

# 準 1 級

## 2次：数理技能検定

# 数学検定

## 実用数学技能検定<sup>®</sup>

[ 文部科学省後援 ]

[ 検定時間 ] 120分

### 検定上の注意

1. 自分が受検する階級の問題用紙であるか確認してください。
2. 検定開始の合図があるまで問題用紙を開かないください。
3. この表紙の右下の欄に、氏名・受検番号を書いてください。
4. 解答用紙の氏名・受検番号・生年月日の記入欄は、もれのないように書いてください。
5. 解答はすべて解答用紙(No. 4まであります)に書き、解法の過程がわかるように記述してください。ただし、問題文に特別な指示がある場合は、それにしたがってください。
6. 問題1～5は選択問題です。2題を選択して、選択した問題の番号の○をぬりつぶし、解答してください。選択問題の解答は解いた順番に解答欄へ書いてもかまいません。ただし、3題以上解答した場合は採点されませんので、注意してください。問題6・7は、必須問題です。
7. 電卓を使用することができます。
8. 携帯電話は電源を切り、検定中に使用しないでください。
9. 問題用紙に乱丁・落丁がありましたら検定監督官に申し出てください。
10. 出題内容に関する事項を当協会の許可なくインターネットなどの不特定多数が閲覧できるような所に掲載することを固く禁じます。

下記の[個人情報の取扱い]についてご同意いただいたうえでご提出ください。

【このフォームでお預かりするすべての個人情報の取り扱いについて】

1. 事業者の名称 公益財団法人日本数学検定協会
2. 個人情報保護管理者の職名、所属および連絡先  
管理者職名：個人情報保護管理者  
所属部署：事務局 事務局次長 連絡先：03-5812-8340
3. 個人情報の利用目的 受検者情報の管理、採点、本人確認のため。
4. 個人情報の第三者への提供 団体窓口経由でお申込みの場合は、検定結果を通知するために、申し込み情報、氏名、受検階級、成績を、Webでのお知らせまたはFAX、送付、電子メール添付などにより、お申し込みもとの団体様に提供します。その他法令に定める特別な場合を除いて、ご本人様の同意なく第三者へ開示・提供いたしません。
5. 個人情報取り扱いの委託 前項利用目的の範囲に限り個人情報を外部に委託することがあります。
6. 個人情報の開示等の請求 ご本人様はご自身の個人情報の開示等に関して、下記の当協会お問い合わせ窓口へ申し出ることができます。その際、当協会にご本人様を確認させていただいたうえで、合理的な対応を期間内にいたします。

【問い合わせ窓口】

公益財団法人日本数学検定協会 検定問い合わせ係  
〒110-0005 東京都台東区上野 5-1-1 文昌堂ビル6階  
TEL：03-5812-8340 電話問い合わせ時間 月～金 9:30-17:00  
(祝日・年末年始・当協会の休業日を除く)

7. 個人情報を提供されることの任意性について  
ご本人様が当協会に個人情報を提供されるかどうかは任意によるものです。ただし正しい情報をいただけない場合、適切な対応ができない場合があります。

氏名

受検番号

—



公益財団法人  
日本数学検定協会

# [準1級] 2次：数理技能検定

## 問題1. (選択)

アルブレヒト・デューラーによる銅版画「メランコリア」の中には、図1のような八面体がかかれていて、この立体はデューラーの多面体と呼ばれています。

この立体の面は、図2のようなひし形ABCDから辺DA, DCをそれぞれ $\phi:1$ に内分する点E, Fを頂点にもつ $\triangle DEF$ を切り取った残りの五角形ABCFEと合同な五角形6枚と、正三角形2枚からなります。ただし、 $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  (黄金比)です。

ひし形ABCDの1辺の長さを1とすると、次の問いに答えなさい。ただし

$$\cos 36^\circ = \frac{\phi}{2} = \frac{1+\sqrt{5}}{4}$$

は証明なしに用いてもかまいません。また、答えに2重根号が含まれる場合は、2重根号を外した形で答えなさい。(測定技能)

- (1) 正三角形の面について、1辺の長さを $\ell$ とすると、 $\ell^2$ の値を求めなさい。
- (2) 図2の五角形ABCFEの面積を $S$ とすると、 $S^2$ の値を求めなさい。

図1

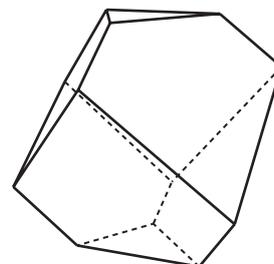
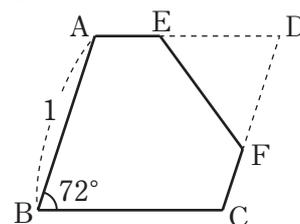


図2



## 問題2. (選択)

Aさんは自動車を購入する資金として、ある年の初めに300万円を年利4%の複利(元金によって生じた利子を次期の元金に組み入れる方式)で借り入れました。

毎年末に一定額を積み立てし、8回で完済するためには、1回の積み立て額を何円にすればよいですか。右の表の値を用いて計算し、1万円未満を切り上げて答えなさい。

ただし、各回の積み立て金は、借入金と同様の年利4%の複利が適用され、完済時に一括してつかうものとします。

$n$	$1.04^n$
6	1.265
7	1.316
8	1.369
9	1.423
10	1.480

## 問題3. (選択)

$p$  を正の定数とします。 $y^2 = 4px$  で表される  $xy$  平面上の放物線を  $C$  とし、その焦点を  $F(p, 0)$  とするとき、次の問いに答えなさい。

(1) 点  $F$  を極とし、 $x$  軸の  $x \geq p$  の部分を始線とする極座標を考えます。この極座標  $(r, \theta)$  に関する  $C$  の極方程式  $r = f(\theta)$  を求めなさい。この問題は解法の過程を記述せずに、答えだけを書いてください。(表現技能)

(2) 点  $F$  を通る2直線  $l_1, l_2$  が垂直で、 $C$  と  $l_1$  が2点  $P_1, P_2$  で交わり、 $C$  と  $l_2$  が2点  $Q_1, Q_2$  で交わるとします。このとき

$$\frac{1}{P_1F \cdot P_2F} + \frac{1}{Q_1F \cdot Q_2F}$$

の値は  $l_1, l_2$  のとり方によらず一定であることを示しなさい。また、その値を求めなさい。(証明技能)

## 問題4. (選択)

2次正方行列

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

について、次の問いに答えなさい。

- (1)  $k$ を実数の定数、 $E$ を2次の単位行列とします。このとき、 $A - kE$ が逆行列をもたないような、 $k$ の値をすべて求めなさい。
- (2)  $A$ の表す $xy$ 平面上の1次変換を $f$ とします。次の条件を満たす点 $P(x, y)$ をすべて求めなさい。

(条件)  $f$ によって点 $P$ が点 $P$ 自身に移る。

**問題5.** (選択)

正多面体の各面に色をつけて塗り分けることを考えます。ただし、辺を共有する隣り合う面どうしの色は異なるものとします。次の正多面体の各面を塗り分けることのできる最少の色の数を理由をつけて答えなさい。 (整理技能)

(1) 正八面体

(2) 正十二面体

**問題6.** (必須)

次の2つの3次方程式

$$x^3 + 10x^2 + ax + 14 = 0$$

$$x^3 + 2x^2 + bx - 2 = 0$$

はそれぞれ異なる3個の解をもちますが、そのうちの2個は共通な解です。このとき、定数  $a$ ,  $b$  の値および共通な2個の解を求めなさい。

## 問題7. (必須)

関数  $f(x) = \frac{2x-1}{x^2-x+1}$  について、次の問いに答えなさい。

- (1)  $f(x)$  の増減を調べ、その極値を求めなさい。また、極値をとるときの  $x$  の値も求めなさい。
  
- (2)  $xy$  平面における曲線  $y = f(x)$  は3個の変曲点をもちます(このことを証明する必要はありません)。これらの変曲点の座標をすべて求めなさい。



# 数学検定