

英文問題

第1問 次の英文を読んで、以下の問い(問1～8)について、**解答用紙**に解答しなさい。なお、*の付いた語句には、注が付けてあります。

Scientists at the University of Central Florida (UCF) have created a new kind of paint that's super light and super tough. The colors in the new paint aren't at all like those in most paints. Instead, they're more like the colors on a butterfly's wings. The colors in most paints come from pigments*—small amounts of colored stuff mixed into the paint. 《 **A** 》 But nature has another way to create color, called structural color*. Structural color comes from tiny shapes on the surfaces of things like wings, feathers, or shells. Normally, we never see the shapes that create these colors because they're so tiny. Now scientists have used nanotechnology* to make paint with structural color.

Researchers at Dr. Debashis Chanda's laboratory at UCF weren't really planning on making paint. (ア)彼らは当初、特殊な鏡を作ろうと試みていた。 But they found tiny little bits of aluminum* atoms on its surface. The researchers were upset because the small bits made the mirror dirty. Then they realized that these bits made colors when light hit them. 《 **B** 》 All the color in the new paint comes from aluminum. There are tiny aluminum pieces and then even tinier nanoparticles* that create the colors. The nanoparticles don't really produce the color. They simply reflect back a single color. The size of the nanoparticles determines which color gets **【 あ 】**.

Because the new paint doesn't have pigments, the paint is extremely light. Just a little bit goes a long way. "Only a small amount of structural paint is enough to cover the front and back of a door," Dr. Chanda says. The paint is (イ)() (2) () (4) () (6) by planes and cars. Normally, it takes about 500 kg of paint to cover a whole aircraft. It would only take 1.3 kg of Dr. Chanda's structural paint to (ウ)do the same job. One airline once estimated that cutting 30.4 kg from its flights could save 1,514,000 L of fuel every year. Structural paint could save over 16 times as much.

(エ)The new paint should last a long time. In regular paints, pigments break down and fade over time. That's not true for structural color. "Once we paint something with structural color, it should stay even for **【 い 】**," says Dr. Chanda. What's more, the new paint doesn't heat up like regular paint. That's true even for darker colors. The new paint can keep surfaces up to 16.6°C cooler than normal paint. 《 **C** 》

It will probably be a while before you start to see things painted with structural color. The scientists know how to make small amounts of the paint in the laboratory. Now they are trying to **【 う 】** how to make large amounts of the paint cheaply.

[出典 <https://newsforkids.net/> 改変あり]

(注) pigment : 顔料・色素
aluminum : アルミニウム

structural color : 構造色
nanoparticle : ナノ粒子

nanotechnology : 超精密技術・ナノテクノロジー

問1 空所《A》～《C》に入れるのに最も適切なものを、それぞれ下の**選択肢(1)～(3)**の中から1つ選び、**番号**で答えなさい。ただし、同じものを複数回用いないこと。

- (1) They decided to turn their discovery into paint.
- (2) For hundreds of years, humans have been mixing different minerals, metals, or chemicals together to produce different colors of paint.
- (3) Using the paint on buildings in cities could help cool cities and cut the electricity spent on air conditioning.

問2 下線部(ア)を**英語**にしなさい。

問3 空所【あ】・【う】に入る最も適切なものを、それぞれ下の**語群**の中から1つ選び、**必要であれば、適切な形に変えて**答えなさい。ただし、同じものを複数回用いないこと。

stand out reflect respect figure out

問4 下線部(イ)の空所に下記の語句を並べかえ入れ最も適切な文にすると、**2番目、4番目、6番目**にくるものを、それぞれ下の**選択肢(a)～(f)**の中から選び、**記号**で答えなさい。ただし、同じものを複数回用いないこと。

The paint is (イ) () (2) () (4) () (6) by planes and cars.

- (a) that it (b) of fuel (c) the amount
- (d) used (e) so light (f) could reduce

問5 下線部(ウ)の指し示す**内容**を、できるだけ**具体的に日本語**で述べなさい。

問6 下線部(エ)を**日本語**にしなさい。

問7 空所【い】に入る最も適切なものを、下の**選択肢(a)～(c)**の中から選び、**記号**で答えなさい。

- (a) hours (b) months (c) centuries

問8 本文の内容に合うように、下の**空所【1】～【5】**に、それぞれ指示に従い適切な**日本語**を入れなさい。

- ・新しい塗料は、顔料を【1 5字以内 】ので、【2 5字以内 】。ほんの【3 5字以内 】で大いに役立つ。
- ・新しい塗料は、温度が【4 7字以内 】。濃い色でも【5 5字以内 】が言える。

図表問題

第2問 次の文章を読み、表を用いて問い(問1～6)に答えよ。

表1は、令和元年度から令和5年度における食中毒の患者数を原因別に表したものである。表2は、ある年における細菌性食中毒の事件数と患者数を原因菌の種類ごとにまとめたものである。

表1 食中毒の患者数

原因	患者数				
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
細菌	4,739	9,632	5,638	3,545	4,369
ウイルス	7,031	3,701	4,733	2,175	8,685
寄生虫	534	484	368	669	694
化学物質	229	234	98	148	137
自然毒	172	192	88	172	111
その他	37	19	5	45	36
不明	276	351	150	102	197

表2 ある年における細菌性食中毒の事件数と患者数

原因菌の種類	事件数	患者数
A菌	100	400
B菌	60	150
C菌	40	1,350
D菌	208	1,248
E菌	8	14
F菌	10	10
G菌	6	8
H菌	9	20
I菌	7	24
J菌	14	28
K菌	5	6
L菌	21	24

出典 厚生労働省ホームページより引用

「食中毒統計資料」(厚生労働省)
 (https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html)を加工して作成

- 問1 表1に示す令和元年度の総食中毒患者数に対する細菌性食中毒患者数の割合(%)について、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えよ。
- 問2 表1に示す各年度の総食中毒患者数に対して、ウイルス性食中毒患者数の割合(%)が最も低かった年度はいつか答えよ。また、その割合(%)について、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えよ。
- 問3 表2について、D菌による事件数は翌年25%増加し、患者数は翌年25%減少したとすると、翌年のD菌による事件数あたりの患者数(患者数/事件数)はいくつになるか、小数第1位まで答えよ。
- 問4 表2について、原因菌A, B, Cによる合計事件数は、翌年90件増加した。その結果、翌年の原因菌A, Bによる合計事件数は、A, B, C全体の60%となった。翌年の原因菌Cによる事件数は前年から何件増加したか、整数で答えよ。
- 問5 表2について、ある年よりA菌による事件数が毎年10%ずつ減少し、患者数が20%ずつ減少したとする。また、ある年よりB菌による事件数が毎年10%ずつ増加し、患者数が20%ずつ増加したとする。B菌による事件数あたりの患者数(患者数/事件数)が、A菌による事件数あたりの患者数(患者数/事件数)を初めて上回るのは何年後になるか答えよ。ただし、計算過程で患者数や事件数が整数以外となった場合もそのまま取り扱うこと。
- 問6 表2について、ある年の原因菌E, F, G, H, I, J, K, Lによる事件数のデータについて、このデータの分散と標準偏差を答えよ。また、ある年の原因菌E, F, G, H, I, J, K, Lが関わった患者数のデータについて、箱ひげ図を完成させよ。

図表問題

第3問 次の文章を読み、問い(問1, 2)に答えよ。

表3は整数 m に対する関数 $f(m)$ の値を示しており、 $m < -5$ および $m > 5$ の範囲の $f(m)$ は常に0とする。図1は $f(m)$ をグラフで表したものである。

表3

m	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$f(m)$	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0

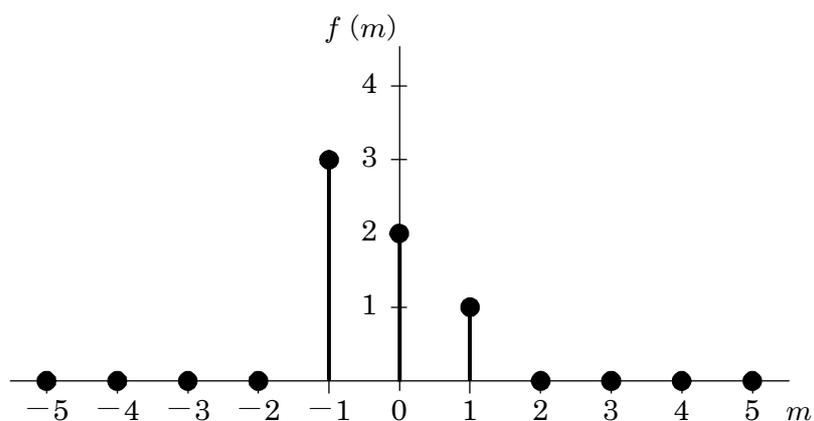


図1

整数 m に対する関数 $g(m)$ を図2, 関数 $h(m)$ を図3に示す。 $m < -5$ および $m > 5$ の範囲の $g(m)$, $h(m)$ は常に0とする。

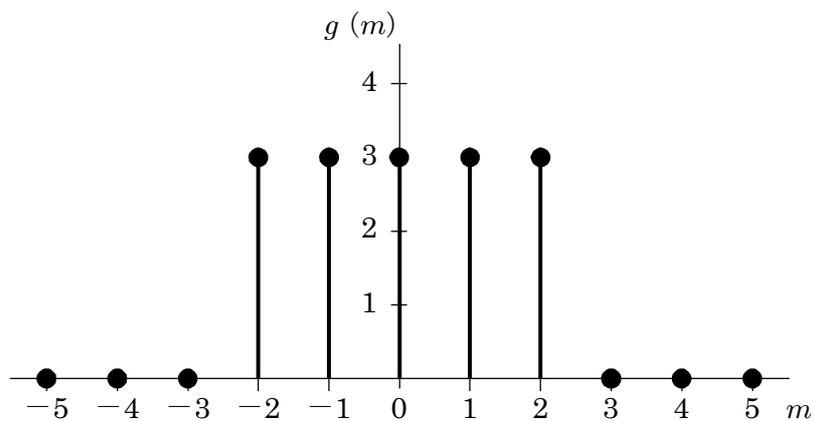


図2

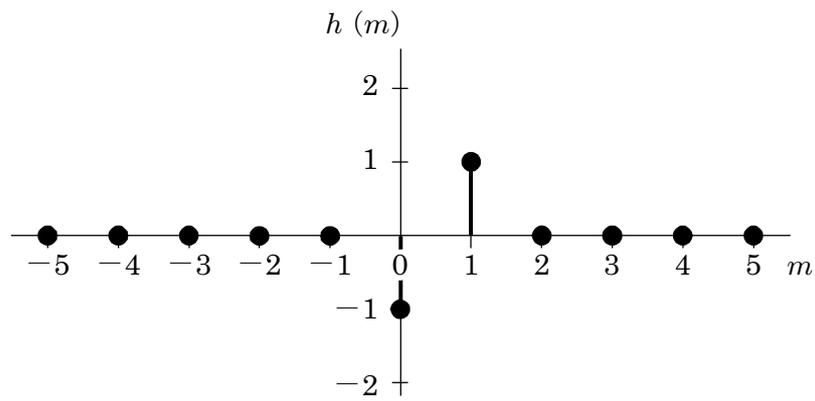


図3

整数 n に対する関数 $x(n)$ を,

$$x(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} g(m)h(n-m)$$

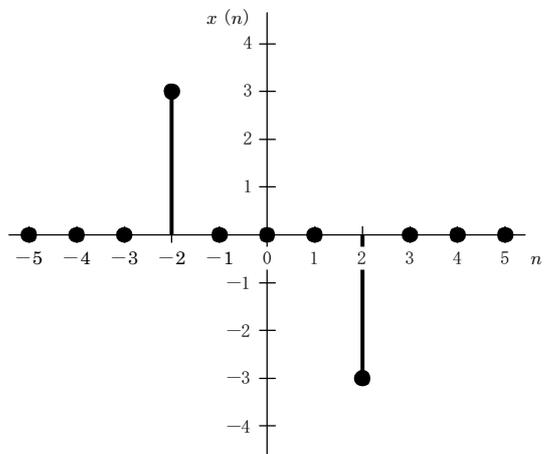
とする。

問1 $f(1-m)$ のグラフを描け。

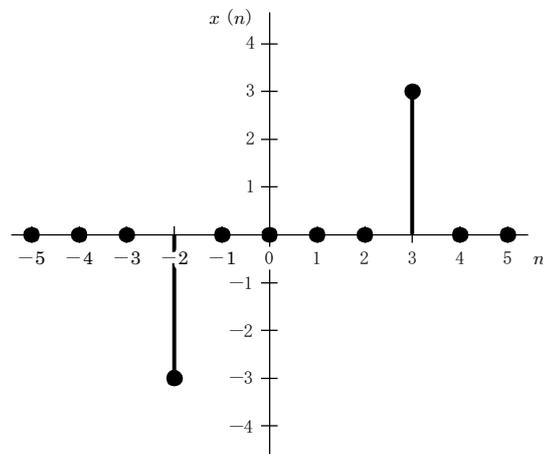
図表問題

問2 $x(n)$ のグラフはどれか、次の①～④の中から1つ選び、番号で答えよ。

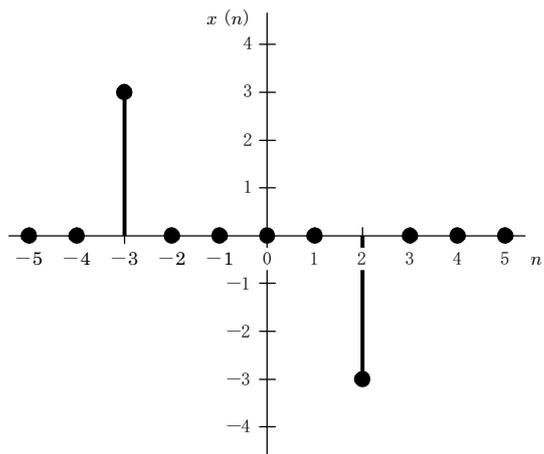
①



②



③



④

