

1

問 1

これを間違える様では話になりません。
真夜中に観測できないのは内惑星です。
よって、答えはア.水星とイ.金星です。

問 2

これまた、頻出の会合周期に関する問題です。
少し思い出してみましよう。
会合周期は、算数の時計算と同様の考え方で、公転周回の差が1周分になる年数の事です。
会合周期が1.6年であることから、地球の公転は1.6周となります。
金星の方が公転周期は短いですから、金星は1.6年で2.6周である事が分かります。
よって、金星の公転周期は
 $1.6 \div 2.6 \times 365 = 224.6 \dots = \underline{225 \text{ 日}}$ となります。

問 3

まず、①金星－太陽－地球と並ぶ場合を考えます。
金星と地球の会合周期が1.6年ですから金星－太陽－地球となるのは初回が0.8年後でその後は1.6年ごとに起こりますから
 $0.8 \cdot 2.4 \cdot 4.0 \cdot 5.6 \cdot 7.2 \cdot 8.8 \cdot 10.4 \cdot 12.0 \cdot 13.6 \cdot 15.2 \cdot 16.8(\text{年})$
となります。
次に、②火星－太陽－地球と並ぶ場合です。
火星と地球の会合周期は2.2年ですから火星－太陽－地球となるのは初回が1.1年後でその後は2.2年ごとに起こりますから
 $1.1 \cdot 3.3 \cdot 5.5 \cdot 7.7 \cdot 9.9 \cdot 12.1 \cdot 14.3 \cdot 16.5(\text{年})$
となります。
ここから選択肢を1つ1つ吟味していきます。
アについては、①の年数でかつ2.2の倍数になる8.8年後に起こる事が分かります。
イについては、①と②が同時に起こる年数はありませんので、起こりません。
最後に、ウについては、②の年数で1.6の倍数になる年がありませんので起こりません。
よって、答えはアです。

問 4

ここでは、会合周期の求め方を思い出してみましょう。

$$\text{会合周期} = \frac{\text{公転周期の積}}{\text{公転周期の差}}$$

でした。

ここで、公転周期は太陽に近いほど短く、遠いほど長くなります。

また、地球の公転周期は1年ですから、地球に近い惑星ほど公転周期は1年に近くなります。

つまり、地球に近いほど分母は小さくなりますから、会合周期は長くなりますので、①の答えは**イ**、②の答えは**ア**となります。

次に、水星・海王星について会合周期を考えます。

水星の場合は、

$$\text{会合周期} = \frac{1 \times 0.24}{1 - 0.24} = 0.315 \dots (\text{年})$$

海王星の場合は、

$$\text{会合周期} = \frac{165 \times 1}{165 - 1} = 1.006 \dots (\text{年})$$

となりますので、③の答えは**イ**となります。