$\boxed{\text{着眼点}}$

(3)は，mod 7 で考えればよい。0 ～ 6 のすべての数字が出てくるので，すべての曜日が出現することになる。

また，曜日と数字の対比を決める必要はない。

(4)は，閏年の計算が面倒。特に，その年で 2 月を越えたかどうかの確認が必要。

(5)は，この問題全体のメイン。並び方の工夫が難しい。「解答例」にも書いたが，より少ない個数の数を足して 7 になるパターンを組み合わせることが必要。ただし，これですべてをカバーはできないため，出現しない曜日の数に制限がかかる。

$\boxed{\text{解答例}}$

(1)

月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10月	11月	12月
日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
各月 1 日の曜日	日	水	水	土	月	木	土	火	金	日	水	金

(2)　ア，ウ，カ

(3)　各月の日数を 7 で割った余りを調べると，平年では 3，0，3，2，3，2，3，3，2，3，2，3 である。これを最初から足し込みながら 7 で割った余りを並べると，3，3，6，1，4，6，2，5，0，3，5，1 になるので，0 から 6 までのすべての数が出現している。

また，閏年では，各月の日数を 7 で割った余りは，3，1，3，2，3，2，3，3，2，3，2，3 である。これを最初から足し込みながら 7 で割った余りを並べると，3，4，0，2，5，0，3，6，1，4，6，2 になるので，すべての数が出現している。

平年でも閏年でも 0 から 6 の 7 個の数すべてが出現しているので，各月 1 日にすべての曜日が出現していることが示された。

(4)　平年の日数において $365\equiv 1 \pmod 7$，閏年の日数において $366\equiv 2 \pmod 7$ である。

2017 から 2999 までに 4 の倍数は $\left[\dfrac{2999}{4}\right]-\left[\dfrac{2017}{4}\right]=749-504=245$ 個あり，そのうち，100 の倍数で 400 で割り切れない数は，2100，2200，2300，2500，2600，2700，2900 の 7 個あるので，2017 年から 2999 年までに閏年は $245-7=238$ 回ある。

したがって，平年は $(2999-2017+1)-238=745$ 回ある。

よって，2017 年 1 月 1 日から 3000 年 1 月 1 日までの日数を考えると，

$$365\times 745+366\times 238\equiv 1\times 3+2\times 0=3 \pmod 7$$

ゆえに，3000 年 1 月 1 日の曜日は 2017 年 1 月 1 日から 3 つ進むことになるので，3000 年 1 月 1 日は水曜日である。

同様に，1 年 1 月 1 日から 2017 年 1 月 1 日までの日数を考える。

1 から 2016 までに 4 の倍数は $\left[\dfrac{2016}{4}\right]=504$ 個あり，そのうち，100 の倍数で 400 で割り切れない数は $\left[\dfrac{2016}{100}\right]-\left[\dfrac{2016}{400}\right]=20-5=15$ 個である。

したがって，1 年から 2016 年までの閏年は $504-15=489$ 回で，平年は $2016-489=1527$ 回である。

よって，1 年 1 月 1 日から 2017 年 1 月 1 日までの日数を考えると，

$$365\times 1527+366\times 489\equiv 1\times 1+2\times 6=13\equiv 6 \pmod 7$$

ゆえに，1 年 1 月 1 日の曜日は 2017 年 1 月 1 日から 6 つ戻ることになるので，1 年 1 月 1 日は月曜日である。

(5) 12 か月の並びを自由に入れ替えることができるので，これらの並び方を工夫して，例えば，3，3，3，3，2，3，2，2，3，2，3，0 とした場合，先頭から足し込みながら 7 で割った余りを考えると，3，6，2，5，0，3，5，0，3，5，1，1 となり，4 が出現しないことがわかる。閏年の場合，28 日のところが，29 日になるので，最後の 0 を 1 に変えると，余りの最後は 2 になり，4 が出現しないことがわかる。

また，さらに並び方を工夫すると，例えば，3，3，3，3，3，2，2，3，2，3，2，0 として，同様に処理すると，余りは 3，6，2，5，1，3，5，1，3，6，1，1 になり，0 と 4 が出現しないことがわかる。閏年でも，最後の 1 が 2 に変わるだけなので，0 と 4 が出現しないことがわかる。

さらに，出現しない数値（曜日）が存在しないか調べる。題意のようにするためには，より少ない個数を足して 7 の倍数になるような場合を繰り返せばよいことがわかる。なぜなら，月の日数を 7 で割った余り 0，2，3 のうち，3 と 7，2 と 7 は互いに素であるため，連続して並べると多くの数値（曜日）が出現するからである。 そこで，月の日数を 7 で割った余りの並び方を考えると，3 は 7 回，2 は 4 回，0 と 1 はどちらか一方しか存在しないので，これらの和のうち，7 の倍数になる組み合わせは，(3，2，2)，(3，3，3，3，2)，(3，3，1) しかないことがわかる。ただし，(3，3，1) は閏年にしか出現しない。(3，2，2) を A，(3，3，3，3，2) を B とすると，2 と 3 の出現回数から，A は多くとも 2 回，B は多くとも 1 回しか使えないことがわかる。B について，先頭から足し込みながら 7 で割った余りを調べると，3，6，2，5，0 となるので，B 自身には 5 個のパターンが存在する。A は多くとも 2 回しか使えないが，2 回使用した時点で 3 が 5 個残る。よって，B を使用しないわけにはいかない。A について，3，2，2 を足し込みながら，7 で割った余りを考えると，3，5，0 になる。これに 3 を 5 個足し込みながら，7 で割った余りを求めると，3，6，2，5，1 になり，合わせて 6 個の数値が出現する。

次に，閏年の場合を考えると，3 が 7 回，2 が 4 回，1 は 1 回出現するので，例えば，(3，3，1)，(3，2，2)，(3，2，2)，(3，3，3) のように並べる場合，出現するパターンは，3，6，0，3，5，0，3，5，0，3，6，2 となるが，始まりの月を 0 とすると，0 の次に (3，3，1)，(3，2，2)，(3，2，2)，(3，3，3) が並ぶことになる。ただし，最後の 3 は影響を及ぼさない。すると，出現するパターンは，0，3，6，0，3，5，0，3，5，0，3，6 になり，1，2，4 の 3 つのパターンが出現しないことになる。

これ以上，出現しないパターンは出てこないので，多くとも 3 パターンが出現しない。平年は多くとも 2 パターンが，閏年は多くとも 3 パターンが出現しない。