

1. 多項式 (整式) とは何か説明しなさい。
2. 指数法則とは何か？言葉で表現しなさい。
 - (a) $a^m a^n = a^{m+n}$
 - (b) $(a^m)^n = a^{mn}$
 - (c) $(ab)^n = a^n b^n$
3. 次の式を因数分解しなさい。
 - (a) $a^3 + b^3$
 - (b) $a^3 - b^3$
4. 次の式を展開しなさい。
 - (a) $(a + b)^3$
 - (b) $(a - b)^3$
5. 自然数、整数、有理数、無理数、実数、虚数、純虚数、複素数とは何かそれぞれの関係とともに述べなさい。
6. 無限小数は有理数である循環小数と有理数でない循環しない小数に分かれる。循環小数を分数で表すにはどうしたらよいか？
7. 絶対値とは何か？定義を述べなさい。
8. $c > 0$ とする。次のそれぞれの場合、 x のとりうる値の範囲を求め、数直線上に図示しなさい。
 - (a) $|x| = c$
 - (b) $|x| > c$
 - (c) $|x| \geq c$
 - (d) $|x| \leq c$
 - (e) $|x| < c$
9. 平方根とは何か答えなさい。また $y = x^2 - a$ のグラフを描き \sqrt{a} を指しなさい。
10. $\sqrt{a^2} = |a|$ を確認しなさい。
11. $a > 0, b > 0, k > 0$ とする。このとき平方根の定義に従って、次の公式を示しなさい。
 - (a) $\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$
 - (b) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
 - (c) $\sqrt{k^2 a} = k\sqrt{a}$
 また a, b, k が負もとりうる場合はどうなるか？
12. 関数、方程式、恒等式の違いを明確にしながらそれぞれ

説明しなさい。

13. 二つの数 a, b について、その値の範囲ごとに、相加平均と相乗平均の大小を比較しなさい。またそれぞれがどのような場面に用いられるか考えなさい。
14. 命題とは何か答えなさい。また真、偽、反例とは何かそれぞれ答えなさい。
15. 命題 $p \Rightarrow q$ について仮定と結論はそれぞれどれか？
16. 「全ての a が b という性質を持つ。」という命題の否定は何か？また「ある a は b という性質を持つ。」の否定は何か？それぞれ具体例を考えながら答えなさい。
17. 命題の逆、裏、対偶とは何か？またどれとどれの真偽が一致しているか？
18. ある命題が真であっても逆は必ずしも真ではない。このような命題の例を作りなさい。またもとの命題と逆の両方が真の命題の例も作りなさい。
19. 全体集合、和集合、共通部分、補集合とは何か？それぞれ定義を答えなさい。
20. ある集合 A が B の部分集合とはどういうことか？定義を答えなさい。またこの二つが集合として等しいとはどういうことか？
21. ド・モルガンの法則を述べ、ベン図によって示しなさい。
22. 命題 $p \Rightarrow q$ についてどれがどれの必要条件で、またどれがどれの十分条件か。具体例を考えつつ答えなさい。
23. 必要十分とはどういうことか答えなさい。
24. ある命題とその対偶の真偽が等しいことを対応する集合を考えることによって説明しなさい。
25. 背理法とは何か説明しなさい。
26. $\sqrt{2}$ が無理数であることを証明しなさい。
27. 数列とは何か。また一般に数列をどう表すか答えなさい。
28. 等差数列とは何か？また等差数列の一般項はどう表されるか答えなさい。
29. 等差数列の初項・公差・項数が与えられたときこれの和を求めなさい。またどうしてそうなるのか説明しなさい。
30. 等比数列とは何か？また等比数列の一般項はどう表されるか答えなさい。

31. 等比数列の初項・公比・項数が与えられたときこれの和を求めなさい。またどうしてそうなるのか説明しなさい。
32. 年利 10 割の借金があったとする。これを半年に 5 割の複利とすると年利はいくらになるか？また 3 ヶ月に 2 割 5 分の複利だとどうなるか？さらにもっと細かくするとどうなるか？計算機を使って調べなさい。
33. $(n+1)^3 - n^3$ および $(n+1)^4 - n^4$ の展開式を用いて、次の式を証明せよ。

$$1^2 + 2^2 + \cdots + n^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

$$1^3 + 2^3 + \cdots + n^3 = \left\{\frac{1}{2}n(n+1)\right\}^2$$

34. 記号シグマ Σ について説明しなさい。
35. 次の式を証明せよ。(線形性)

$$\sum_{k=a}^n (pa_k + qb_k) = p \sum_{k=a}^n a_k + q \sum_{k=a}^n b_k$$

36. 階差数列とは何か？また数列 a_n があったときこの数列の階差数列を用いて一般項を表しなさい。
37. 二項間漸化式 $a_{n+1} = \alpha a_n + b$ の一般項を初項 $a_1 = a$ の下で求めなさい。またその理由も言いなさい。
38. 33 を数学的帰納法によって証明しなさい。
39. 二項定理を述べそれを示しなさい。またパスカルの三角形を書きなさい。
40. $(a+b+c)^n$ を展開したときの各項の係数は何になるか答えなさい。