中期复习（往年半期试题）

一. 简答题（共40分，共4题，每题10分）

1. 分析不可能事件与概率为0的事件的区别，并给出一个具体实例。
2. 某人有3发子弹，连续进行独立射击，设每次的命中率都为0.9，若命中则停止，若未命中就继续射击直到用尽所有子弹为止，求所用子弹数X的分布函数。
3. 解释下面三个随机事件的概念并举例说明：A与B互不相容、A与B对立、A与B相互独立。
4. 设X1、X2是两个连续型随机变量，其中X1的分布函数和概率密度分别为$F_1(x)$和$f_1(x)$，X2的分布函数和概率密度分别为$F_2(x)$和$f_2(x)$。问下面的函数哪些可作为概率密度函数，并说明理由。
   (1) $f_1(x)+f_2(x)$ (2) $(f_1(x)+f_2(x))/2$ (3) $f_1(x)f_2(x)$ (4) $F_1(x)f_2(x)+f_1(x)F_2(x)$

二. （共15分）设随机变量X与Y同分布，X的概率密度为$f(x)=\begin{cases}\frac{3}{8}x^2, & 0<x<2\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$。已知事件$A=\{X>\alpha\}$和$B=\{Y>\alpha\}$相互独立，且$P\{A\cup B\}=3/4$，求常数$\alpha$.

三. （共15分）设某种病菌在人群中的带菌率为10%，在检测时，带菌者呈阳性、阴性反应的概率分别为0.95和0.05，而不带菌者呈阳性、阴性反应的概率分别为0.01和0.99，今检测某人呈阳性反应，问此人为带菌者的概率是多少?

四. （共15分）设一段时间内到达盖格计数器的粒子个数服从参数为λ的泊松分布。若每个粒子独立地以概率p被记录，求该段时间内计算器所记录的粒子个数的分布律。

五. （共15分）一射手向固定在墙上的圆形靶子进行射击。靶子半径为1米，设靶心为坐标原点，弹着点(X,Y)的联合概率密度为$f(x,y)=\frac{1}{2\pi}e^{-\frac{x^2+y^2}{2}},(x,y)\in R^2$。（1）求射击中靶的概率；（2）证明弹着点的两个坐标相互独立；（3）写出X+Y的概率密度。