(1) カードの取り出し方は全部で ${}_5\mathrm{C}_2 = 10$ 通りある．取り出した 2 枚の番号の和は 3 , 4, 8, 9 がそれぞれ 1 通りずつあり，5 , 6 , 7 がそれぞれ 2 通りずつある．よって，求める期待値は

$$3\cdot\frac{1}{10}+4\cdot\frac{1}{10}+5\cdot\frac{2}{10}+6\cdot\frac{2}{10}+7\cdot\frac{2}{10}+8\cdot\frac{1}{10}+9\cdot\frac{1}{10}=6$$

(2) はじめに $\dfrac{n}{2}=m\ (n=2m)$ とおくと，$k$ 枚の取り出し方は全部で ${}_{2m}\mathrm{C}_k$ 通りある．
次に，取り出した $k$ 枚のうちに少なくとも 1 枚の偶数のカードがあれば，取り出した番号の積が偶数になることから，余事象である取り出した $k$ 枚すべてのカードが奇数である場合を考えればよい．
ここで，奇数カードは $m$ 枚あることから，$k$ 枚すべてが奇数となる確率は

$$\frac{{}_m\mathrm{C}_k}{{}_{2m}\mathrm{C}_k}=\frac{m!}{k!(m-k)!}\cdot\frac{k!(2m-k)!}{(2m)!}=\frac{m!(2m-k)!}{(2m)!(m-k)!}=\frac{\left(\dfrac{n}{2}\right)!(n-k)!}{n!\left(\dfrac{n}{2}-k\right)!}$$

となり，求める確率は $1-\dfrac{\left(\dfrac{n}{2}\right)!(n-k)!}{n!\left(\dfrac{n}{2}-k\right)!}$

(3) 同時に 3 枚を取り出す方法は全部で，
[1] 奇奇奇　[2] 奇奇偶　[3] 奇偶偶　[4] 偶偶偶
の 4 通りが考えられる．$n$ を偶数とするとき，奇数のカードの枚数と偶数のカードの枚数が等しいから，

$$\Bigl\{[1]\text{ の場合の数}\Bigr\}+\Bigl\{[3]\text{ の場合の数}\Bigr\}=\Bigl\{[2]\text{ の場合の数}\Bigr\}+\Bigl\{[4]\text{ の場合の数}\Bigr\}$$

となる．すなわち，

$$\Bigl(\text{和が奇数の確率}\Bigr)=\Bigl(\text{和が偶数の確率}\Bigr)$$

であるので，求める確率は $\dfrac{1}{2}$