2026年度 第7回（12月）北辰テスト対策 予想問題　解答・解説

数学

1　(1)（4点）

21

累乗を先に，次に乗除，最後に加減の順に計算する。
$(-2)^2 = 4$ だから $(-2)^2 \times (-5) = -20$
$3^2 = 9$ だから $18 \div 3^2 = 2$
よって $3 - (-20) - 2 = 3 + 20 - 2 = 21$

1　(2)（4点）

$b = (5a - 3c) / 2$

求める文字 b をふくむ項を左辺に残し，ほかの項を移項する。
$5a - 2b = 3c$ より $-2b = 3c - 5a$
両辺を -2 でわって $b = (3c - 5a) / (-2) = (5a - 3c) / 2$
だから [あ] = 5, [い] = 3, [う] = 2

1　(3)（4点）

$-6xy$

$(-2x)^3 = -8x^3$ だから，除法を分数の形にして約分する。
$(-8x^3) \div 4x^2 \times 3y = -8x^3 \times 3y / (4x^2) = -6xy$
だから [あ] = 6

1　(4)（4点）

$6\sqrt{2}$

根号の中を簡単にし，分母は有理化する。
$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$, $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$
$4/\sqrt{2} = 4\sqrt{2} / (\sqrt{2} \times \sqrt{2}) = 4\sqrt{2} / 2 = 2\sqrt{2}$
よって $3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

1　(5)（4点）

$x = 4, y = 3$

上の式の両辺に 6 をかけて分母をはらうと $3x - 2y = 6$ …①
下の式を $2x - 3y = -1$ …② とする。
加減法で y を消す。① × 3 − ② × 2 を計算すると
$9x - 6y = 18$
$4x - 6y = -2$
ひいて $5x = 20 \rightarrow x = 4$
① に代入して $12 - 2y = 6 \rightarrow y = 3$
（検算：② に代入して $2 \times 4 - 3 \times 3 = -1$ ✓）

1　(6)（4点）

$x = (5 \pm \sqrt{13}) / 6$

因数分解ができないので, 解の公式を使う。
$a = 3, b = -5, c = 1$ を $x = (-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}) / (2a)$ に代入すると
$x = (5 \pm \sqrt{(25 - 12)}) / 6 = (5 \pm \sqrt{13}) / 6$
だから [あ] = 5, [いう] = 13, [え] = 6

1　(7)（4点）

18π cm³

球は円柱の上下の底面に接しているから, 球の直径＝円柱の高さ＝ $3 \times 2 = 6$ (cm)
円柱の体積は $\pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi$ (cm³)
半径 3cm の球の体積は $(4/3) \times \pi \times 3^3 = 36\pi$ (cm³)
求める体積は $54\pi - 36\pi = 18\pi$ (cm³)

1　(8)（4点）

19 cm

△ABC で, E, F はそれぞれ AB, BC の中点だから, 中点連結定理より EF // AC, EF = (1/2)AC = 6 (cm)
同じように △ACD で HG = (1/2)AC = 6 (cm)
△ABD と △BCD で EH = FG = (1/2)BD = 3.5 (cm)
よって周の長さは 6 + 3.5 + 6 + 3.5 = 19 (cm)
（周の長さは AC + BD と等しい。）

1　(9)（4点）

ウ

人数がちがう 2 つの組を比べるときは, 度数ではなく相対度数（度数 ÷ 人数）で比べる。
ア 8 時間以上 12 時間未満の相対度数は, 1 組が 14 ÷ 40 = 0.35, 2 組が 9 ÷ 25 = 0.36 で, 2 組のほうが大きい。度数が多くても相対度数が大きいとは限らない。（誤り）
イ 4 時間未満の相対度数は, 1 組が 4 ÷ 40 = 0.10, 2 組が 2 ÷ 25 = 0.08 で, 1 組のほうが大きい。（誤り）
ウ 12 時間以上の生徒の割合は, 1 組が (8 + 4) ÷ 40 = 0.30, 2 組が (4 + 2) ÷ 25 = 0.24 で, 1 組のほうが大きい。（正しい）
エ 1 組は 40 人だから中央値は 20 番目と 21 番目の平均で, 累積度数は 4, 14, 28 だからどちらも 8 時間以上 12 時間未満の階級。2 組は 25 人だから 13 番目で, 累積度数は 2, 10, 19 だから同じ階級。よって「異なる」は誤り。
したがって正しいのは ウ

1　(10)（4点）

およそ 650 個

標本（取り出した 60 個）の中の赤玉の割合は 8/60 = 2/15
袋の中の玉の総数（母集団）を N 個とすると, 赤玉は 100 個だから, 割合は 100/N
これが標本の割合に等しいと考えて 100/N = 2/15 → N = 750
はじめにあった白玉は 750 − 100 = 650（個）

1　(11)①（3点）

$1.1x + 0.95y$（$(11/10)x + (19/20)y$ でもよい）

今年の男子は昨年より 10 % 増えたので $1.1x$ 人, 今年の女子は 5 % 減ったので $0.95y$ 人（x の $1 + 0.1$ 倍, y の $1 - 0.05$ 倍）。
その合計が 243 人だから $1.1x + 0.95y = 243$

1　(11)②（3点）

110 人

$x + y = 240$ …①, $1.1x + 0.95y = 243$ …② とする。
② の両辺に 20 をかけて $22x + 19y = 4860$ …③
① × 19 より $19x + 19y = 4560$ …④
③ − ④ より $3x = 300 \to x = 100$（昨年の男子）
今年の男子は $100 \times 1.1 = 110$（人）
（昨年の女子は $y = 140$ 人で, 今年の女子は 133 人。$110 + 133 = 243$ ✓）

2　(1)（5点）

作図

円の接線は, 接点を通る半径に垂直である。だから, 点 P を通り OP に垂直な直線が P での接線, 点 Q を通り OQ に垂直な直線が Q での接線になる。
手順:
1. 半直線 OP をひき, P を中心とする円をかいて, 直線 OP との交点を S, S' とする（P から等しい距離の 2 点）。
2. S, S' を中心に等しい半径（SS' の半分より大きい）の円をかき, その交点と P を結ぶと, P を通り OP に垂直な直線（P での接線）ができる。
3. 同じようにして, Q を通り OQ に垂直な直線（Q での接線）をひく。
4. 2 本の直線の交点が T である。

2　(2)（4点）

2 cm

箱の底面は, 縦が $8 - 2x$ (cm), 横が $12 - 2x$ (cm) の長方形になる。
底面積が 32cm^2 だから $(12 - 2x)(8 - 2x) = 32$
展開して整理すると $4x^2 - 40x + 96 = 32 \to x^2 - 10x + 16 = 0$
$(x - 2)(x - 8) = 0$ より $x = 2, 8$
$0 < x < 4$ だから, $x = 8$ は問題に合わない。$x = 2$ は合う。
（検算：$x = 2$ のとき底面は 4cm × 8cm で, 面積は 32cm^2 ✓）

2 (3)（4点）

エ

図から, 1 組は 最小値 12, 第 1 四分位数 18, 中央値 24, 第 3 四分位数 32, 最大値 40 で, 2 組は 最小値 8, 第 1 四分位数 20, 中央値 26, 第 3 四分位数 30, 最大値 44 と読み取れる。

ア 範囲は 1 組が 40 − 12 = 28, 2 組が 44 − 8 = 36 で, 2 組のほうが大きい。（誤り）

イ 四分位範囲は 1 組が 32 − 18 = 14, 2 組が 30 − 20 = 10 で, 1 組のほうが大きい。（誤り）

ウ 2 組の中央値は 26 で, 1 組の第 3 四分位数 32 より小さい。（誤り）

エ 20 人の中央値は, 得点を小さい順に並べたときの 10 番目と 11 番目の平均だから, 1 組では 11 番目が 24 点以上。11 番目から 20 番目までの 10 人は 24 点以上である。（正しい）

したがって エ

2 (4)（4点）

126π cm^3

台形を直線 AB のまわりに 1 回転させると, 円錐の上のほうを切り取った形（円錐台）ができる。

辺 CD と直線 AB の交点を E とすると, AD : BC = 3 : 6 = 1 : 2 だから, EA = AB = 6cm, EB = 12cm

大きい円錐（底面の半径 BC = 6cm, 高さ EB = 12cm）の体積は $(1/3) \times \pi \times 6^2 \times 12 = 144\pi$ (cm^3)

取り除く小さい円錐（底面の半径 AD = 3cm, 高さ EA = 6cm）の体積は $(1/3) \times \pi \times 3^2 \times 6 = 18\pi$ (cm^3)

よって求める体積は $144\pi - 18\pi = 126\pi$ (cm^3)

2 (5)①（4点）

24

枠の真ん中の数を n とすると, 真ん中の数の左右の数は n − 1, n + 1, 上の段は 7 日前だから n − 7, 下の段は 7 日後だから n + 7 となる。9 個の数は

n − 8, n − 7, n − 6, n − 1, n, n + 1, n + 6, n + 7, n + 8

と表せて, 和は 9n になる。

9n = 144 より n = 16

最も大きい数は右下の n + 8 = 24

2 (5)②（5点）

i = n + 6, ii = 9n

1 週間は 7 日だから, カレンダーでは 1 つ下の段の同じ曜日の数は 7 大きい。

真ん中の数 n の左下の数は, n の 1 つ下の段の数 n + 7 より 1 小さいので n + 6 …[i]

9 個の数の和は

(n − 8) + (n − 7) + (n − 6) + (n − 1) + n + (n + 1) + (n + 6) + (n + 7) + (n + 8)

= 9n …[ii]

（定数の部分は −8 − 7 − 6 − 1 + 1 + 6 + 7 + 8 = 0 になる。）

3 (1)（3点）

a = 1/2, 直線 ℓ の傾き 2

点 A (6, 18) は $y = ax^2$ 上の点だから $18 = a \times 6^2 \rightarrow 36a = 18 \rightarrow a = 1/2$

曲線 ① は $y = (1/2)x^2$ で, 点 B の y 座標は $(1/2) \times (-2)^2 = 2$ だから B(−2, 2)

直線 ℓ の傾きは, 2 点 A(6, 18), B(−2, 2) より (18 − 2) / (6 − (−2)) = 16/8 = 2

3 (2)（4点）

24 cm²

直線 ℓ の式を $y = 2x + b$ とおき，A(6, 18) を代入すると $18 = 12 + b \rightarrow b = 6$ だから，ℓ は $y = 2x + 6$ で，点 C の座標は (0, 6)

△OAB を y 軸で △OAC と △OBC に分けて考える。

△OAC は OC = 6cm を底辺とすると高さは点 A の x 座標 6cm だから $(1/2) \times 6 \times 6 = 18$ (cm²)

△OBC は OC = 6cm を底辺とすると高さは点 B の x 座標の絶対値 2cm だから $(1/2) \times 6 \times 2 = 6$ (cm²)

よって △OAB = 18 + 6 = 24 (cm²)

3 (3)（4点）

24

点 D の座標を (0, d) (d > 6) とおくと，CD = d − 6 (cm)

△ABD は CD を底辺として，点 A, B から y 軸までの距離の和 6 + 2 = 8 (cm) を使って，△ABD = △ACD + △BCD = $(1/2) \times CD \times 6 + (1/2) \times CD \times 2 = 4(d - 6)$ (cm²) と表せる。

△ABD = 3 × △OAB = 3 × 24 = 72 (cm²) だから $4(d - 6) = 72 \rightarrow d - 6 = 18 \rightarrow d = 24$

4 (1)（7点）

（証明）
△ABD と △ACE において
△ABC は正三角形だから　AB = AC …①
△ADE は正三角形だから　AD = AE …②
∠BAD = ∠BAC − ∠DAC = 60° − ∠DAC …③
∠CAE = ∠DAE − ∠DAC = 60° − ∠DAC …④
③, ④ より　∠BAD = ∠CAE …⑤
①, ②, ⑤ より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので
△ABD ≡ △ACE

（証明）
△ABD と △ACE において
△ABC は正三角形だから　AB = AC …①
△ADE は正三角形だから　AD = AE …②
∠BAD = ∠BAC − ∠DAC = 60° − ∠DAC …③
∠CAE = ∠DAE − ∠DAC = 60° − ∠DAC …④
③, ④ より　∠BAD = ∠CAE …⑤
①, ②, ⑤ より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので
△ABD ≡ △ACE

（∠BAC も ∠DAE も正三角形の 1 つの内角で 60°。共通な角 ∠DAC をひいて ∠BAD = ∠CAE を導くのが決め手。合同条件は「2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」を使う。）

4 (2)（5点）

40°

(1) より △ABD ≡ △ACE だから, 対応する角は等しく ∠AEC = ∠ADB

△ABD で ∠ABD = 60°, ∠BAD = 20° だから ∠ADB = 180° − 60° − 20° = 100°

よって ∠AEC = 100°

△ADE は正三角形だから ∠AED = 60°

したがって ∠DEC = ∠AEC − ∠AED = 100° − 60° = 40°

4 (3)（5点）

$30\ \mathrm{cm}^2$

(1) より △ACE ≡ △ABD だから, 面積は等しい。

△ABD と △ABC は, 底辺をそれぞれ BD, BC とすると高さが共通だから, 面積の比は底辺の比に等しい。

BD : BC = 3 : (3 + 2) = 3 : 5 だから △ABD = 50 × 3/5 = 30 (cm^2)

よって △ACE = 30 cm^2