石家庄市 2022～2023 学年度第二学期期末检测试题----- 高二数学答案

一、 单选题：（本大题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分）

1-5　B C B A B　　6-8　C D A

二、多项选择题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。全部选对的得 5 分，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分

9. ABD　　10. BCD　　11. ACD　　12. AD

三、填空题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13. 0.3　　14. 0.0525　$\frac{3}{7}$　　15. 624　　16. $(\frac{e}{2},+\infty)$

四、解答题.（17 题 10 分，18-22 题每题 12 分）

17. (1)由题意，$\left(2x+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n$展开式前三项的二项式系数和为

$C_n^0+C_n^1+C_n^2=1+n+\frac{n(n-1)}{2}=22$，……………………2 分

解得 $n=6$ 或 $n=-7$(舍去)，即 n 的值为 6. ……………………3 分

(2)通项公式 $T_{k+1}=C_6^k(2x)^{6-k}\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^k=C_6^k2^{6-k}x^{6-\frac{3k}{2}}$ ……………………5 分

令 $6-\frac{3k}{2}=0$，可得 $k=4$. ……………………6 分

∴展开式中的常数项为 $T_5=C_6^42^{6-4}=60$. ……………………7 分

(3)令 x=1，∴展开式中各项系数和为$3^6=729$……………………10 分

18.解：(1)$f'(x)=x^2-2x-3=(x-3)(x+1)$，…………………1 分

令$f'(x)>0$，解得$x<-1$或$x>3$，令$f'(x)<0$，解得$-1<x<3$，…………………3 分

所以$f(x)$单调递减区间为$(-1,3)$，单调递增区间为$(-\infty,-1)$，$(3,+\infty)$. ………………4 分

(2)由(1)知，$f(x)_{极小值}=f(3)=\frac{1}{3}\times3^3-3^3-3\times3+m=-6$，解得$m=3$. ………7 分

$f(x)$在$(-3,-1)$单调递增，在$(-1,3)$上单调递减，在$(3,4)$上单调递增，

$f(-3)=\frac{1}{3}\times(-3)^3-(-3)^2-3\times(-3)+3=-6$，

$f(-1)=\frac{1}{3}\times(-1)^3-(-1)^2-3\times(-1)+3=\frac{14}{3}$，

$f(3)=\frac{1}{3}\times(3)^3-3^2-3\times3+3=-6$，

$f(4)=\frac{1}{3}\times(4)^3-4^2-3\times4+3=-\frac{11}{3}$，…………………11 分

所以$f(x)$在$[-3,4]$上的最大值为$\frac{14}{3}$，最小值为-6. …………………12 分

19. 解：(1)由频率分布表可知，在抽取的100人中，有“冬奥迷”25人，故2×2列联表如下：

	非冬奥迷	冬奥迷	合计
女	30	15	45
男	45	10	55
总计	75	25	100

…………………2 分

零假设为H_0：冬奥迷与性别有关 …………………3 分

把2×2列联表中的数据代入公式计算得：

$\chi^2=\frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}=\frac{100(30\times10-45\times15)^2}{75\times25\times45\times55}=\frac{100}{33}\approx3.030$， …………………5 分

因为$3.030<3.841$，根据小概率值$\alpha=0.05$的独立性检验，没有充分证据推断H_0不成立，

所以不能认为“冬奥迷”与性别有关． …………………7 分

(2)由频率分布表可知抽到“冬奥迷”的频率为0.25，将频率视为概率，

则从观众中抽到一名“冬奥迷”的概率$P=\frac{1}{4}$， ……………8 分

由题意得，$X\backsim B(3,\frac{1}{4})$， ……………9 分

故 $E(X)=3\times\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$． $D(X)=3\times\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$． ………12 分

20.解：(1)设甲乙通过两轮制的初赛分别为事件A_1，A_2，则

$P(A_1)=\frac{3}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{3}{5}$，$P(A_2)=\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{5}$ ……………2 分

由题意可得，X的取值有0，1，2，

$P(X=0)=(1-\frac{3}{5})\times(1-\frac{2}{5})=\frac{6}{25}$， $P(X=1)=(1-\frac{3}{5})\times\frac{2}{5}+\frac{3}{5}\times(1-\frac{2}{5})=\frac{13}{25}$

$P(X=2)=\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{6}{25}$． ……………5 分

所以$E(X)=0\times\frac{6}{25}+1\times\frac{13}{25}+2\times\frac{6}{25}=1$ ……………6 分

(2)依题意，甲，乙抢到并答对一题的概率分别为$P(B_1)=\frac{1}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$， $P(B_2)=\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{15}$， ….8 分

乙已得10分，甲若想获胜情况有：

①甲得20分：其概率为$\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

②甲得10分，乙再得-10分，其概率为$C_2^1(\frac{1}{5})\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{4}{25}$；

③甲得0分，乙再得-20分，其概率为$(\frac{2}{3}\times\frac{3}{5})^2=\frac{4}{25}$． ……………11 分

故乙已在第一道题中得10分的情况下甲获胜的概率为$\frac{1}{25}+\frac{4}{25}+\frac{4}{25}=\frac{9}{25}$． …………12 分

21.解：(1)由题意知$r_2=-0.9953$，$r_1=\frac{13.94}{\sqrt{11.67}\times\sqrt{21.22}}=\frac{13.94}{\sqrt{247.6374}}\approx 0.886$，……2 分

因为$|r_1|<|r_2|<1$，所有用$y=c+\frac{d}{x}$模型建立y与x的回归方程更合适．…………4 分

(2) $\hat{d}=\frac{\sum_{i=1}^{13}t_iy_i-13\bar{t}\cdot\bar{y}}{\sum_{i=1}^{13}t_i^2-13\bar{t}^2}=\frac{-2.1}{0.21}=-10$，……………6 分

$\hat{c}=\bar{y}-\hat{d}\,\bar{t}=109.94+10\times 0.16=111.54$，……………7 分

所以$\hat{y}$关于x的回归方程为$\hat{y}=111.54-\frac{10}{x}$；……………8 分

(3)由题意知$\hat{z}=20\hat{y}-\frac{1}{2}x=20\left(111.54-\frac{10}{x}\right)-\frac{1}{2}x=2230.8-\left(\frac{200}{x}+\frac{1}{2}x\right)$

$\le 2230.8-20=2210.8$，……………10 分

所以$\hat{z}\leqslant 2210.8$，当且仅当$x=20$时等号成立，

所以当温度为$20°C$时这种草药的利润最大．……………12 分

22.解：(1)$f(x)$的定义域为$(0，+\infty)$，

$f'(x)=\frac{1}{x}+2ax+2a+1=\frac{(x+1)(2ax+1)}{x}$.……………2 分

若 $a\ge 0$，则当 $x\in(0，+\infty)$时，$f'(x)>0$，故 $f(x)$在$(0，+\infty)$上单调递增．………3 分

若 $a<0$，则当 $x\in\left(0，-\frac{1}{2a}\right)$时，$f'(x)>0$；当 $x\in\left(-\frac{1}{2a}，+\infty\right)$时，$f'(x)<0$.

故 $f(x)$在$\left(0，-\frac{1}{2a}\right)$上单调递增，在$\left(-\frac{1}{2a}，+\infty\right)$上单调递减．……5 分

(2)证明：由(1)知，当 $a<0$ 时，$f(x)$在 $x=-\frac{1}{2a}$处取得最大值，

最大值为$f\left(-\frac{1}{2a}\right)=\ln\left(-\frac{1}{2a}\right)-1-\frac{1}{4a}$.………………6 分

所以 $f(x)\le-\frac{3}{4a}-2$ 等价于 $\ln\left(-\frac{1}{2a}\right)-1-\frac{1}{4a}\le-\frac{3}{4a}-2$，

即 $\ln\left(-\frac{1}{2a}\right)+\frac{1}{2a}+1\le 0$. ……………7 分

设 $g(x)=\ln x-x+1$，则 $g'(x)=\frac{1}{x}-1$. ……………8 分

当 $x\in(0,1)$时，$g'(x)>0$；当 $x\in(1，+\infty)$时，$g'(x)<0$.则 $g(x)$在$(0,1)$上单调递增，在$(1，+\infty)$上单调递减．

故当 $x=1$ 时，$g(x)$取得极大值且为最大值，最大值为 $g(1)=0$. ……………9 分

所以当 $x>0$ 时，$g(x)\le 0$. ……………10 分

从而当 $a<0$ 时，$-\frac{1}{2a}>0$， 所以 $\ln\left(-\frac{1}{2a}\right)+\frac{1}{2a}+1\le 0$，

即 $f(x)\le-\frac{3}{4a}-2$. ……………12 分