

中学生でも解ける東大大学院入試問題（203）

2017-03-23 12:53:27

こんにちは。東久留米市の学習塾塾長です。

昼前は弱々しい陽射しでしたが、昼過ぎから段々強くなってきて、それに伴い少しずつ暖かくなってきました。明日も同じような暖かさになりますが、それ以降、気温が下がっていくようです。

さて、今回は平成29年度東大大学院新領域創成科学研究科環境学研究系海洋技術環境学の入試問題です。

問題は、

「下のカレンダーのように、第1日が木曜日で月末が31日になる月がある。この月で、研究室に一つしかない実験装置をA、B、C、D、E、Fの6人の学生が使用する計画を立てる。実験装置は1日に1回、1人でしか使えない。各学生の希望は以下のとおりである。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- A： 毎週同じ曜日に続けて4回使いたい。
 B： 7日間続けて使いたい。
 C： 5日間続けて使い、その後いつでもよいので最低1回は使いたい。すべて平日（土・日以外）にしてほしい。
 D： 1日おきに続けて6回使いたい。
 E： 同じ曜日に2回使いたい。
 F： 3回使いたい。

（1） 学生全員の希望を満たしつつ、Eの使用する2回目の日が最も早くなるように計画を立てた場合、Fの使用する3回目の日が最も早くなるのはいつになるか示せ。

（2） 学生全員の希望を満たしつつ、Fの使用する3回目の日が最も早くなるように計画を立てた場合、Eの使用する2回目の日が最も早くなるのはいつになるか示せ。」
 です。

早速、取り掛かりましょう。

まず、条件が厳しそうで簡単なA、B、Cを調べましょう。

Bは7日間連続、つまり、日曜日から土曜日まで1日ずつ使い、Cは平日に5日間連続、つまり、月曜日から金曜日まで1日ずつ使います。

したがって、BとCの使う曜日を合わせると、日、土は1日、月、火、水、木、金は2日になります。

また、この月は、日、月、火、水は4日、木、金、土は5日なので、これからBとCの使う曜日を差し引くと、残りは、日は3日、月、火、水は2日、木、金は3日、土は4日になります。

一方、Aは同じ曜日に4日使うので、Aが使う曜日は土曜日になり、AとBが使う日は図1のようになります。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	
4	5	6	7	8	9	
11	12	13	14	15	16	
18	19	20	21	22	23	
25	26	27	28	29	30	

■ A ■ B

▲図1. AとBが使う日

このとき、Cは平日に5日連続使い、さらに、その後最低1日使うので、図1の左側の第4週（18日からの週）と右側の第5週（25日からの週）はありません。

さらに、Dは1日おきに続けて6回使うので、これは2週間以上に渡ります。

以上から、図1にCとDの使う日を書き加えると、図2のようになります。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	
4	5	6	7	8	9	
11	12	13	14	15	16	
18	19	20	21	22	23	
25	26	27	28	29	30	

■ A ■ B ■ C ■ D

▲図2. CとDの使う日を書き加えました

ここで、図2の右側で、Bの使う日を7日間にすると、図3のような4通りの場合があります。

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

▲図3．Bの使う日を7日間にしました

あとは、(1)(2)の条件に合わせてE、Fの日を決めるだけです。

(1)では、図3で同じ曜日に2日あり、その遅いほうの日が最も早いものがEの2回目の日になります。

これは、図4の左上側のカレンダーで、4日と11日にEが使う場合で、そのとき、Fが最も早く使うのは、1日、2日、13日なので、Fの使用する3回目の日が最も早くなるのは **13日** になります。

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

▲図4．Eは4日と11日に使うことになります

(2)では、図5の左上側のカレンダーで、1日、2日、4日にFが使う場合ですが、その場合、Eが同じ曜日に2日使えなくなります。

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

▲図5．Fは2日、4日、11日に使うことになります

そこで、Fが使う日を2日、4日、11日とすると、Eは木曜日の1日と15日に使えるようになり、Eの使用する2回目の日が最も早くなるのは **15日** になります。

楽しい問題です。