

1. 次の式を因数分解しなさい。

(1) $16xy - 40x - 6y + 15$

(3) $54x^3 - 16y^3$

(2) $9x^2 + 12xy + 4y^2 + 12x + 8y$

(4) $x^4 - 16y^4$

〔北海道医療大〕

2. 方程式 $3y - 10x = 48$ と不等式 $x^2 < y < 4x + 15$ を同時に満たす整数は $x = \square$, $y = \square$ である。
〔北海道薬科大〕

3. 5040 を素因数分解すると

$$5040 = 2 \square \times 3 \square \times \square * \times \square **$$

となる。ただし、 $\square * < \square **$ とする。5040 の正の約数は \square 個ある。また、5040 の正の約数の和は \square である。 [杏林大]

4. 2次関数 $y = \frac{9}{4}x^2 + ax + 4$ のグラフ C は点 $(2, k)$ を通る。このとき、

$$a = \frac{k - \boxed{}}{\boxed{}}$$

である。グラフ C が直線 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ と接するのは

$$k = \boxed{}, \boxed{}$$

のときであり、接点の x 座標はそれぞれ

$$x = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}, \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

である。

[独協医大]

5. 2次方程式 $ax^2 - 2x + a = 0$ が $0 < x < 1$ の範囲に解をただ1つ持つ a の範囲は $\square <$
 $a < \square$ である。 〔玉川大〕

6. $f(x) = |x^2 - 1| - x$ の $-1 \leq x \leq 2$ における最大値は $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ であり, 最小値は $\boxed{}$ である。 〔昭和薬科大〕

7. 底辺の長さが x , 高さが y の三角形が $2x + y = 3$ を満たすとき, 三角形の面積の最大値は である。 〔立教大〕

8. $\triangle ABC$ において, BC, CA, AB の長さをそれぞれ a, b, c とする。以下の問いに答えよ。

(1) $\angle C$ が 90° のとき, $\sin^2 A + \sin^2 B = 1$ であることを示せ。

(2) $\sin B = 2 \sin A \cos C, a : b = 1 : \sqrt{3}, c = 3$ のとき, $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

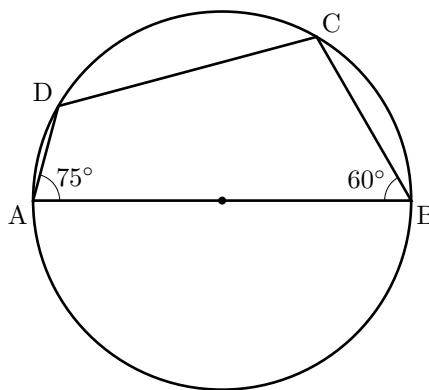
〔北星学園大〕

9. 底面の半径が a , 高さが $2a$ の円柱にちょうど入る球または円錐がある。以下の問いに答えよ。

- (1) この円柱, 球, 円錐の体積比を求めよ。
- (2) この円錐と同じ表面積を持つ正四面体の 1 辺の長さを求めよ。

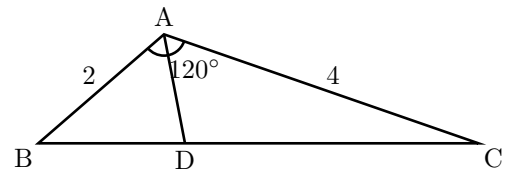
〔北星学園大〕

10. 半径 1 の円において、直径 AB と円周上の点 C, D で、四角形 ABCD を作る。 $\angle A = 75^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ のとき、 $\angle DAC = \square$ である。また、CD の長さは \square である。



〔北海道工業大〕

11. 三角形 ABC において, $AB=2$, $AC=4$, $A = 120^\circ$ であるとき, 三角形 ABC の面積は である。また, この三角形 ABC の $\angle A$ の二等分線と辺 BC の交点を D とするとき, AD の長さは である。



〔北海道工業大〕

12. 三角形 ABC において, $\angle BAC$ の 2 等分線と BC との交点を D とし, $\angle BAD = \theta$ とおく。
AB=2, AC=3, $\sin \theta = \frac{1}{3}$ とする。

(1) $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

(2) AD を求めよ。

〔東京女子大〕

13. 底面が正六角形 ABCDEF で頂点が O の正六角錐 O-ABCDEF がある。底面の辺の長さを a , $OA=OB=OC=OD=OE=OF=2a$ とする。2つの面 $\triangle OAB$ と $\triangle OBC$ のなす角を θ とするとき, $\cos \theta$ を求めよ。 [早稲田大]

14. 一辺の長さが 1 の正四面体 OABC において、辺 OA を 3 : 1 に内分する点を P とする。
 $\angle BPC = \theta$ とし、三角形 BPC の面積を S とおく。

(1) 線分 BP の長さは $\frac{\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。

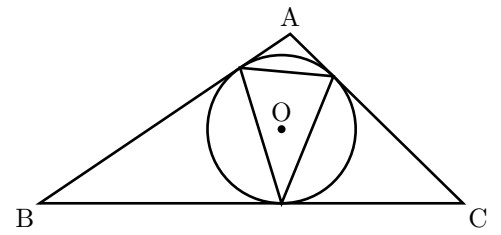
(2) $\cos \theta = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$, $S = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ である。

(3) 正四面体 OABC の体積を V とおくと、 $V = \frac{\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。

(4) 点 O から三角形 BPC へ下ろした垂線の長さ h は $\frac{\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。

〔東邦大〕

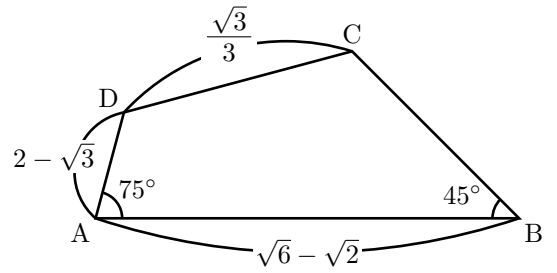
15. 右の図のように, $AB=5$, $BC=7$, $CA=4$ の $\triangle ABC$ に内接する円を O , その接点を D, E, F とするとき, $\triangle ABC$ の面積は $\square \sqrt{\square}$, 円 O の半径は $\frac{\sqrt{\square}}{\square}$, $\triangle DEF$ の面積は $\frac{\square \sqrt{\square}}{\square}$



〔星薬科大〕

16. 四角形 ABCD において, $\angle A = 75^\circ$, $\angle B = 45^\circ$,
 $AB = \sqrt{6} - \sqrt{2}$, $AD = 2 - \sqrt{3}$, $CD = \frac{\sqrt{3}}{3}$ であると
 する。

- (1) $75^\circ = 45^\circ + 30^\circ$ を用いて, $\sin 75^\circ$ と $\cos 75^\circ$ の値
 を求めよ。
- (2) BD^2 を求めよ。
- (3) $\angle ADB$ の大きさを求めよ。
- (4) $\angle ADC$ の大きさを求めよ。



〔日本女子大〕

17. 三角形 ABC があり, その辺 AB, BC, CA の長さはそれぞれ 9, 6, 5 とする。また, 辺 AB, BC, CA 上にはそれぞれ点 D, E, F があり, AD, BE, CF の長さはすべて等しく, その値が a であるとする。このとき,

(1) 三角形 ABC の面積は $\square\sqrt{2}$ である。

(2) $\angle ABC = B$ とすれば, $\cos B = \frac{\square}{27}$ である。

(3) BD と BE の長さが等しくなるように a を決めると, DE の長さは $\sqrt{\square}$ になる。

(4) $a = \frac{\square}{16}$ であれば, $\angle ADF$ が直角になる。

(5) $a = 2$ ならば, 三角形 CFE の面積は $\frac{\square\sqrt{2}}{3}$ になる。

〔東北工業大〕

18. $\triangle ABC$ において、 $\angle A, \angle B, \angle C$ の大きさを、それぞれ A, B, C 、また、それらの角の対辺の長さを、それぞれ、 a, b, c で表すことにする。 $a = 3, b = 6, c = 7$ のとき、 $\cos C = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ となり、 $\triangle ABC$ の面積 S は $S = \boxed{} \sqrt{\boxed{}}$ である。また、この三角形の外接円の半径 R_1 は $R_1 = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} \sqrt{\boxed{}}$ であり、内接円の半径 R_2 は $R_2 = \frac{\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。
- 〔杏林大〕

19. $\triangle ABC$ において, $BC : CA : AB = 2 : 3 : 4$ であり, 面積が $\frac{\sqrt{15}}{3}$ であるとき, 辺 BC の長さ

は $\frac{\square}{\square}$ である。

〔昭和薬科大〕

20. $\triangle ABC$ において $AB=4$, $BC=5$, $CA=6$ のとき, $\cos B = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ であり, $\triangle ABC$ の外接円の面積は $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}\pi$ である。さらに $\triangle ABC$ の外接円上に点 D を A, B, C, D がこの順に並ぶようにとる。 $CD=2$ のとき, $DA = \frac{-\boxed{} + \boxed{}\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。 [大同大]

21. 自然数 a, b に関する命題

- ① a, b が両方とも奇数ならば, ab は奇数である。
- ② ab が奇数ならば, $a^2 + b^2$ は偶数である。
- ③ $3a + 2b$ が奇数ならば, a, b は両方とも奇数である。

について, 次の問いに答えよ。

- (1) これらの命題のうち, 真であるものは である。
- (2) これらの命題のうち, 逆が真であるものは である。

〔北海道工業大〕

22. 9人を3人ずつA, B, Cの組に分ける方法は 通りである。また, 3人ずつ3つの組に分ける方法は 通りである。 〔玉川大〕

23. n 本の当たりくじを含む10本のくじから、2本を同時にひく。少なくとも1本が当たりくじである確率が $\frac{8}{15}$ であるとする、2本ともはずれる確率は $\frac{\square}{\square}$ となるから、 n について

$$n^2 - \square n + \square = 0$$

が成り立つ。したがって、条件を満たす n の値は \square である。〔北海道薬科大〕

24. さいころ 4 個同時に振って x 種類の数字が出たら x 点とする。例えば 1, 2, 2, 5 がでたら 3 点である。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 1 点となる確率は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウエ}}}$ である。

(2) 4 点となる確率は $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

(3) 2 点となる確率は $\frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コサシ}}}$ である。

(4) 3 点となる確率は $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

(5) 得点 x の期待値は $\frac{\boxed{\text{ソタチ}}}{\boxed{\text{ツテト}}}$ である。

〔東北薬科大〕

25. 数字 1, 2, 3, 4, 5, 6 が 1 つずつ書かれた 6 枚のカードがある。同時に 3 枚のカードを引いたとき、引いたカードに書かれている数の最小値を X とする。 $X = 1$ となる確率は $\frac{\square}{\square}$,
 $X = 2$ となる確率は $\frac{\square}{\square}$ であり、 X の期待値は $\frac{\square}{\square}$ である。 [千葉工大]

26. 1個のさいころを繰り返し6回投げて、出た目の数を掛け合わせた積を X とすると、 X が偶数である確率は $\frac{\square}{\square}$ である。 [昭和薬科大]

27. 4個のさいころを同時に投げるとき、すべて異なる目が出る確率は であり、異なる目がちょうど2個ずつ出る確率は である。 〔成蹊大〕

28. 3次方程式 $x^3 - 4x^2 + 9x - 10 = 0$ の実数解は $x = \boxed{\quad}$, 虚数解は $x = \boxed{\quad}$ である。
〔北海道工大〕

29. $x^3 + ax^2 + bx + c = (x - \alpha)(x - \beta)(x - \gamma)$ が x についての恒等式であるとき, $\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2$ を a, b, c であらわすと $\square \square - \square$ である。 [玉川大]

30. (a) 方程式 $x^2 - 2x - 1 = 0$ の 2 つの解を α, β とすれば $\alpha + \beta = \boxed{\text{ア}}$, $\alpha\beta = -\boxed{\text{イ}}$ である。
- (b) $a = \boxed{\text{ウエ}}$, $b = -\boxed{\text{オカ}}$ のとき x の整式 $P(x) = ax^5 + bx^4 + 1$ は $x^2 - 2x - 1$ で割り切れる。

〔東京理科大〕

31. i を虚数単位, s, t を実数とする。 $\frac{1+si}{t+i} = 1-2i$ ならば $s = \square$, $t = \square$ である。
〔日本大〕

32. $x = 1 - \sqrt{3}i$ のとき, $5x^4 + 3x^3 + 22x^2 + 40$ の値は である。ただし i は虚数単位とする。 [立教大]

33. 複素数 α, β が $\alpha^3 + \beta^3 = -2, \alpha\beta = 1$ を満たすとき, $\alpha + \beta = \square$ であり, $\alpha^2 + \beta^2 = \square$ である。 [南山大]

34. 不等式 $\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x^2} < (2\sqrt{2})^{x-1}$ を満たす x の範囲を求めよ。

〔東京電機大〕

35. 関数 $f(x) = 2^{-3x} - 9 \cdot 2^{-2x} + 24 \cdot 2^{-x} - 20$ は $-2 \leq x \leq -\frac{1}{2}$ において最小値 \square , 最大値 \square をとる。 〔星薬科大〕

36. $x > 0, y > 0, x + y = 12$ のとき, $\log_2 x + \log_2 y$ の最大値は

$$\boxed{\text{ア}} \left(1 + \log_2 \boxed{\text{イ}} \right)$$

である。

〔駒沢大〕

37. 正の x, y に対して

$$\log_2 x + \log_2 y = 4, \quad 2^x \times 2^y = 1024$$

であるとき、次の値を求めよ。

(1) $xy =$

(2) $x + y =$

〔北海道工大〕

38. (1) $10^{2 \log 5} = \boxed{}$ ただし、対数の底は 10 とする。

(2) $\log_{\frac{1}{3}}(3x - 2) \geq \log_{\frac{1}{9}}(2 - x)$ のとき、 x の値の範囲は $\frac{\boxed{}}{\boxed{}} < x \leq \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ である。

〔昭和薬科大〕

39. 5^{40} の桁数は である。ただし, $\log_{10} 2$ は 0.3010 として計算せよ。〔玉川大〕

40. 初項 4, 公比 4 の等比数列は, 第 項で初めて 3^{100} より大きくなる。ただし, $\log_2 3 = 1.585$, $\log_3 2 = 0.6309$ とする。 〔日本大〕

41. $\left(\frac{1}{4}\right)^{25}$ を少数で表した場合、小数第 位に初めて 0 でない数字が表れる。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。 〔立教大〕

42. 関数 $f(x) = \cos 2x + 2a \cos x$ ($0 \leq x < 2\pi$) について次の問いに答えよ。ただし、 a は正の定数とする。

(1) $f(x)$ を $\cos x$ と a の式で表せ。

(2) $f(x) = -3$ をみたす x の値が 1 つに限るような a の値と、そのときの x の値を求めよ。

(3) $f(x)$ の最小値を a の式で表せ。

〔北海道学園大〕

43. $0^\circ < \theta < 90^\circ$ で, $\frac{1}{\cos \theta} - \frac{1}{\sin \theta} = \sqrt{3}$ であるとする。

(1) $x = \sin \theta \cos \theta$ とするとき, x に関する 2 次方程式を求めよ。

(2) $\sin \theta \cos \theta$ の値を求めよ。

(3) 次の値を求めよ。

(i) $\sin \theta$

(ii) $\tan \theta$

(4) 次の式の値を求めよ。

(i) $\frac{1}{\cos 60^\circ} - \frac{1}{\sin 60^\circ}$

(ii) $\frac{1}{\cos 75^\circ} - \frac{1}{\sin 75^\circ}$

[北海道医療大]

44. 関数 $y = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \sin 2x$ の最大値は である。

〔東北学院大〕

45. $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ とする。 $F = 2 \tan^2 \theta - 8 \sin^2 \theta$ は

$$F = \boxed{} \cos^2 \theta + \frac{\boxed{}}{\cos^2 \theta} - \boxed{}$$

と変形できる。 F の最小値は $\boxed{}$ であり、そのときの θ の値は $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}\pi$ である。

〔千葉工大〕

46. 関数 $f(x) = 6\sin^2 x + 2\cos x \cos 2x - 7\cos x - 6$ ($0 \leq x \leq \pi$) に対して, $t = \cos x$ とおき,
 $f(x)$ を t の式で表すと $f(x) = \square$ となる。 $f(x)$ は, $x = \square$ のとき最大値 \square
をとり, $x = \square$ のとき最小値 \square をとる。 〔北里大〕

47. $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$, $\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{8}$ のとき, 次の値を求めよ。

(1) $\sin \theta + \cos \theta = \boxed{}$

(2) $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = \boxed{}$

〔北海道工大〕

48. 方程式 $\sin^2 x + 2 \cos^2 x + 3 \cos x + 1 = 0$ ($0 \leq x < 2\pi$) をみたす x を求めよ。〔東京電機大〕

49. 関数 $y = 2(\cos x + \sin x) + 2 \cos x \sin x + 3$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) について、次の問いに答えよ。

(1) $t = \cos x + \sin x$ の取る値の範囲を求めよ。

(2) y を t の式で表せ。

(3) y の最大値と最小値を求めよ。

〔東京都市大〕

50. $\sin \frac{25}{36}\pi - \sin \frac{23}{36}\pi + \sin \frac{1}{36}\pi$ を計算すると,

$$\sin \frac{25}{36}\pi - \sin \frac{23}{36}\pi + \sin \frac{1}{36}\pi = \sin \left(\frac{2}{3}\pi + \frac{1}{36}\pi \right) - \sin \left(\frac{2}{3}\pi - \frac{1}{36}\pi \right) + \sin \frac{1}{36}\pi$$

$$= \boxed{} \cos \frac{\boxed{}}{\boxed{}}\pi \sin \frac{\boxed{}}{\boxed{}}\pi + \sin \frac{1}{36}\pi = \boxed{}$$

〔玉川大〕

51. $x^2 + y^2 - 6ax + 4ay + 19a^2 - a - 1 = 0$ (a は定数) は円を表すものとする。

(1) a の値の範囲は $\frac{\square}{\square} < a < \frac{\square}{\square}$

(2) この円の面積が最大となるときの、円の中心の座標は $\left(\frac{\square}{\square}, \frac{\square}{\square}\right)$ であり、最大面

積は $\frac{\square}{\square}\pi$ となる。

このとき、座標 $\left(-\frac{1}{3}, 1\right)$ を通り、円の面積を二等分する式は

$$y = -\square x + \frac{\square}{\square}$$

である。

[北海道薬科大]

52. 座標平面上に2点 $A(0, 5)$, $B(0, -5)$ があり, 点 P は直線 $x - 7y + 25 = 0$ 上を動く。△ABP が直角三角形になるような点 P は, x 座標の小さい順にそれぞれ $(-\boxed{\text{アイ}}, -\boxed{\text{ウ}})$, $(-\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}})$, $(\boxed{\text{カ}}, \boxed{\text{キ}})$, $(\boxed{\text{クケ}}, \boxed{\text{コ}})$ である。〔駒沢大〕

53. a は実数の定数とする。円 $x^2 + y^2 - ax - 2y = 0$ 上の点 $(4, 2)$ における接線を l とする。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) この円の中心の座標と半径を求めよ。
- (3) 接線 l の傾きを求めよ。
- (4) 接線 l の方程式を求めよ。

〔北海道工大〕

54. 次の連立方程式の表す領域を D とする。

$$y - 2x + 4 \geq 0, \quad 4x - y^2 \geq 0$$

点 $P(x, y)$ がこの領域 D 内を動くとき, $2x + y$ の最大値は であり, この最大値を与える点 P の座標は $(\text{}, \text{})$ となる。また, $2x + y$ の最小値は $\frac{\text{}}{\text{}}$ であり, この最小値を与える点 P の座標は $(\frac{\text{}}{\text{}}, \text{})$ となる。 [杏林大]

55. x, y が 3 つの不等式 $y \geq x^2$, $2x + 3y \leq 16$, $y \leq 5$ を同時に満たすとき, $x + y$ の最大値は であり, 最小値は である。 [成蹊大]

56. (1) 次の不等式の表す領域を図示せよ。 $x^2 \leq y \leq x + 2$
(2) x, y が上の不等式を満たすとき, $x + y$ のとりうる値の範囲を求めよ。

[成城大]

57. 円 $C : x^2 + y^2 - 2(a+1)x - 4y + a^2 + 10 = 0$ が x 軸に接するとき $a = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ である。こ

のとき、直線 $y = kx$ ($k > 0$) が円 C と接するならば、 $k = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ である。〔大同大〕

58. 初項 -2 , 公差 3 の等差数列の第 10 項は である。また, この数列の初項から第 10 項までの和は である。 〔北海道工大〕

59. 数列 $\{a_n\}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) が, $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n + 6n + 1$ で定められているとき, 一般項 a_n は $a_n = \square n^2 - \square n + \square$ であり, 初項から n 項までの和 S_n は $S_n = n^3 + \frac{\square}{\square} n^2 + \frac{\square}{\square} n$ である。 [昭和薬科大]

60. 初項から第 12 項までの和が -12 , 初項から第 23 項までの和が 115 である等差数列の初項は であり, 第 23 項は である。 〔成蹊大〕

61. 数列 $\{a_n\}$ の初項 a_1 から第 n 項 a_n までの和 S_n が $S_n = n(2n + 3)$ ($n \geq 1$) で与えられるとき、数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。 〔東京都市大〕

62. 3つの数 a , $a + 6$, $2a + 17$ がこの順に等比数列となるような a の値をすべて求めよ。

〔東京電機大〕

63. 次のように定められた数列 $\{a_n\}$ を考える。

$$a_1 = -2, a_{n+1} = 3a_n + 8n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- (1) $b_n = a_n + pn + q$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とおくとき, 数列 $\{b_n\}$ が等比数列になるように定数 p, q の値を定めよ。
- (2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

〔名城大〕

64. 四角形 ABCD において $\angle BAC = \angle CAD = \theta$ とする。線分 BD の中点を E とし、線分 BD と線分 AC の交点を F とする。 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$, $|\vec{a}| = a$, $|\vec{b}| = b$, $\overrightarrow{AC} = x\vec{a} + y\vec{b}$ とするとき、次の問いに答えよ。ただし、 x, y は実数とし、 $x \neq y$ とする。

(1) \overrightarrow{AE} を \vec{a} , \vec{b} の式で表せ。また、 \overrightarrow{EC} を x, y, \vec{a}, \vec{b} の式で表せ。

(2) \overrightarrow{AF} を a, b, \vec{a}, \vec{b} の式で表せ。さらに、 y を a, b, x の式で表せ。

(3) $\angle CED = 90^\circ$ であるとき、 $\cos 2\theta$ を a, b, x, y の式で表せ。

〔北海道学園大〕

65. 一直線上にない3点 O, A, B がある。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}, \overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とする。線分 AB を3等分した点を、点 A に近い方から C, D とする。また、点 E, F を $\overrightarrow{OE} = 2\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OF} = l\overrightarrow{OD}$ を満たすものとする。

- (1) \overrightarrow{OE} を \vec{a}, \vec{b} を用いて表せ。
- (2) 点 F が線分 BE 上にあるとき、 l の値を求めよ。
- (3) (2) のとき面積比 $\triangle EOF : \triangle BDF$ を求めよ。

〔東北学院大〕

66. 三角形 OAB があり, $OA=AB=4$, $OB=3$ である。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とおく。

- (1) \vec{a} と \vec{b} の内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の値は $\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{}$ である。
- (2) $\angle O$ の 2 等分線と辺 AB の交点を M とするとき, \overrightarrow{OM} を \vec{a} と \vec{b} を用いて表せば, $\overrightarrow{OM} = \boxed{}\vec{a} + \boxed{}\vec{b}$ である。
- (3) B から辺 OA に垂線 BN を下ろすとき, \overrightarrow{ON} を \vec{a} を用いて表すと, $\overrightarrow{ON} = \boxed{}\vec{a}$ である。
- (4) 直線 OM と直線 BN の交点を R とするとき, \overrightarrow{OR} を \vec{a} と \vec{b} を用いて表すと, $\overrightarrow{OR} = \boxed{}\vec{a} + \boxed{}\vec{b}$ である。

〔北里大〕

67. 正方形 ABCD の辺 BC を 1 : 4 に内分する点を M とし, 線分 BD と線分 AM の交点を N とする。 \vec{AM} を \vec{AB} と \vec{AD} で表すと, $\vec{AM} = \square$ であり, \vec{AN} を \vec{AB} と \vec{AD} で表すと, $\vec{AN} = \square$ である。 〔北海道工大〕

68. $\triangle OAB$ において, $OA=4$, $OB=3$, $AB=\sqrt{13}$ とする。頂点 O から辺 AB に垂線 OH を下ろす。また, 辺 OB を $1:2$ に内分する点を M とし, 線分 OH と線分 AM の交点を P とする。ベクトル $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, ベクトル $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とするとき, 次の各問に答えよ。

- (1) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を求めよ。
- (2) ベクトル \overrightarrow{OP} を \vec{a} , \vec{b} を用いて表せ。
- (3) ベクトル \overrightarrow{OP} の大きさを求めよ。

〔成蹊大〕

69. 空間上の2つのベクトルを $\vec{a} = (1, 1, 0)$, $\vec{b} = (t, 0, 2)$ とするとき, 以下の問いに答えよ。

(1) \vec{a} と \vec{b} のなす角を θ とするとき, $\cos \theta = \frac{1}{2}$ となる t の値を求めよ。

(2) $t = 1$ のとき, \vec{a} と \vec{b} の両方に垂直な単位ベクトルを求めよ。

[成城大]

70. 大きさ3の空間ベクトル \vec{p} は $\vec{q} = (1, 1, 0)$ と 45° の角をなし, $\vec{r} = (0, 1, 1)$ と 45° の角をなす。このとき \vec{p} を求めよ。 [東京女子大]

71. 空間内に3点 $A(5, 5, 6)$, $B(6, 4, 6)$, $C(6, 7, 7)$ がある。

(1) $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \boxed{}$

(2) $\angle BAC = \theta$ とおくと, $\cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{}}}{\boxed{}}$ である。

(3) 四角形 ABCD が平行四辺形になるような点 D の座標は $(\boxed{}, \boxed{}, \boxed{})$ である。また, この平行四辺形 ABCD の面積は $\boxed{}$ である。

〔日本大〕

72. $\triangle ABC$ において、辺 AB を $2 : 1$ に内分する点を P 、辺 AC を $2 : 3$ に内分する点を Q とする。直線 BQ と直線 CP の交点を R とするとき、ベクトル \vec{AR} をベクトル \vec{AB}, \vec{AC} で表すと である。 〔早稲田大〕

73. 関数 $f(x) = x^3 + 3ax^2 + 3bx + c$ を考える。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) $f(0) = 65, f(4) = 81$ であるという。このとき、 $b = \boxed{\text{アイ}}a - \boxed{\text{ウ}}, c = \boxed{\text{エオ}}$ である。

(2) さらに $x < 0$ となる x で極大値 81 をもつという。このとき、 $a = \boxed{\text{カ}}$ である。

(3) $f(x)$ は $x = \boxed{\text{キ}}$ で極小値 $\boxed{\text{クケ}}$ をとる。

(4) 方程式 $f(x) = 0$ の解は、 $x = \boxed{\text{コサ}}, \frac{\boxed{\text{シ}} \pm \boxed{\text{ス}} \sqrt{\boxed{\text{セ}}i}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

〔東北薬科大〕

74. 関数 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x$ について次の問いに答えよ。

- (1) $f(x)$ の極大値, 極小値とそれらを与える x の値を求めよ。
- (2) 方程式 $f(x) = 0$ の解を求め, 関数 $y = |f(x)|$ のグラフの概形をかけ。

〔学習院大〕

75. 関数 $f(x) = x^3 + ax + b$ (a, b は定数) が $x = -1$ で極大値 5 をとるとき, a, b の値は であり, 極小値は である。 〔北海道工大〕

76. $f(x) = x^3 - 8x^2 + 20x - 16$ とする。曲線 $C: y = f(x)$ について、以下の問いに答えよ。

- (1) 曲線 C の概形を描け。
- (2) 曲線 $C': y = -f(-x)$ とする。 y 軸と直線 $x = 3$, および曲線 C と曲線 C' で囲まれた部分の面積を求めよ。
- (3) a を実数とする。直線 $y = ax$ と曲線 C の共有点の個数を求めよ。

〔同志社大〕

77. 放物線 $C: y = x^2 - 6x + a$ (a は正の定数) は, x 軸と, 異なる 2 点 A, B で交わるものとする。 x 座標の小さい方を A とする。 また

C と x 軸および y 軸の 3 つで囲まれた部分の面積を S_1

C と x 軸で囲まれた部分の面積を S_2

C と x 軸および直線 $x = 6$ の 3 つで囲まれた部分の面積を S_3

とする。

(1) a の取り得る値の範囲は $\square < a < \square$ である。

(2) $S_1 + S_3 = S_2$ となるのは $a = \square$ のときである。

(3) (2) が成り立つとき

A の x 座標は $\square - \sqrt{\square}$

B の x 座標は $\square + \sqrt{\square}$

であり, $S_1 + S_3$ の値は $\square \sqrt{\square}$ である。

[北海道薬科大]

78. $y = |x(x - 2)|$ で与えられる曲線について以下の問いに答えよ。

- (1) この曲線のグラフを描け。
- (2) この曲線と直線 $y = mx$ の共有点の個数を m の値で分類せよ。
- (3) (2) の共有点の個数が 3 個のとき、この曲線と直線で囲まれる 2 つの図形のうち原点を含む側の図形の面積を S_1 とし、も一方の面積を S_2 とする。このとき $S_2 - S_1 = \frac{11}{6}$ となるような m の値を求めよ。

〔東北学院大〕

79. xy 平面上に, 曲線 $C: y = -x^2 + 3$ (ただし, $0 \leq x \leq \sqrt{3}$), 直線 $l: y = 3$, 直線 $m: x = p$ (ただし, $0 < p < \sqrt{3}$) がある。 C と l と m で囲まれた部分の面積を S_1 とし, C と m と x 軸で囲まれた部分の面積を S_2 とする。このとき,

$$S_1 = \frac{\square}{\square} p^3, \quad S_2 = \frac{\square}{\square} p^3 - \square p + \square \sqrt{\square}$$

であり, $S_1 + S_2$ は $p = \frac{\sqrt{\square}}{\square}$ のとき最小となる。

〔千葉工大〕

80. 関数 $f(x) = x^2 + ax + b$ (a, b は定数) が

$$f'(x) = 2x + 4, \int_0^3 f(x) dx = 18$$

を満たすとき, $a = \square$, $b = \square$ である。

[北海道工大]

81. $y^2 \leq 3(x+1)$ と $x \leq 2$ の両方を満たす点 (x, y) の存在する領域の面積は である。
〔昭和薬科大〕