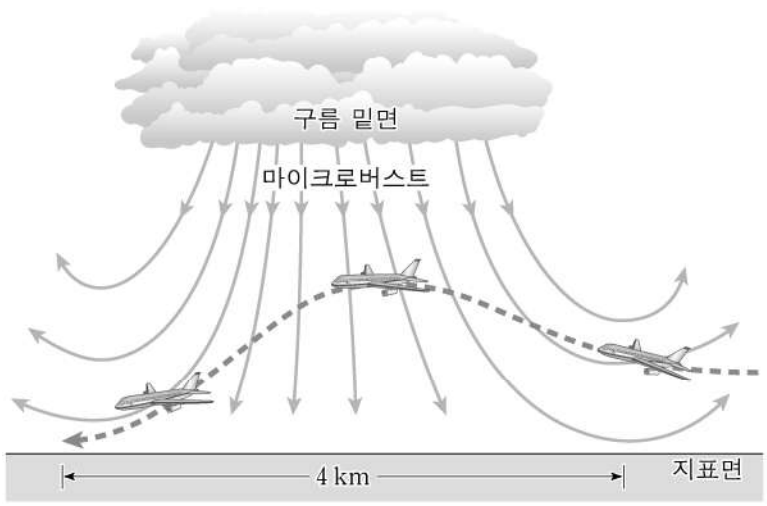
○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. <자료>는 마이크로버스트에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

<자 료>

그림은 대류 폭풍우 내에서 발달하는 마이크로버스트(microburst)의 강한 하강 기류와 이 하강 기류가 지면에서 퍼져 나가는 강풍을 보여 주는 모식도이다. 특히 항공기가 이러한 강한 하강 기류를 만날 때 큰 위험에 처하게 된다. 1980년대 미국의 어느 공항에서 발생한 항공기 사고의 원인이 바로 마이크로버스트였다. 또한 지면에서의 강풍은 45 m/s를 초과하는 직선 바람을 유발하여 지상에서 큰 피해를 일으키기도 한다.

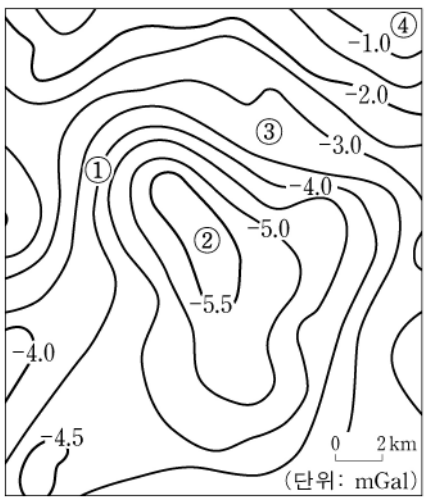
마이크로버스트의 강한 바람은 음의 부력에 의해 가속화된 하강 기류 때문에 발생한다. 이는 중간 대류권의 (㉠)이/가 뇌우 내부로 유입됨에 따라 구름 하부에서 낙하하는 빗방울이 (㉡)하여, 이로 인해 공기가 (㉢)되어 음의 부력이 강화됨으로써 발생하는 것이다.



2. <자료>는 어떤 지역의 완전 부게 중력 이상에 대한 자료 해석이다. 괄호 안의 ㉠에 해당하는 지점을 ①~④ 중에서 골라 쓰고, 괄호 안의 ㉡에 해당하는 용어를 쓰시오. [2점]

<자 료>

그림은 선캄브리아 시대의 각섬암으로 구성된 기반암 위에 분포하는 신생대 퇴적층 지역에서 취득한 중력 탐사 자료를 처리하여 작성한 완전 부게 중력 이상도이다. 이 지역은 지형이 편평하고 지각 평형이 이루어져 있다. 그림에서 퇴적암층의 두께가 가장 두꺼운 곳으로 해석되는 지점은 (㉠)(이)다. 이러한 중력 이상 값의 차등 분포는 기반암과 퇴적암체의 (㉡)에 의해 주로 발생한다.



3. 다음은 로슨(A. Lawson)의 순환 학습 모형 3가지 중 1가지를 적용한 수업의 일부이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

수업 단계	교수 · 학습 활동
탐색	○ 교사는 학생에게 “지구상에서 큰 규모의 지진이 자주 발생하는 지역은 어디일까?”라는 서술적 질문을 제시한다. ○ 학생은 지진에 대한 탐구 과정을 통해 필리핀, 대만, 칠레 등에서 지진이 자주 발생한다는 것을 알아낸다. ○ 교사는 “왜 칠레에서 큰 규모의 지진이 자주 발생할까?”라는 두 번째 질문을 제시한다. ○ 학생은 ㉠ 일본이 판 경계에 위치하기 때문에 큰 규모의 지진이 발생한다는 것을 떠올려, “칠레는 판의 경계에 위치하고 있기 때문에 큰 규모의 지진이 자주 발생한다.”라는 잠정적인 설명을 생각해낸다. ○ 학생은 이 잠정적인 설명으로 필리핀에서 큰 규모의 지진이 발생하는 이유를 설명한다.
용어 도입	… (생략) …
개념 적용	… (생략) …

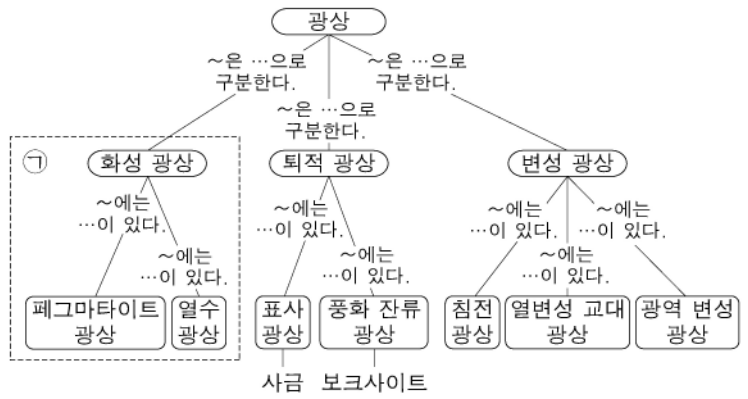
<작성 방법>

○ 수업에 적용된 순환 학습 모형을 쓰고, 그 근거를 서술할 것.
○ 밑줄 친 ㉠에 사용한 과학적 사고가 무엇인지 쓰고, 그 근거를 수업 내용과 관련지어 서술할 것.

4. 교사는 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 지구과학Ⅱ 과목 ‘광상의 형성과 종류’에 대한 수업을 진행한 후 학생에게 개념도를 작성하게 하였다. <자료>는 학생이 작성한 [개념도]와 교사가 작성한 [평가표]이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자 료>

[개념도]



[평가표]

평가 항목	평가 준거
(㉡)	㉢ 두 개념 사이의 의미 관계를 연결선과 연결어로 타당하게 나타내었는가?
위계	개념들의 위계적 배열이 타당한가?
교차 연결	개념도의 한 부분에 있는 개념을 다른 부분에 있는 개념과 의미 있고 타당하게 연결하였는가?
예	개념의 특수한 사건이나 사물의 예가 타당한가?

<작성 방법>

○ 학생이 ‘정마그마 광상’ 개념을 추가적으로 학습하여 ㉠ 부분에 추가할 경우, 오수벨(D. Ausubel)이 제시한 유의미 학습의 유형 중 어떤 포섭이 일어나는지 쓰고, 그 근거를 서술할 것.
○ 노박과 고윈(J. Novak & D. Gowin)이 제시한 채점 방법에 근거하여 평가 항목 ㉡에 해당하는 용어를 쓰고, 밑줄 친 ㉢에 따라 [개념도]에서 개념 간의 연결이 타당하지 않은 1가지를 찾아 적절히 연결되도록 문장으로 서술할 것.

5. <자료 1>은 탐구 목표가 '수온에 따른 해수의 층상 구조가 나타나는 까닭을 설명할 수 있다.'인 활동을 수행한 후 학생이 작성한 V도이며, <자료 2>는 이에 대해 예비 교사가 학생에게 제공하는 피드백 내용이다. 고윈(D. Gowin)의 V도 작성 방법을 바탕으로 <자료 2>에서 타당하지 <u>않은</u> [피드백 내용]에 해당하는 [V도 항목]을 2가지 쓰고, 그 이유를 <자료 1>과 관련지어 각각 서술하시오. [4점]

<자료 1>

[초점 질문]
깊이에 따라 온도가 다르게 나타나는 까닭은 무엇일까?

개념적 측면

… (중략) …

[원리]
혼합층의 두께는 바람이 강하게 불수록 더 넓은 곳까지 해수가 혼합되어 얇아진다.

… (중략) …

[관련 개념]
위도, 적도 해역, 중위도 해역, 깊이, 수온, 혼합층, 수온 약층, 심해층, 바람, 바람의 세기

능동적 상호 작용

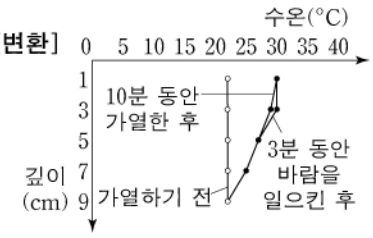
방법론적 측면

… (중략) …

[지식 주장]
열을 직접 받는 표면은 수온이 높고 수심이 깊어질수록 점점 수온이 낮아지는 분포를 나타낸다.

… (중략) …

[변환]



[사실/기록]

수온(°C) \ 깊이(cm)	1	3	5	7	9
가열하기 전	22	22	22	22	22
10분 동안 가열한 후	30	29	27	25	22
3분 동안 바람을 일으킨 후	30	30	27	25	22

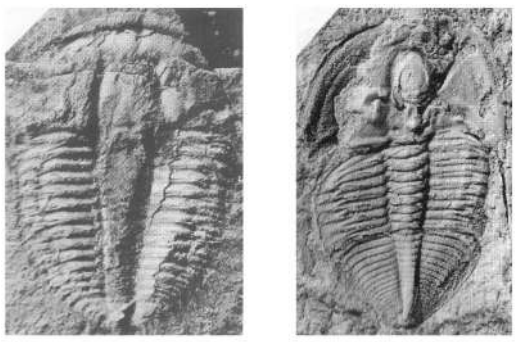
[사건/사물]

- 수조에 해수를 $\frac{3}{4}$ 정도 넣고, 온도계 5개를 물에 잠기는 깊이가 각각 1 cm, 3 cm, 5 cm, 7 cm, 9 cm가 되도록 설치한다.
- 각 온도계의 눈금을 읽어 가열하기 전 수온을 기록한다.
- 수면 위에 적외선 가열 장치를 설치하여 10분 동안 수면을 가열한 후, 각 온도계의 눈금을 읽어 기록한다.
- 적외선 가열 장치를 켠 상태에서 3분 동안 선풍기로 수면 위에 바람을 일으킨 후, 각 온도계의 눈금을 읽어 기록한다.

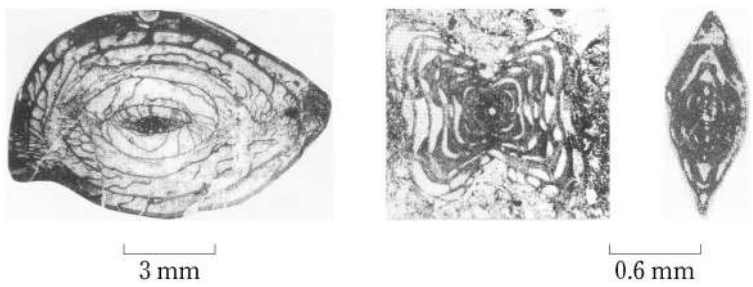
<자료 2>

[V도 항목]	[피드백 내용]
초점 질문	핵심적인 탐구 대상을 포함하여 옳게 작성하였다.
사건/사물	[초점 질문]에 대한 답을 찾기 위해 탐구 절차를 체계적으로 작성하였다.
관련 개념	탐구의 핵심 개념 중 하나인 '태양 복사 에너지'를 포함하지 않았다.
원리	'혼합층의 두께'에 대한 내용을 과학적으로 옳게 작성하였다.
사실/기록	… (생략) …
변환	[초점 질문]에 대한 적절한 답을 하기 위해 측정한 수온의 값을 그래프로 나타내었다.
지식 주장	… (생략) …

6. 그림 (가)와 (나)는 한반도 층서 분류의 기준이 되는 대표적인 동물 화석이다. 한반도에서 (가)와 (나)의 화석이 산출되는 퇴적층의 층서 단위명을 누층군(supergroup) 단위로 순서대로 쓰시오. 그리고 (나)의 화석을 포함하는 누층군 중 무연탄을 함유하는 지층명을 시간 층서(통) 또는 암석 층서(층) 단위로 쓰시오. 또한 이와 같이 퇴적암층의 생성 지질 연대를 특정하여 지시하는 화석이 일반적으로 가져야 할 필수 조건 3가지를 설명하시오. [4점]

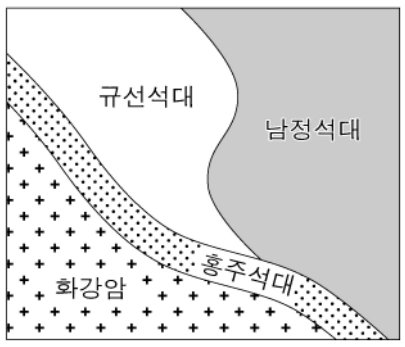


(가)

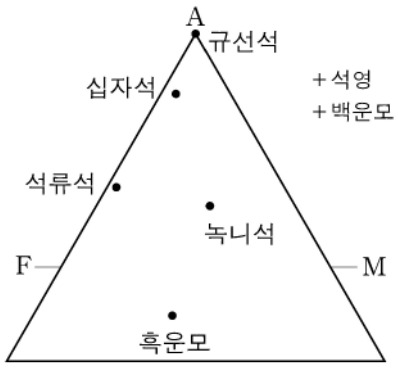


(나)

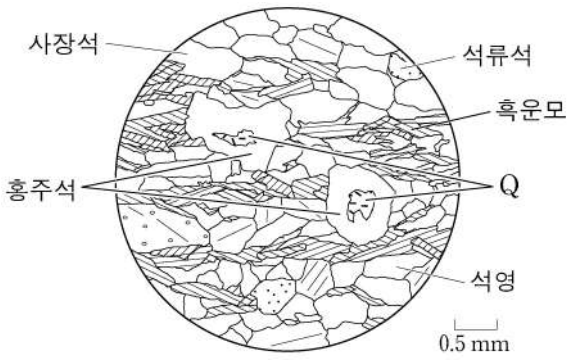
7. 그림 (가)는 바로비안 유형의 광역 변성대 중 변성 분대인 남정석대와 규선석대, 그리고 화강암의 접촉 변성 작용으로 생성된 홍주석대를 나타낸 평면도이다. 그림 (나)는 변성 광물을 AFM 삼각도에 나타낸 것이다. 그림 (다)는 홍주석대의 변성암을 편광 현미경으로 관찰하여 스케치한 것이고, 알루미늄 규산염 광물(Al_2SiO_5)인 Q의 일부는 홍주석으로 상전이 되었다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



(가)



(나)

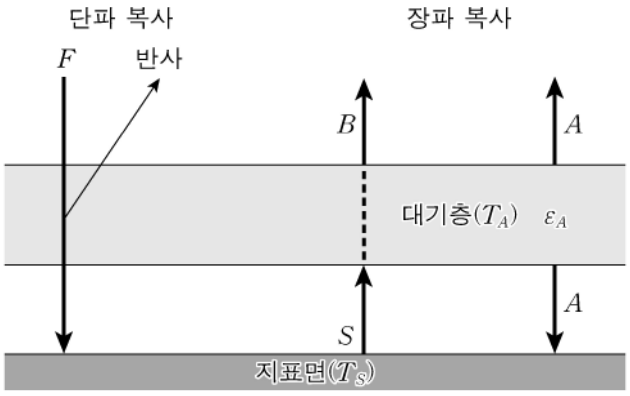


(다)

<작성 방법>

- (가)의 광역 변성대 변성상의 명칭을 쓰고, 규선석대의 변성 이질암에서 일어나는 십자석의 분해 반응을 (나)의 AFM 삼각도를 이용하여 설명할 것.
- (다)의 Q에 해당하는 광물 중에서 상대적으로 고온에서 형성된 광물명을 쓸 것.
- 바로비안 유형의 변성 작용이 고생대에 일어났던 북미 대륙 동부의 조산대 명칭을 쓸 것.

8. 그림은 복사 평형 상태에 있는 지표면과 1층 판상(plane parallel) 대기층으로 구성된 지구 복사 평형 모형을 나타낸 것이다. 모형에서 태양 복사(단파 복사)에 대한 지구의 알베도(α)는 0.3이다. 태양 복사에 대한 대기층의 흡수는 없으며, 지구 복사(장파 복사)에 대한 대기층의 방출율은 ε_A이다. 지표면은 모든 파장 영역에서 흑체로 간주한다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 지구 복사에 대해 대기층의 방출율은 모든 파장에서 같다고 가정한다. $288 : 255 \approx 1 : \sqrt{0.8}$이다.) [4점]

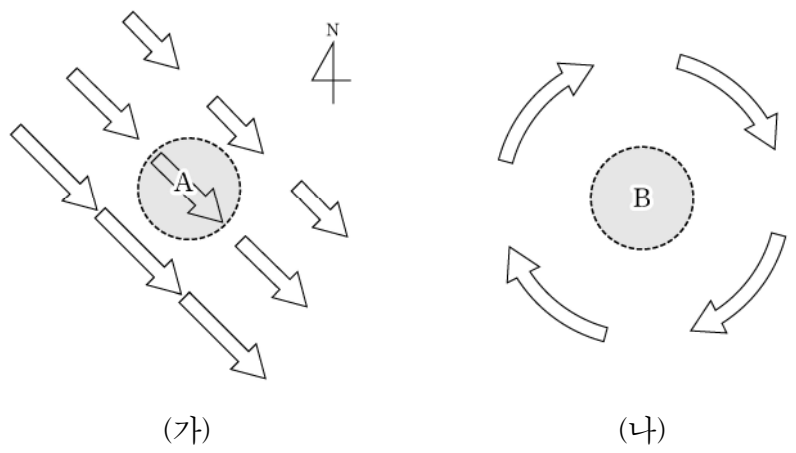


F : 복사 평형 모형의 대기층 상단에 입사하는 태양 복사(단파 복사) 에너지 플럭스($\mathrm{W/m^2}$)
S : 지표면으로부터 방출되는 플럭스
B : 지표면으로부터 대기층을 통과하여 우주 공간으로 방출되는 플럭스
A : 대기층으로부터 우주 공간 또는 지표면으로 방출되는 플럭스
ε_A : 지구 복사(장파 복사)에 대한 대기층 방출율
T_E : 지구의 복사 평형 온도
T_A : 대기층의 복사 평형 온도
T_S : 지표면의 복사 평형 온도
σ : 슈테판・볼츠만 상수($5.67 \times 10^{-8}\,\mathrm{W/(m^2 \cdot K^4)}$)

<작성 방법>

○ 대기층과 지표면에서의 복사 평형식을 각각 제시할 것.
○ $T_E = 255\,\mathrm{K}$, $T_S = 288\,\mathrm{K}$라고 할 때, ε_A의 값을 소수점 둘째 자리까지 쓸 것.
○ 이 복사 평형 모형에서 ε_A가 증가할 경우 T_E, T_A, T_S는 각각 어떻게 변하는지 제시할 것.

9. 그림 (가)와 (나)는 35°S에서 가상의 풍속장을 나타낸 것이고, <자료>는 (가)와 (나)의 풍속장에서 발생하는 해양 현상에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그리고 (나)와 동일한 풍속장이 45°S에 위치한다고 할 때, 에크만층의 두께 변화를 35°S에 위치할 때와 비교하여 쓰고, 그 이유를 설명하시오. (단, 화살표의 길이와 방향은 바람의 크기와 방향을 나타낸다. 수심은 무한히 깊고, 각 풍속장 내에서 위도는 동일하다고 가정한다.) [4점]

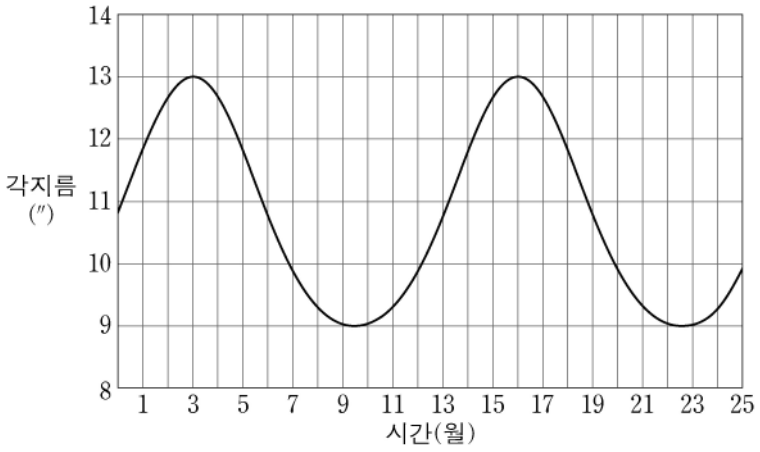


(가) (나)

<자 료>

에크만 수송에 의한 용승 또는 침강은 적도나 해안과 같은 특별한 상황에서의 지속적인 바람에 한정된 것이 아니라, 중위도 외해에서의 저기압성 또는 고기압성 바람과 같이 수평적 바람의 공간적 차이에 의해서도 발생한다. (가)의 경우 에크만 수송량은 (㉠) 방향으로 갈수록 (㉡)하여, A 해역에서 수렴 또는 발산 중 1가지 현상이 발생하므로 연직 방향으로 (㉢) 현상이 나타난다. (나)의 경우에도 에크만 수송이 발생하여 B 해역의 중심에서는 연직 방향으로 (㉣) 현상이 나타난다.

10. 그림은 가상의 행성계에서 행성 A의 관측자가 외행성 B의 각지름을 25개월 동안 관찰한 결과이다. 두 행성은 동일 궤도면에서 항성 주변을 같은 방향으로 원 궤도를 따라 공전한다. A의 궤도 반지름은 1 AU이고 공전 주기는 1년이다. 각지름 변화 그래프를 이용하여 B의 공전 주기(년)와 궤도 반지름(AU)의 값을 쓰시오. 그리고 B의 궤도가 A의 바깥에서 현재보다 안쪽에 위치한다면, B의 각지름 변화 주기가 어떻게 변하는지 쓰고, 그 이유를 설명하시오. (단, B의 각지름은 A의 중심부에서 측정한 양으로 환산한 값이다. 1년은 12개월이고, 1개월의 길이는 일정하다.) [4점]



11. 표준 우주 모형에 따르면 현재의 우주 공간은 거의 평탄하고 물질과 암흑 에너지로 대부분 채워져 있으며 가속 팽창하고 있다. 우주의 가속 팽창은 중력과 반대로 작용하는 암흑 에너지의 함량이 다른 성분보다 우세할 때 일어나는 현상이다. 표는 우주론적 적색 이동 $z=0$인 현재 시기 및 $z=1$, $z=999$인 과거 시기의 복사 밀도(ρ_r), 물질 밀도(ρ_m), 암흑 에너지 밀도(ρ_Λ)를 현재 우주의 임계 밀도($\rho_{c0}=9.2\times10^{-27}\,\mathrm{kg/m^3}$)에 대한 비로 나타낸 것이다. $z=1$ 시기에 우주 공간의 가속 팽창 여부를 쓰고, 밀도비를 정량적으로 비교하여 그 근거를 제시하시오. 그리고 괄호 안의 ㉠에 해당하는 값을 쓰고, $z=999$ 시기에 우주 배경 복사의 세기가 최대인 파장(μm)을 쓰시오. (단, 현재 우주 배경 복사의 세기가 최대인 파장은 1 mm이며, 암흑 에너지의 밀도는 공간의 팽창과 상관없이 항상 일정하다고 가정한다.) [4점]

밀도비 \ 적색 이동(z)	$z=0$(현재)	$z=1$	$z=999$
복사(ρ_r/ρ_{c0})	10^{-4}		(㉠)
물질(ρ_m/ρ_{c0})	0.3		
암흑 에너지(ρ_Λ/ρ_{c0})	0.7	0.7	0.7

<수고하셨습니다.>