Fraction Investigations

Answer each of the following by making use of the list below. Your answers should be based on guessing based on looking for patterns (in other words, don't bother trying to justify your answers). In the problems, the "period" is referring to the length of the smallest periodic part after the decimal in the decimal expansion of $1/n$.

1. For which positive integers n does the decimal representation of $1/n$ terminate?
2. For some n, the periodic part starts immediately after the decimal. Look at the other n (where the periodic part starts later) and classify them.
3. For which positive integers n is the length of the period 1?
4. For which positive integers n is the length of the period 2?
5. For which positive integers n is the length of the period 3?
6. How many positive integers n are such that the length of the period is n?
7. Find the n below for which the period is $n-1$. What do you notice about these numbers?
8. For $n = 61$, the length of the period is 60. How many times does each digit occur in the periodic part of the decimal expansion of $1/61$? Replace 61 with your other answers to the previous problem and answer the question.

$$1/1 = 1.00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/2 = 0.50000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/3 = 0.33333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333...$$
$$1/4 = 0.25000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/5 = 0.20000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/6 = 0.16666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666667...$$
$$1/7 = 0.14285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714...$$
$$1/8 = 0.12500000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/9 = 0.11111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111...$$
$$1/10 = 0.10000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/11 = 0.09090909090909090909090909090909090909090909090909090909090909090909090909090909...$$
$$1/12 = 0.08333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333...$$
$$1/13 = 0.07692307692307692307692307692307692307692307692307692307692307692307692307692308...$$
$$1/14 = 0.07142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857...$$
$$1/15 = 0.06666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666667...$$
$$1/16 = 0.06250000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/17 = 0.05882352941176470588235294117647058823529411764705882352941176470588235294117647...$$
$$1/18 = 0.05555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555555556...$$
$$1/19 = 0.05263157894736842105263157894736842105263157894736842105263157894736842105263158...$$
$$1/20 = 0.05000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...$$
$$1/21 = 0.04761904761904761904761904761904761904761904761904761904761904761904761904761905...$$

1/22 = 0.045454545454545454545454545454545454545454545454545454545454545454545454545455...
1/23 = 0.043478260869565217391304347826086956521739130434782608695652173913043478260869 57...
1/24 = 0.041666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666667...
1/25 = 0.040000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...
1/26 = 0.038461538461538461538461538461538461538461538461538461538461538461538461538461 54...
1/27 = 0.037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037037 04...
1/28 = 0.035714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714285714 29...
1/29 = 0.034482758620689655172413793103448275862068965517241379310344827586206896551724 14...
1/30 = 0.033333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333 33...
1/31 = 0.032258064516129032258064516129032258064516129032258064516129032258064516129032 26...
1/32 = 0.031250000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...
1/33 = 0.030303030303030303030303030303030303030303030303030303030303030303030303030303 03...
1/34 = 0.029411764705882352941176470588235294117647058823529411764705882352941176470588 24...
1/35 = 0.028571428571428571428571428571428571428571428571428571428571428571428571428571 43...
1/36 = 0.027777777777777777777777777777777777777777777777777777777777777777777777777778...
1/37 = 0.027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027027 03...
1/38 = 0.026315789473684210526315789473684210526315789473684210526315789473684210526315 79...
1/39 = 0.025641025641025641025641025641025641025641025641025641025641025641025641025641 03...
1/40 = 0.025000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...
1/41 = 0.024390243902439024390243902439024390243902439024390243902439024390243902439024 39...
1/42 = 0.023809523809523809523809523809523809523809523809523809523809523809523809523809 52...
1/43 = 0.023255813953488372093023255813953488372093023255813953488372093023255813953488 37...
1/44 = 0.022727272727272727272727272727272727272727272727272727272727272727272727272727 27...
1/45 = 0.022222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222222 22...
1/46 = 0.021739130434782608695652173913043478260869565217391304347826086956521739130434 78...
1/47 = 0.021276595744680851063829787234042553191489361702127659574468085106382978723404 26...
1/48 = 0.020833333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333333 33...
1/49 = 0.020408163265306122448979591836734693877551020408163265306122448979591836734693 88...
1/50 = 0.020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...
1/51 = 0.019607843137254901960784313725490196078431372549019607843137254901960784313725 49...
1/52 = 0.019230769230769230769230769230769230769230769230769230769230769230769230769230 77...
1/53 = 0.018867924528301886792452830188679245283018867924528301886792452830188679245283 02...
1/54 = 0.018518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518518 52...
1/55 = 0.018181818181818181818181818181818181818181818181818181818181818181818181818181 82...
1/56 = 0.017857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857 14...
1/57 = 0.017543859649122807017543859649122807017543859649122807017543859649122807017543 86...
1/58 = 0.017241379310344827586206896551724137931034482758620689655172413793103448275862 07...
1/59 = 0.016949152542372881355932203389830508474576271186440677966101694915254237288135 59...
1/60 = 0.016666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666666667...
1/61 = 0.016393442622950819672131147540983606557377049180327868852459016393442622950819 67...
1/62 = 0.016129032258064516129032258064516129032258064516129032258064516129032258064516 13...
1/63 = 0.015873015873015873015873015873015873015873015873015873015873015873015873015873 02...
1/64 = 0.015625000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000...