

適性検査Ⅱ

注 意

- 1 問題は [1] から [3] までで、12ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は45分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えはすべて解答用紙に明確に記入しなさい。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 受検番号を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

東京都立中高一貫校型模擬検査

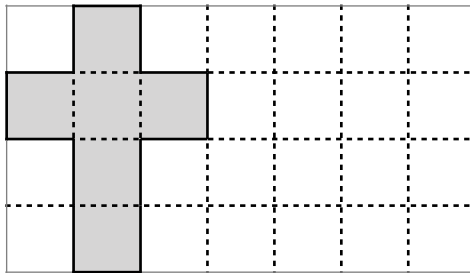
1 花子さんと太郎君は、教室で話をしています。

太郎:何を作っているの。

花子:展示発表会のかざりつけとして、立方体を作ろうと思って。たて20cm、横35cmの
アクリル(透明なプラスチックのこと)板に、1辺が5cmの立方体の展開図を4つ書
きたいんだけど、なかなかうまくいかないの。

花子さんは、5cmごとに線を引いたアクリル板を太郎君に見せました(図1)。

図1



太郎:この形の展開図だと、板の中に4つ書くのは無理じゃないかな。

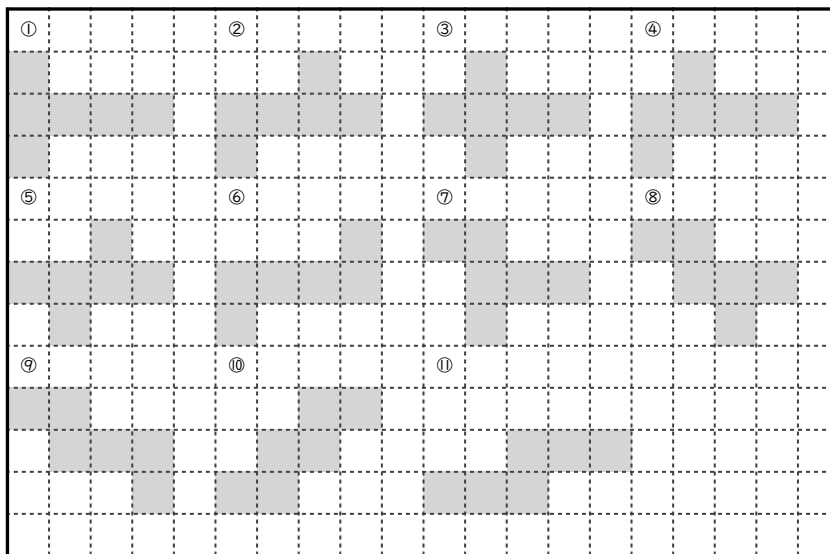
花子:でも、計算上はこの板で4枚の展開図が作れるはずなのよ。なにかいい方法はない
かしら。

太郎:展開図の形を工夫してみればいいんじゃないかな。他にどんな展開図があるのか
調べてみようよ。

[問題1]「計算上はこの板で4枚の展開図が作れる」とはどういうことですか。具体的な計算を使って説明しなさい。

2人は、図書館で立方体の展開図について調べました(図2)。

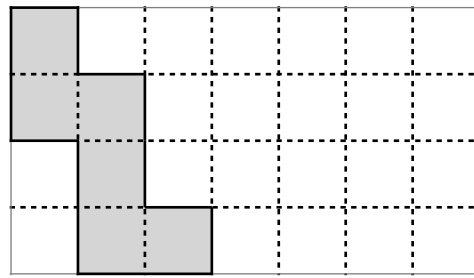
図2



花子:立方体の展開図って、11種類もあるのね。①から⑥が1-4-1型、⑦から⑨は2-3-1型というんだって。2-3-1型はどれも思いつかなかったわ。

太郎:⑩が2-2-2型、⑪が3-3型だね。ところで、さっきのアクリル板で4つの展開図を書く方法について思いついたよ。これでどうかな。(図3)

図3



花子:わかったわ、これなら4つの展開図が書けそうね。

[問題2] (図3)に続けて立方体の展開図をあと3つ、解答欄の点線をなぞって書き込みなさい。展開図に色をぬったり、網掛けをする必要はありません。

花子:アクリル板に、透明なインクを使って色をぬりましょう。赤、青、黄のインクでぬるんだけど、透明だから面にまっすぐに見ると向こう側がすけて見えて、色が重なって見えるようにするの。

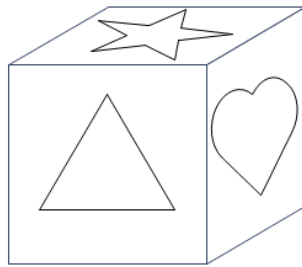
太郎:赤い面の向こう側に青い面が重なるとむらさき色に、赤と黄色が重なるとオレンジ色に、青と黄色が重なると緑色に見えるんだね。

花子:さらに、むらさき色の面には☆のマーク、オレンジ色の面には♡のマーク、緑色の面には△のマークが同じ向きに重なって見えるように、それぞれの面に書いて完成よ。

太郎:じゃあ、この面を青色の△にしたら、裏側は黄色の△になればいいんだね。組み立てたときに▽に見えないように向きに気をつけないといけないね。

花子:☆が上に、△が手前に、♡が横に見えるように置くことにしましょう。(図4)

図4



[問題3] 解答欄の展開図2枚を完成させなさい。面の色はかっこ内に書き、面の記号は組み立てたときに(図4)のように見えるような向きに合わせて書きなさい。

2

花子さんと太郎君は、歴史で学習した内容について話をしています。

花子：大阪の百舌鳥（もず）古墳群は、ユネスコの世界文化遺産に認定されているのね。

5世紀ごろの古墳が、今も44基も残っているそうよ。

太郎：知っているよ。とくに大山（だいせん）古墳は日本でも最大級の古墳だって。

でも、どうして昔の人はそんなに大きな古墳を建設したのかな。

花子：やっぱり大きな建造物は、埋葬（まいそう）されている人物がどれだけ大きな権力を

持っていたたか、自慢できるからじゃないかしら。外国にも同じような目的で造られ

たものがあるし、昔の人が考えることは世界中で同じだったのね。

太郎：そういえば、大きいって言うけど大山古墳はどれくらい大きいんだろう。実物を見た

ことがないから分からないや。

花子：言われてみたら、確かにそうね。図書室で調べてみましょうよ。

[問題1] 古墳について説明した、次の文章の空欄にあてはまる語句を考え、答えなさい。

「古墳は、今から〔 ① 〕年ほど昔の日本で、〔 ② 〕として使うためにさかんに造られた。同じ目的で造られた巨大建造物は外国にもあり、例としては〔 ③ 〕が挙げられる。」

花子さんと太郎君は、図書室で大山古墳について調べています。(資料Ⅰ)

資料Ⅰ

最大長	840m
最大幅	650m
後円部の直径	280m
後円部の高さ	40m
前方部の幅	350m
前方部の長さ	260m
墳丘部の土砂体積	160万m ³

花子: 大山古墳の大きさは学校の校舎と校庭を合わせたよりも大きいね。

太郎: 高さ40mということは、10階建ての建物より高いんだよね。それだけの土を運び出して積み上げるのに、どれだけの人手と年月がかかったんだろうね。

花子: それ、計算してみたら面白そうね。墳丘(ふんきゅう)部に使われた土砂だけど、大半は濠(ほり)を掘るときに出てきたもので、遠くから運んできたわけではないね。

太郎: 人間が1日に掘り出せる土の量ってどれくらいかな。当時は今ほど丈夫なスコップもないだろうし、縦横深さ1mくらいで考えてみようか。これを、仮に2000人の人々が参加したと仮定したら何年くらいでできあがるだろうか、計算してみよう。

花子:2000人の人がいても、掘る係、運ぶ係、積み上げる係に分かれるから、掘る係は500人で計算した方がいいわね。それに昔の人たちだって、毎日働いていたわけじゃないでしょうから、週に1日は休みを入れて計算してみましょう。

[問題2] 墳丘部の土砂を積み上げるのに、(資料1)と会話にある条件で考えるとおよそ何年何ヶ月かかるか計算し、その考え方を説明しなさい。なお、1年間は52週間として計算しなさい。

太郎:思ったよりも長い年月がかかったね。実際の工事の間には大きな岩があって掘り進められなかったり、積み上げた土砂が大雨で崩れたり、さまざまなアクシデントがあっただろうから、もっとかかったかもね。

花子:しかも古墳は土を盛っただけじゃ完成しなかったのよ。墳丘部の表面はすべて白い石で覆い、さらに赤い円筒型の埴輪を並べて飾ってあったみたい。石は近くに川が流れているから、その川原の石を運ってきたのね。

太郎:石で覆ったということは石垣や屋根がわらみみたいな感じだったのかな。石1個の面積を 200cm^2 として、墳丘部の高さは考えずに平らな面として表面を埋めつくすのに、どれだけの石がいるか計算してみようか。でも、表面を石で覆ったのはただ飾りにするためだけじゃないよね、きっと。

花子: そうね、飾り付けにしては手間がかかりすぎるし。これだけの工事をさせた当時の王様たちが、どれだけ大きな権力を持っていたかが、古墳からもうかがい知れるわ。

[問題3] 墳丘部の表面を石で覆った理由を考え、答えなさい。また、墳丘部を覆うのに必要な石の数について、前方部を幅350m、長さ260mの長方形、後円部を直径280mの円として考えたときに何個必要か計算しなさい。なお、円周率は3とします。

3 花子さんと太郎君、先生の3人が月の動きについて話をしています。

先生：江戸時代に活躍した与謝蕪村よさぶそんという俳人が、次のような句を詠んでいます。

「菜の花や 月は東に 日は西に」

2人は、ここでいう「月」がどのように満ち欠けして見える月だかわかりますか。

花子：月が満月や三日月、半月のように満ち欠けするのは知っています。「月は東に」というのは、月が東の空に見えているということだとはわかりますが、これだけでは、月の形はわかりません。

太郎：でも、「日は西に」だから、太陽が西の空に見えている夕方なんですよね。だから、夕方に東の空に見えている月がどのように見える月か、ということになりますね。

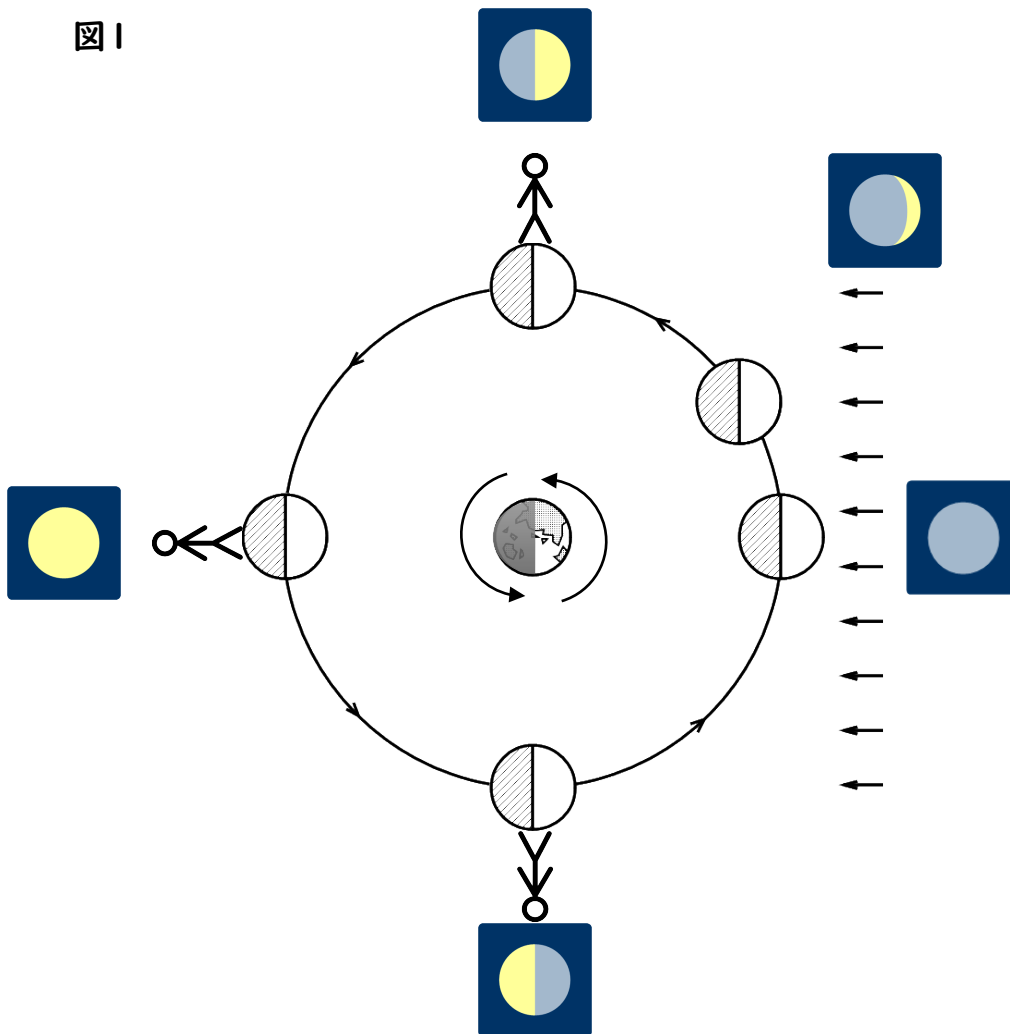
花子：満ち欠けと見える方角や時間にはどのような関係があるんですか。

先生：月が満ち欠けして見えるのは、月自身は光らずに、太陽の光が当たった部分だけが光って見えるからです。月と地球が動くことで太陽との位置関係が変わるので、見える方角と時間帯も変わります。それをまとめた図を見てください。(図1)

太郎：図の中心にあるのが地球ですね。左半分が暗くなっているのは、夜ということですか。

先生：はい。図の右側から太陽の光が当たっていますから、右側が昼、左側が真夜中です。さらに、地球は反時計回りに自転しているので、昼と真夜中の間、図の上側が夕方、図の下側が明け方になります。

図1



花子:だとすると、夕方は頭の上に右半分が光る月が見えていることになります。

先生:その右半分が光る半月は、^{じょうげん}上弦の月といいます。上弦の月なら、夕方に頭の真上、すなわち南の空に出ています。図の中で立っている人は後ろ姿で、南の空を見上げているので、人の右手側が西、左手側が東になります。

太郎:ということは、上弦の月は、真夜中に西の空に沈むわけですね。また、三日月は夕方に南西の空に見えているけれど、真夜中にはもう見ることはできません。

花子:図の意味がわかりました。なので、「月は東に日は西に」の俳句の中での、月の満ち欠けの形もわかりました。

太郎:もし、蕪村が菜の花畑に行ったのが違う日だったら、「月は南西に日は東」なんて俳句になっていたのかもしれないね。

[問題1] 「月は東に日は西に」の俳句で見える月と『月は南西に日は東』で見える月はどうのような形に見える月か、解答用紙に書かれた円に見えている部分の形を書き、見えていない影の部分をぬりつぶして答えなさい。

太郎:ところで、さきほどの(図1)で地球の右側にある月は、光っている部分が見えないのですか。

先生:その月は新月といいます。月と太陽が同じ方向にあるため、月の光っている部分はすべて地球に背を向けています。月の光っていない部分が空に出ている、昼間の明るさの中では見ることはできません。

花子:月と太陽が同じ方向にあったら、[①]しませんか。

先生:その現象は日食といいます。月と太陽が同じ方向にあるとはいっても、地球から見た月の軌道と太陽の軌道は5°くらいのぶれができるので、新月のたびに毎回日食が起こるわけではなく、ちょうど重なったときだけ日食が起こります。

太郎:日食は昨年見ることができました。部分的なかけ方でしたが、ちょうど月と太陽が同じくらいの大きさに見えました。

花子:それはおかしくないかしら。太陽は地球や月よりも大きいはずよ。

先生:太陽の方が月より大きいのですが、地球から遠く離れているために小さく見え、ちょうど月と同じくらいの大きさに見えたのです。また、月の軌道はだ円形をしていて、地球に一番近いときと一番遠いときでは4万kmほども違うので、月の遠さによって日食の様子も変わるんですよ。

太郎:確かに、満月が大きく見えるように感じたこともあります。

[問題2] [①]に当てはまる語句を書きなさい。また、「月が一番近いとき」と「月が一番遠いとき」の日食の様子を、解答用紙に描かれた円と言葉を使って説明しなさい。

花子:実際に、月と太陽はほとんど同じ大きさに見えるんですか。

先生:それでは、月と太陽について、その直径と地球からの距離をまとめた表をつくりましょう(表1)。2倍の大きさの物体は、距離が2倍離れていれば同じ大きさに見えますが、2倍より近ければ大きく見えますし、2倍より遠ければ小さく見えることから考えてみてください。

表Ⅰ

	直径 (km)	地球からの距離 (km)
月	3474	384400
太陽	1392000	149600000

太郎:ということは、ほとんど同じ大きさですがほんの少しだけ、〔 ② 〕のほうが大きく見えるんですね。

先生:先ほども話した通り月と地球の距離は一定ではなく、363000km~405000kmの間で変動しますから、そのときによって太陽のほうが大きく見えたり、月のほうが大きく見えたりと変わるのです。また、月は地球から年に3cmくらいずつ遠ざかっていますので、月と地球ができたころは月が今よりも大きく見えたでしょうし、今から何億年か後には月は今より小さく見えているでしょうね。

花子:10億年後には、月は30億cm=3000万m=3万kmも離れてしまうんですね。

[問題3]〔 ② 〕に入る語が「太陽」「月」のどちらかを答え、そう考えた理由を説明しなさい。

[空白]

[空白]