

試験実施後、この問題用紙も回収します

学生番号、氏名の記入は一切無用。試験は匿名で実施します。

以下の 20 題の問題を解いて、解答用紙の各問題番号にある解答番号 ① から ⑤ の中から正答を思われる番号を丁寧にマークしなさい。なお、解答用紙には 1 から 100 までの問題番号が印刷されているが、該当しない問題番号にはマークする必要はありません。

1. 三つの整数 144, 56 と 40 を共に割り切る最大の整数（最大公約数という）。

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

2. $a = 5, b = 3$ のとき、 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ は $\frac{1}{a \times b}$ の何倍か。

① 3 倍 ② 5 倍 ③ 6 倍 ④ 8 倍 ⑤ 15 倍

3. 2 つの関係式 $2x + 9y = 22$ と $3y = 4x - 9$ を同時に満たす (x, y) を求めよ。

① $(\frac{1}{2}, \frac{7}{2})$, ② $(\frac{7}{2}, \frac{5}{3})$ ③ $(4, \frac{7}{3})$ ④ $(\frac{39}{10}, \frac{53}{15})$ ⑤ $(\frac{7}{2}, \frac{2}{3})$

4. $(2^3)^8 \times (2^4)^3$ は 2^{30} の何倍か。

① $\frac{1}{2^{12}}$ 倍 ② 2^{47} 倍 ③ 64 倍 ④ $\frac{2^3}{2^5}$ 倍 ⑤ $\frac{2^6}{2^5}$ 倍

5. アルバイトで稼いだ一部を貯金している。2 年年目は 1 年目より 7 万円少なくしか貯金できなかったが、3 年目は頑張って 2 年目の 2 倍となる 32 万円を貯金した。1 年目の貯金額は何万円だったか。

① 9 万円 ② 12.5 万円 ③ 23 万円 ④ 25 万円 ⑤ 29.5 万円

6. 東京から広島県福山市まで道路長は 750Km である。1 リットルのガソリン価格 128 円で、燃費 16[Km/リットル] の自動車を運転して福山市までに必要なガソリン代。

① 4800 円 ② 5800 円 ③ 6000 円 ④ 9400 円 ⑤ 1200 円

7. 日本など多くの世界では温度を摂氏 (C: Celsius 度) で表わす (水の凝固点は 0C となる)。アメリカ合衆国など一部の英語圏ではいまでも華氏 (F: Fahrenheit 度) という温度目盛が習慣的に用いられている。摂氏温度 $c[C]$ と華氏温度 $f[F]$ との関係は

$$c = \frac{5}{9}(f - 32)$$

である。いま、摂氏で最高 100[C] から最低 -40[C] までの摂氏 140 度温度範囲を華氏温度計で表示することを考えよう。華氏温度目盛での最高度 $f_{\text{摂氏 } 100}[F]$ と最低度 $f_{\text{摂氏 } -40}[F]$ との華氏温度範囲 $f_{\text{摂氏 } 100} - f_{\text{摂氏 } -40}$ はどれだけになるか。

① 32 ② 78 ③ 93 ④ 172 ⑤ 252

8. 関係式 $(1 + r)^n$ は複利 r ($0 < r < 1$) で借りた n 年後の借金の割合を表している。 $r = 0.1$ (年率 1 割) としたとき、借金額が元金の 1.5 倍を超えるのは何年後か。

① 2 年後 ② 3 年後 ③ 4 年後 ④ 5 年後 ⑤ 6 年後

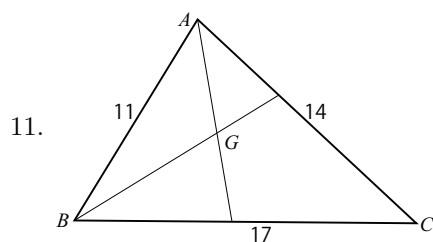
9. 時計の文字盤には 1 から 12 までの数字が刻まれている。短針がちょうど 3 時を指しているとき、947 時間後には短針は何時を指しているか。

① 12 時 ② 1 時 ③ 2 時 ④ 3 時 ⑤ 4 時

10. 北極星は地球の自転軸の方向にあり、北半球のどの地点から観測しても同じ場所で観測する限り、北極星が見える角度は変わらない。この事実から、その地点の緯度が測定できる。エラトステネス (BC276~196) は次のようにして地球の大きさを推定した (当時、地球は丸いと考えられていた!)。アレクサンドリアとシエネの 2 つの町は同じ経度にあると考え、

実測してみると約 1000Km の離れていた。町の経緯差は観測値から 7.2 度（直角を 90 度とする）であった。これらから地球一周の長さ $L[\text{Km}]$ を計算せよ。

- ① 6800 ② 12500 ③ 25000 ④ 50000 ⑤ 72000

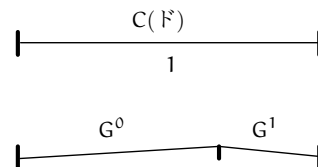


左図のような各辺が 11cm、17cm、14cm の三角形のケーキを三つに分割してみよう。 $\triangle ABC$ の頂点 A と B の角度を二等分する線（定規とコンパスで可能）の交点を G とする。

ケーキ ($\triangle ABC$) の重さが 210g のとき、三角形 $\triangle BCG$ に切り取ったケーキの重さは何 g か。

- ① 55 g ② 60 g ③ 85 g ④ 100 g ⑤ 110 g

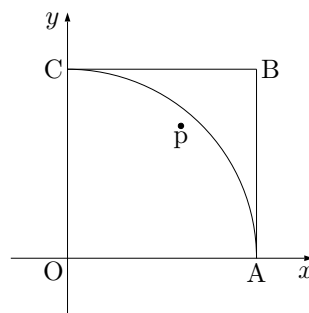
12. 弦を弾くとある周波数の音が発生する。弦の長さを $\frac{a}{b}$ 倍すると、音の周波数比は逆に $\frac{b}{a}$ 倍になる。



いま、長さ 1 の弦を弾いて発生する音を $C^0(\text{ド})$ とする。つぎに、右図のように弦の左右の長さが左右で 2 対 1 になるようにコマを置き、弦を弾いて発生する音をそれぞれ G^0 と G^1 とする。このとき、 G^1 の周波数は G^0 の周波数の何倍になるか。

- ① 0.5 倍 ② 1 倍 ③ 1.5 倍 ④ 2 倍 ⑤ 2.5 倍

13. 右図のように直交座標軸に沿って辺の長さが r である正方形 $OABC$ 内に、点 O を中心とする半径 r の四分円弧を描く。正方形 $OABC$ 内の点 p がこの円弧内にあるかどうかは、 p の座標 x_p と y_p を精密に測定し、条件式を満たしているかを確かめることによってわかる。この条件式は次のように表される。

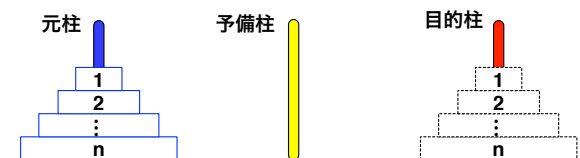


- ① $x_p^2 + y_p^2 < r^2$ ② $(x_p + y_p)^2 < r^2$ ③ $x_p^2 - y_p^2 < r^2$ ④ $\frac{x_p}{y_p} < r^2$ ⑤ $\frac{x_p^2}{y_p^2} < r^2$

14. (11 問の続き) いま、正方形 $OABC$ 内に多数の N 個の点 $p_1, p_2, \dots, p_N$ をばら撒いてみる。このとき、ばら撒き方が一様である（正方形のどの部分にも均等に点が撒かれている）としよう。各点について問題 11 の条件式を調べて、条件を満たす点の個数を n_c とする。ばら撒く点の数 N を多くすればするほど、比 $\frac{n_c}{N}$ はある値 z に近づいていく。

- ① $z = 0.785$ ② $z = 1.57$ ③ $z = 3.14$ ④ $z = 4.71$ ⑤ $z = 6.28$

15. 右図のように、元柱、予備柱、目的柱の 3 本の柱があつて、元柱に大きさの違う n 枚の円板が大きさの順に積んである。1 枚ずつ柱から円板をはずし、別の柱に移す操作をしながら、目的柱に n 枚の円板を移動したい。ただし、小さな円板の上に大きな円板を置くことはできないというルールを設ける。何回の手数で円盤を移動できるかを考えよう。



$n = 3$ のとき、3 枚の円盤を元柱から目的柱に移動し終わる最短の手数を求めよ。

- ① 6 回 ② 7 回 ③ 8 回 ④ 9 回 ⑤ 10 回

16. 右図は、京都市内の御所南側の地図 (Google マップを使った) の一部である。地図の左下端にある黒丸が烏丸御池の交差点、地図の右上端が信富町の交差点である。烏丸御池から信富町まで、南北に 11 本、東西に 6 本ある道路は碁盤目になっている (以下、道路は真っ直ぐで東西に水平、南北に垂直に走っていると考える)。

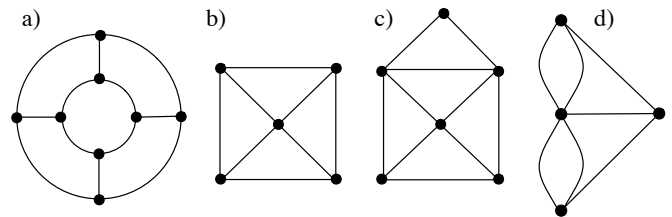
いま、烏丸御池から出発して、御所南小の南西の交差点 (夷川通と柳馬場通の角、○印) まで歩いて行く最短距離となる経路は何通りあるか。

- ① 18 通り ② 28 通り ③ 42 通り ④ 64 通り ⑤ 84 通り

17. 頂点 (●) を辺 (—) で結んで表したものをグラフという。ペンを紙から離さずに、同じ辺を二度通ることなくグラフの全ての辺をたどることができるグラフを一筆描き可能という。

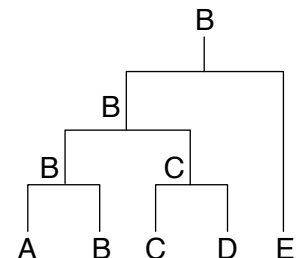
右図の a, b, c, d の 4 つのグラフで、一筆描き可能なグラフは何個あるか。

- ① 0 個 ② 1 個 ③ 2 個 ④ 3 個 ⑤ 4 個



18. A,B,C,D,E の 5 チームが勝敗を争っている。すでに行った試合で、A は C に勝ち、E は C に負けている。いま、勝ち抜き方式のトーナメントを行った結果、右図のようにして B が優勝した。全試合を通じてチームの力は変わらないと考えたとき、3 番目に強いチームはどれか。

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E



19. タンクを洗浄するために、水を注ぎ込んでタンクを満杯にした後に、排水してタンクを空にすることを考える。注入口から注水される時間あたりの水量と、排水口から排出される時間あたりの水量はいずれも一定である。いま、タンクが空であることを確認して水を注入し始めた。20 分経過して確認したところタンクには半分の水が注ぎ込まれていたが、排水口を閉じていないことに気づいた。直ちに排水口を閉じて水の注入を続けたところ、それから 15 分後にタンクは満杯になった。

さて、満杯になっているタンクの排水口を開いて (その間は注水しない) 空になるには何分かかるか。

- ① 30 分 ② 60 分 ③ 90 分 ④ 120 分 ⑤ 150 分

20. あるデパートから、顧客サービスとして 100 個の福袋を 10000 円で販売するという案内が届いた。袋の中に価格が異なる 4 タイプ A,B,C,D の商品セットが入っており、価格 12000 円のセット A が 50 袋、価格 15000 円のセット B を 30 袋、価格 20000 円のセット C を 20 袋用意するという。この福袋はいくら分お買い得だと理解すればよいか。

- ① 2000 円分 ② 3000 円分 ③ 4000 円分 ④ 5000 円分 ⑤ 6000 円分

以上