2021年度 入学試験問題
（21世紀型特色）

筆記試験

（３０分）

〔 注 意 事 項 〕

※試験開始の合図があるまで、注意事項をよく読んでおきなさい。
※試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
※解答用紙は、この問題冊子の間に１枚はさんであります。
※問題冊子はＰ１からＰ７まであります。

西大和学園中学校

問題は次のページから始まります。

あとの会話文に関して、次の各問いに答えなさい。

問1　①〜⑦に入る適当な文、語句を考えて、それぞれ答えなさい。1つの空らんに対して、複数の文が入っても構いません。

問2　⑧、⑨において当てはまる語句を｛　｝からそれぞれえらび、記号で答えなさい。

問3　⑩〜⑬に入る数をそれぞれ答えなさい。

問4　下線部に関して、解答らんの点をつなぎ多角形をできるだけ多く作りなさい。そのとき本文中の「**ルール**」を守ること。答えは解答らんに書くこと。

会話文

生徒A(以下A)　このやぎ座のところに書いてある「黄道」というのは何だろう？

生徒B(以下B)　「黄道」は「太陽の通り道」だと授業で習ったよ。

先生T(以下T)　その通り、そこは季節によって太陽がある位置を表しているよ。

A　黄道はみずがめ座を通っているよね。でも、ぼくはみずがめ座と太陽を同時にみたことはないよ。なんでかな？

B　その理由は、①　　　　　　　　からだよ。

T　そうですね。おなじ理由で満月の夜は新月の夜より見える星の数が少ないです。

A　そういえば、月は満ち欠けをするけれども、太陽は満ち欠けをしないのはなんでだろう？

B　太陽は②　　　　　　　　けれど、月は③　　　　　　　　からね。でも日食の時なんかは、月が太陽をかくすから、太陽の見え方がかわるよね。

A　あ、ぼくも日食の写真はみたことがあるよ。月のかげが太陽を完全にかくしていたよ。

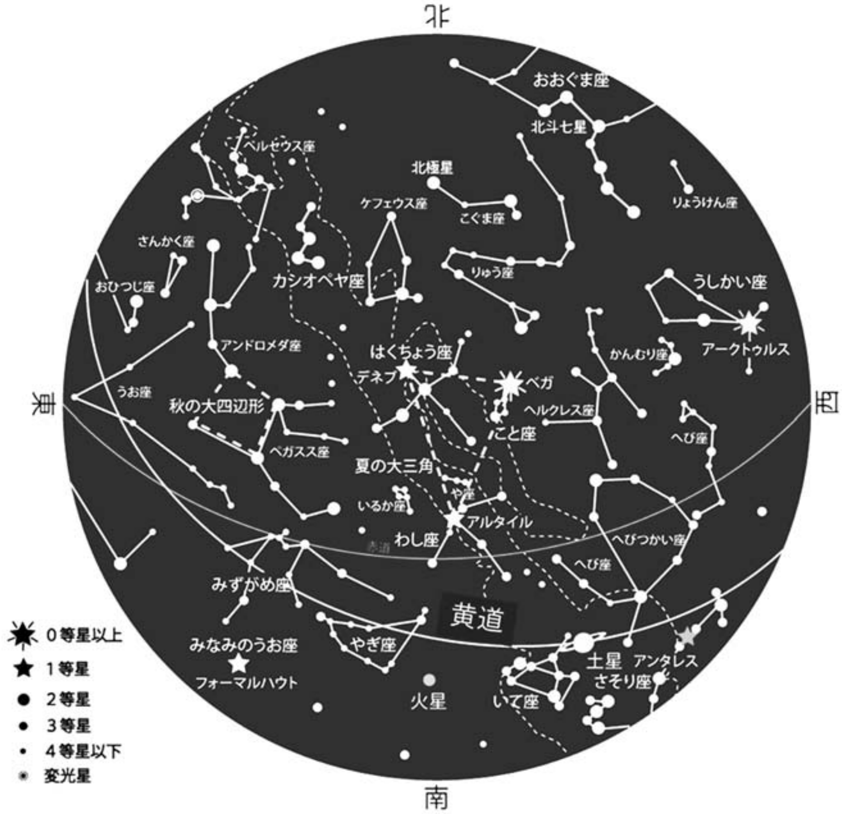
B　いや、ぼくのみた日食の写真はピッタリと重なったときも周囲のふちから光がたくさんもれだしていたよ。どうして、ちがう見え方になるのかな？

T　A君がみた写真は皆既日食で、B君がみた写真は金環日食といいます。このようなちがいができるのは④　　　　　　　　からです。金星もおなじ理由で見え方がかわってきます。

A　星座盤にのっている星は変化しないのかな？例えばこのさそり座にあるアンタレスが満ち欠けをすることはないのかな？

T　そうですね。恒星は非常に遠くにある太陽とおなじような星なのでほとんど変化はしません。でもくわしい観測によってほんの少しだけ明るさが変化する星はたくさん見つかっています。A君がとりあげてくれたアンタレスも、ほんの少しだけ明るさが変化することがわかっていますが、肉眼でそれを観測するのは難しいです。

A　へぇー。いろいろな事がわかっているのですね。



T　一見するとわからないことでも、観測を工夫したりすることでいろいろな事が明らかになってきています。

A　天体ではガリレオガリレイが有名ですよね。

T　よく知っていますね。

B　ぼくも知っているよ。ふりこの実験をした人だよね。

T　そうですね、ガリレオは天体の研究でも有名ですが、ふりこの性質などの物体の運動についての研究も有名です。ふりこの性質は知っていますか？

A　はい知っています。

ふりこの往復する時間は⑤［　　　　　　　　　　　　　　］という性質があります。

T　その通りです。ガリレオは観察に基づき、物事を合理的にみる科学的手法を主張し、「近代科学の父」とも呼ばれています。

B　「近代科学の父」なんだ。古代科学というのもあるのかな？

T　ガリレオの時代から2000年ぐらい前のギリシャやイタリア付近の地中海地方では様々な自然科学が生まれています。アリストテレスやアルキメデスは聞いたことがありますか？

A　アルキメデスは知っているよ。おふろに入ったときに王様からの難しい問題の解決方法を思いついた人だよね。

T　そうです。アルキメデスは浮力（ふりょく）の大きさをしらべたことで有名ですね。浮力の求め方は覚え

ていますか？

A　はい。物が水の中に入ったら、おしのけた水の重さ分だけ軽くなるのですよね。だから、物が水に浮いていたら、⑥［　　　　　　］がその物の重さなのだよね。

T　正解です。実は浮力は空気中にある物体にもはたらいています。「水」の部分が「空気」に置きかわってもこの法則は成り立ちます。

A　そうなの？空気の浮力とかみたことがないや。

T　いや、君達は見ているはずですよ。例えば⑦［　　　　　］などは空気の浮力を利用していますね。

B　ぼくはアルキメデスが「わたしに十分な長さの棒とじょうぶな支点をあたえてくれれば、地球をも動かしてみせよう。」といったと聞いています。

A　地球をうごかせるの！すごい！！

T　実際に動かしたわけではないですが、「てこ」の便利さをあらわした有名な言葉ですね。

A　「てこ」ってシーソーの事だよね。本当に持ち上げることができるの？

T　アルキメデスの重さを60kgだとすると、地球の重さはアルキメデスの重さの1兆倍の1000億倍(6,000,000,000,000,000,000,000,000 kg)ぐらいです。もし100兆AUの長さの棒があって、その片方のはしに地球をのせ、もう片方のはしにアルキメデスとおなじ体重の人が100人のるならば、支点は⑧｛**ア　地球がのっている　　イ　人がのっている**｝はしからだいたい⑨｛**ア**　0.1mm　　**イ**　1cm　　**ウ**　1m　　**エ**　100m　　**オ**　10km｝のところにすればよい計算になるよ。

B　えっと「AU」ってなんですか？

T　AUは天文単位という長さの単位で1AUが1億5千万kmです。

A　現実にはできそうにないですが、原理や計算は大昔から知られていたのですね。今見ているこの星座盤の星座もこのころに考えられたのですか？

T　いえ、星座はさらに前の紀元前3000年ごろから考えられてきたと言われています。そして、アルキメデスの少し後の時代にプトレマイオスが整理しました。

B　ぼくは昔の人が星をつなげて形を作ったことに興味があるよ。どうしてそのように星をつなげてひとまとめにしたのかは不思議に思うよ。ぼくだったらもっと簡単なものしか作れないだろうになぁ。

T　点と点を結んで図形を作るパターンはたくさんありますね。単純な場合で、点を結んで図形を作るパターンがいくつあるのか考えてみましょう。

図１

T　例えば図１のように点が４つ正方形に並んでいる場合は、点を結んで作る三角形の数は図２のように４通りありますね。

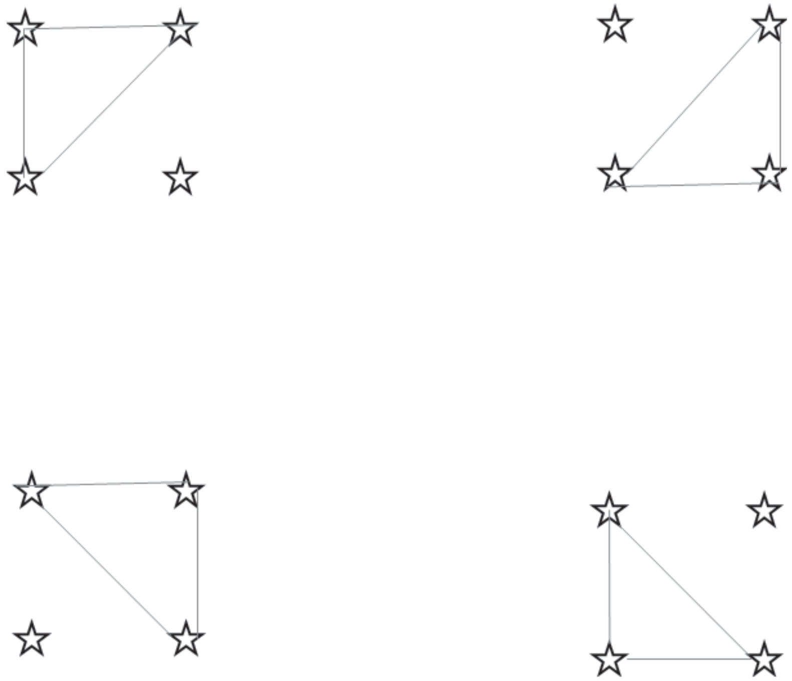


図２

T　これが ９ つの点が図 ３ のように並んでいる場合は、作ることができる三角形の種類が増えますね。何種類あるか考えられますか。

A　えっと、面積が一番大きな正方形の半分の三角形が１、２、３、４つで、、、

B　いや、面積が一番大きな正方形の半分の三角形は直角をもつ三角形と持たない三角形があるよ。だから、面積が全体の半分の三角形は直角を持つ三角形が ⑩ 通り、直角を持たない三角形が ⑪ 通りあるよ。他の大きさもふくめると考えられる三角形は合計で ⑫ 通りですね。

図 3

T　三角形以外は作れますか？みた目だと四角形は簡単そうですね。五角形や六角形、七角形はどうでしょうか。このようなものを多角形と言います。今回はすべての内角が 180°未満のものを考えましょう。図 3 の点を結ぶことができる多角形で一番頂点の数が多いのは$\boxed{⑬\quad}$角形ですね。

A　ちょっと待って、星座は全部ちがう形だよ。さんかく座ばかりはいやだよ。それに、それに、星座はみんなおなじ空の中にあるよ。

T　では今度はルールをかえて、おなじ空間の中に複数の多角形を作りましょう。**ルール**はこうしましょう。

☆ルール☆

ア　図形は一つの空間の中にすべておさまる

イ　1 つの点は 2 つ以上の多角形にふくまれない。

ウ　頂点の数は 3 以上であり、おなじものは 1 つまで。

エ　多角形の辺は他の多角形の辺と交わらない。

オ　多角形のすべての内角は 180°未満である。

A　**イ**は 1 つの星は 1 つの星座にしか所属しないということですね。**ウ**は三角形は 1 つ、四角形は 1 つ、ということですね。**オ**のルールは何ですか？

B　やぎ座みたいな形はダメということですね。

T　そうですね。

B　でも先ほどの 9 つの点だと、図 4 のように 2 つまでしか作れませんね。

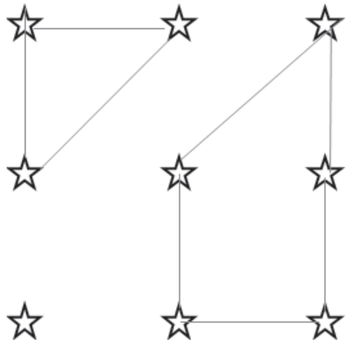


図 4

T　では、図 5 のような 81 個の点ではどうでしょうか。できるだけたくさんの種類の多角形をかいてみてください。

B　先生、形の中に形を作るのは OK ですか？

T　星座ではあまり見かけませんが、今回は OK にしましょう。ただし、**エ**の**ルール**は守りましょう。

A　よし、それじゃぁ、どちらがたくさんの図形を作れるか競争だね。

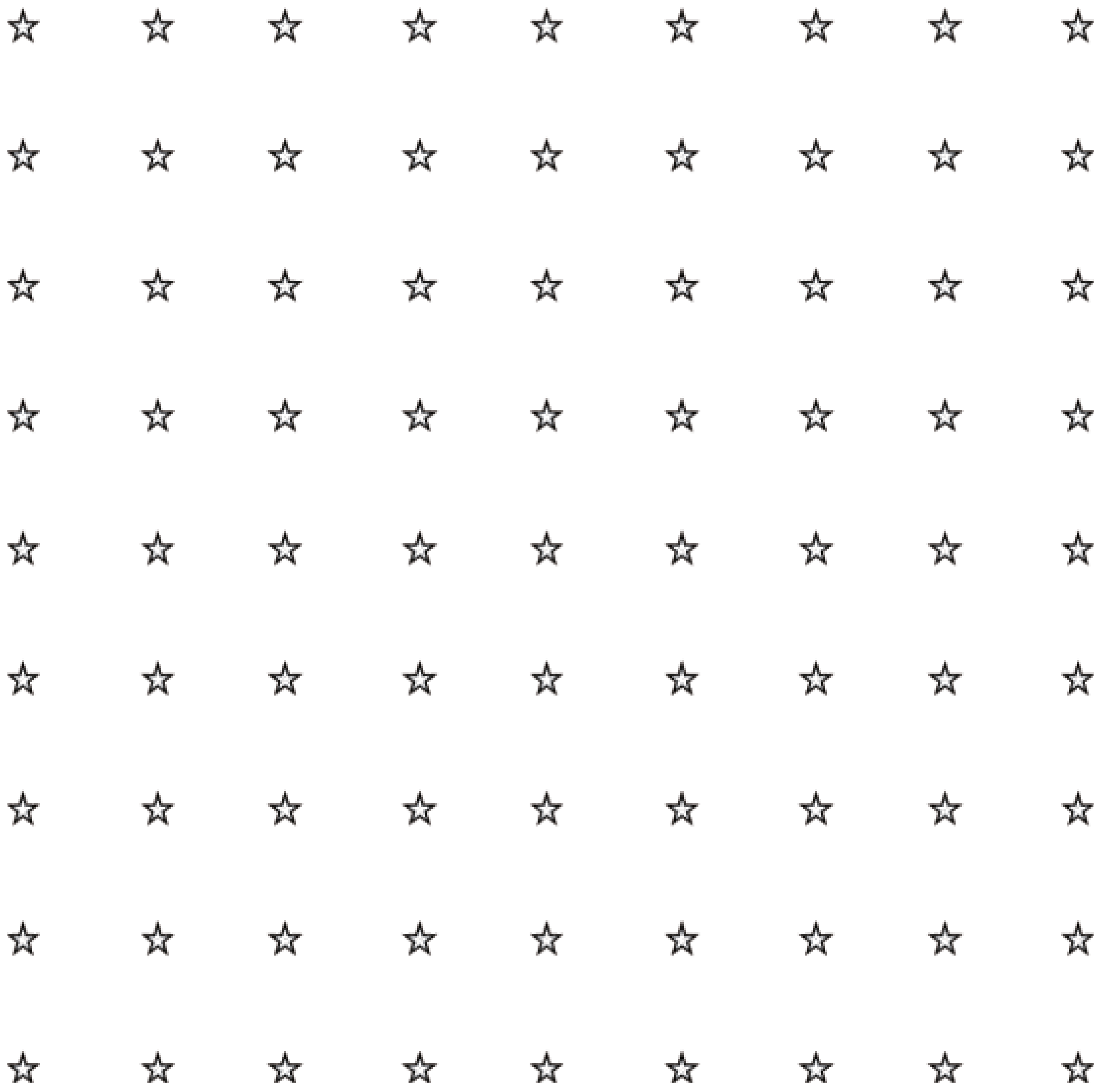


図５