最新5年高考真题分类优化精练

编写说明

《最新 5 年高考真题分类优化精练》包括语文、数学(文理)、英语、物理、化学、生物、思想政治、历史、地理等九大学科,其中语文、数学(文理)、英语每科 20 套,物理、化学、生物、思想政治、历史、地理每科 16 套。本套试卷是由全国各地教研员根据最近 5 年高考全国卷及各地方版高考卷精心选编而成。

《最新 5 年高考真题分类优化精练》具有如下特点:

1. 真题分类科学、合理,准确性高

依据教材目录顺序,切准考点,精准复习。选题紧扣教材章节内容,主要突出主干知识点和重难点,使考生复习时有的放矢,极大提高复习备考效率。

2. 试题选取典型、突出,针对性强

通过高考真题在各重要知识点上的表现形式和频率,选取与最新考试大纲和考试说明要求高度一致的典型真题,从而提高复习备考的针对性和有效性。

3. 内容选编丰富、翔实,导向性准

本卷选题以全国卷为主,部分选编北京、天津、上海、江苏、浙江等地方省市的自主命题,以便学生拓展视野,熟悉各种不同风格的题型,导向精准。

4. 答案解析科学、详尽,实用性强

为满足广大高三师生复习备考的需要,本卷均配有详细精准的答案和解析,能使考生全面理解高考的命题角度和解题思路,极大提升考生的解题能力和应试技巧。

《最新 5 年高考真题分类优化精练》是对“高考大纲”和“考试说明”的最好诠释,也是对命题规律和趋势最好的解读,更是学生一轮复习备考阶段的必备参考资料。

《最新 5 年高考真题分类优化精练》编委会

2023 年 1 月

文科数学目录

CONTENTS

文科数学卷(六)参考答案

1. D　$\because \frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}$，$\therefore \frac{\sin B}{\sin A}=\frac{b}{a}$. $\because 3a=2b$，$\therefore \frac{b}{a}=\frac{3}{2}$. $\therefore \frac{\sin B}{\sin A}=\frac{3}{2}$.

$\therefore \frac{2\sin^2 B-\sin^2 A}{\sin^2 A}=2\left(\frac{\sin B}{\sin A}\right)^2-1=2\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-1=\frac{9}{2}-1=\frac{7}{2}$.

2. C　$\because S=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{a^2+b^2-c^2}{4}=\frac{2ab\cos C}{4}=\frac{1}{2}ab\cos C$，$\therefore \sin C=\cos C$，即 $\tan C=1$.

$\because C\in(0,\pi)$，$\therefore C=\frac{\pi}{4}$. 故选 C.

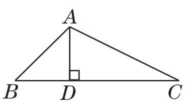
3. D　由余弦定理，得 $AC^2=AB^2+BC^2-2AB\cdot BC\cos B$，即 $BC^2+2BC-15=0$，解得 $BC=3$(负根舍). 故选 D.

4. A　$\because a\sin A-b\sin B=4c\sin C$，$\therefore$ 由正弦定理得 $a^2-b^2=4c^2$，即 $a^2=4c^2+b^2$. 由余弦定理得 $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}=\frac{b^2+c^2-(4c^2+b^2)}{2bc}=\frac{-3c^2}{2bc}=-\frac{1}{4}$，$\therefore \frac{b}{c}=6$. 故选 A.

5. A　$\because \cos\frac{C}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$，$\therefore \cos C=2\cos^2\frac{C}{2}-1=2\times\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2-1=-\frac{3}{5}$.

在△ABC 中，由余弦定理，得 $AB^2=AC^2+BC^2-2AC\cdot BC\cdot\cos C=5^2+1^2-2\times5\times1\times\left(-\frac{3}{5}\right)=32$，$\therefore AB=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$. 故选 A.

6. D　如图，AD 为△ABC 中 BC 边上的高. 设 $BC=a$，



由题意知 $AD=\frac{1}{3}BC=\frac{1}{3}a$，$B=\frac{\pi}{4}$，易知 $BD=AD=\frac{1}{3}a$，$DC=\frac{2}{3}a$.

在 Rt△ABD 中，由勾股定理得，$AB=\sqrt{\left(\frac{1}{3}a\right)^2+\left(\frac{1}{3}a\right)^2}=\frac{\sqrt{2}}{3}a$.

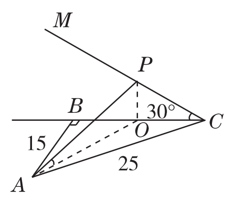
同理，在 Rt△ACD 中，$AC=\sqrt{\left(\frac{1}{3}a\right)^2+\left(\frac{2}{3}a\right)^2}=\frac{\sqrt{5}}{3}a$.

$\because S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AB\cdot AC\cdot\sin\angle BAC=\frac{1}{2}BC\cdot AD$，

$\therefore \frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{3}a\times\frac{\sqrt{5}}{3}a\cdot\sin\angle BAC=\frac{1}{2}a\cdot\frac{1}{3}a$，$\therefore \sin\angle BAC=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$.

7. C　在△ABC 中，由余弦定理可得 $AB^2=AC^2+BC^2-2AC\cdot BC\cos C=16+9-2\times4\times3\times\frac{2}{3}=9$，所以 $AB=3$，则 $\cos B=\frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB\cdot BC}=\frac{1}{9}$. 又因为 $B\in(0,\pi)$，所以 $\sin B=\sqrt{1-\cos^2 B}=\frac{4\sqrt{5}}{9}$，所以 $\tan B=\frac{\sin B}{\cos B}=4\sqrt{5}$. 故选 C.

8. D　如图，过点 P 作 $PO\perp BC$ 于点 O，连接 AO，则 $\angle PAO=\theta$.



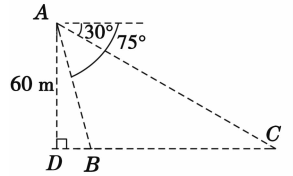
设 $CO=x$ m，则 $OP=\frac{\sqrt{3}}{3}x$ m.

在 Rt△ABC 中，$AB=15$ m，$AC=25$ m，所以 $BC=20$ m. 所以 $\cos\angle BCA=\frac{4}{5}$.

所以 $AO=\sqrt{625+x^2-2\times25x\times\frac{4}{5}}=\sqrt{x^2-40x+625}$(m).

所以 $\tan\theta=\frac{\frac{\sqrt{3}}{3}x}{\sqrt{x^2-40x+625}}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\sqrt{1-\frac{40}{x}+\frac{625}{x^2}}}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\sqrt{\left(\frac{25}{x}-\frac{4}{5}\right)^2+\frac{9}{25}}}$.

当 $\frac{25}{x}=\frac{4}{5}$，即 $x=\frac{125}{4}$ 时，$\tan\theta$ 取得最大值为 $\frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{3}{5}}=\frac{5\sqrt{3}}{9}$.



9. C　先分别求出 CD，BD 的长度，再求 BC 的长度.

如图，在△ACD 中，$\angle CAD=90°-30°=60°$，$AD=60$ m，

所以 $CD=AD\cdot\tan 60°=60\sqrt{3}$(m). 在△$ABD$ 中，$\angle BAD=90°-75°=15°$，

所以 $BD=AD\cdot\tan 15^\circ=60(2-\sqrt{3})$(m).

所以 $BC=CD-BD=60\sqrt{3}-60(2-\sqrt{3})=120(\sqrt{3}-1)$(m).

10. $\frac{3\pi}{4}$　∵ $b\sin A+a\cos B=0$,∴ $\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{-\cos B}$. 由正弦定理,得 $-\cos B=\sin B$,∴ $\tan B=-1$. 又 $B\in(0,\pi)$,∴ $B=\frac{3\pi}{4}$.

11. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$　∵ $b\sin C+c\sin B=4a\sin B\sin C$,

∴由正弦定理得 $\sin B\sin C+\sin C\sin B=4\sin A\sin B\sin C$.

又 $\sin B\sin C>0$,∴ $\sin A=\frac{1}{2}$.

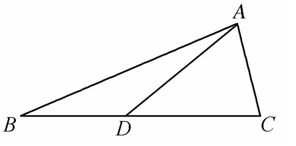
由余弦定理得 $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}=\frac{8}{2bc}=\frac{4}{bc}>0$,

∴ $\cos A=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $bc=\frac{4}{\cos A}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$,

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}\times\frac{8\sqrt{3}}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$.

12. $2\sqrt{2}$　由题意得 $\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{\sqrt{3}ac}{4}=\sqrt{3}$,则 $ac=4$,由余弦定理得 $b^2=a^2+c^2-2ac\cos B=12-2\cdot 4\cdot\frac{1}{2}=8$,所以 $b=2\sqrt{2}$.

13. $\sqrt{3}-1$　设 $CD=2BD=2m>0$,则在 $\triangle ABD$ 中,$AB^2=BD^2+AD^2-2BD\cdot AD\cos\angle ADB=m^2+4+2m$,在 $\triangle ACD$ 中,$AC^2=CD^2+AD^2-2CD\cdot AD\cos\angle ADC=4m^2+4-4m$,所以 $\frac{AC^2}{AB^2}=\frac{4m^2+4-4m}{m^2+4+2m}=\frac{4(m^2+4+2m)-12(1+m)}{m^2+4+2m}=4-\frac{12}{(m+1)+\frac{3}{m+1}}\geqslant 4-\frac{12}{2\sqrt{(m+1)\cdot\frac{3}{m+1}}}=4-2\sqrt{3}$,当且仅当 $m+1=\frac{3}{m+1}$,即 $m=\sqrt{3}-1$ 时等号成立,所以当 $\frac{AC}{AB}$ 取最小值时,$m=\sqrt{3}-1$.



14. 解:(1) $\sin 2C=\sqrt{3}\sin C$, $2\sin C\cos C=\sqrt{3}\sin C$, $\cos C=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\angle C=\frac{\pi}{6}$.

(2)∵ $S_{\triangle ABC}=6\sqrt{3}$,∴ $\frac{1}{2}ab\sin C=6\sqrt{3}$, $a=4\sqrt{3}$,由余弦定理得 $c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$,

$c=2\sqrt{3}$,所以 $\triangle ABC$ 的周长为 $6\sqrt{3}+6$.

15. 解:(1)由题设及余弦定理得 $28=3c^2+c^2-2\times\sqrt{3}c^2\times\cos 150^\circ$.

解得 $c=-2$(舍去),$c=2$,从而 $a=2\sqrt{3}$.

$\triangle ABC$ 的面积为 $\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\times\sin 150^\circ=\sqrt{3}$.

(2)在 $\triangle ABC$ 中,$A=180^\circ-B-C=30^\circ-C$,所以 $\sin A+\sqrt{3}\sin C=\sin(30^\circ-C)+\sqrt{3}\sin C=\sin(30^\circ+C)$.

故 $\sin(30^\circ+C)=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

而 $0^\circ<C<30^\circ$,所以 $30^\circ+C=45^\circ$,故 $C=15^\circ$.

16. 解:(1)由题意得 $S_1=\frac{1}{2}\cdot a^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$, $S_2=\frac{\sqrt{3}}{4}b^2$, $S_3=\frac{\sqrt{3}}{4}c^2$,则

$S_1-S_2+S_3=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2-\frac{\sqrt{3}}{4}b^2+\frac{\sqrt{3}}{4}c^2=\frac{\sqrt{3}}{2}$,

即 $a^2+c^2-b^2=2$,

由余弦定理得 $\cos B=\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$,整理得 $ac\cos B=1$,

则 $\cos B>0$,又 $\sin B=\frac{1}{3}$,

所以 $\cos B=\sqrt{1-\left(\frac{1}{3}\right)^2}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $ac=\frac{1}{\cos B}=\frac{3\sqrt{2}}{4}$,则 $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{\sqrt{2}}{8}$.

(2)由正弦定理得:$\frac{b}{\sin B}=\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$,则 $\frac{b^2}{\sin^2 B}=\frac{a}{\sin A}\cdot\frac{c}{\sin C}=\frac{ac}{\sin A\sin C}=\frac{\frac{3\sqrt{2}}{4}}{\frac{\sqrt{2}}{3}}=\frac{9}{4}$,

则 $\frac{b}{\sin B}=\frac{3}{2}$, $b=\frac{3}{2}\sin B=\frac{1}{2}$.

最新5年高考真题分类优化精练·文科数学卷(六)

解三角形

满分分值:150分

本卷主要精练内容:解三角形。

一、选择题(本大题共9小题,每小题6分,共54分.在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1.(江西卷·文科)在$\triangle ABC$中,内角A,B,C所对的边分别是a,b,c.若$3a=2b$,则$\frac{2\sin^2 B-\sin^2 A}{\sin^2 A}$的值为

A. $\frac{1}{9}$　　B. $\frac{1}{3}$

C. 1　　D. $\frac{7}{2}$

2.(2018·全国Ⅲ卷·文科)$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c,若$\triangle ABC$的面积为$\frac{a^2+b^2-c^2}{4}$,则$C=$

A. $\frac{\pi}{2}$　　B. $\frac{\pi}{3}$

C. $\frac{\pi}{4}$　　D. $\frac{\pi}{6}$

3.(2021·全国甲卷·文科)在$\triangle ABC$中,已知$B=120°$,$AC=\sqrt{19}$,$AB=2$,则$BC=$

A. 1　　B. $\sqrt{2}$　　C. $\sqrt{5}$　　D. 3

4.(2019·全国Ⅰ卷·文科)$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c,已知$a\sin A-b\sin B=4c\sin C$,$\cos A=-\frac{1}{4}$,则$\frac{b}{c}=$

A. 6　　B. 5　　C. 4　　D. 3

5.(2018·全国Ⅱ卷·文科)在$\triangle ABC$中,$\cos\frac{C}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$,$BC=1$,$AC=5$,则$AB=$

A. $4\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{30}$　　C. $\sqrt{29}$　　D. $2\sqrt{5}$

6.(全国丙卷·文科)在$\triangle ABC$中,$B=\frac{\pi}{4}$,BC边上的高等于$\frac{1}{3}BC$,则$\sin A=$

A. $\frac{3}{10}$　　B. $\frac{\sqrt{10}}{10}$

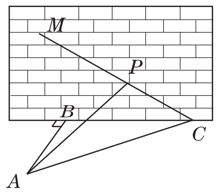
C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$　　D. $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

7. (2020·全国Ⅲ卷·文科)在$\triangle ABC$中,$\cos C=\frac{2}{3}$,$AC=4$,$BC=3$,则$\tan B=$

A. $\sqrt{5}$　　　　B. $2\sqrt{5}$

C. $4\sqrt{5}$　　　　D. $8\sqrt{5}$

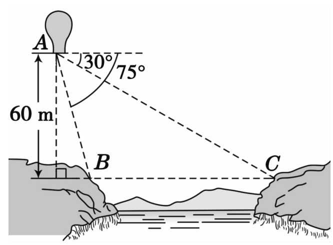
8. (浙江卷·文科)如图,某人在垂直于水平地面ABC的墙面前的点A处进行射击训练. 已知点A到墙面的距离为AB,某目标点P沿墙面上的射线CM移动,此人为了准确瞄准目标点P,需计算由点A观察点P的仰角θ的大小(仰角θ为直线AP与平面ABC所成角). 若$AB=15$ m,$AC=25$ m,$\angle BCM=30^\circ$,则$\tan\theta$的最大值是



A. $\frac{\sqrt{30}}{5}$　　　　B. $\frac{\sqrt{30}}{10}$

C. $\frac{4\sqrt{3}}{9}$　　　　D. $\frac{5\sqrt{3}}{9}$

9. (四川卷·文科)如图,从气球A上测得正前方的河流的两岸B,C的俯角分别为75°,30°,此时气球的高是60 m,则河流的宽度BC等于



A. $240(\sqrt{3}-1)$m

B. $180(\sqrt{2}-1)$m

C. $120(\sqrt{3}-1)$m

D. $30(\sqrt{3}+1)$m

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案									

二、填空题(本大题共4小题,每小题6分,共24分. 把答案填在题中的横线上)

10. (2019·全国Ⅱ卷·文科)$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c. 已知$b\sin A+a\cos B=0$,则$B=$________.

11. (2018·全国Ⅰ卷·文科)$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c. 已知$b\sin C+c\sin B=4a\sin B\sin C$,$b^2+c^2-a^2=8$,则$\triangle ABC$的面积为________.

12. (2021·全国乙卷·文科)记$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c,面积为$\sqrt{3}$,$B=60^\circ$,$a^2+c^2=3ac$,则$b=$________.

13. (2022·全国甲卷·文科)已知$\triangle ABC$中,点D在边BC上,$\angle ADB=120^\circ$,$AD=2$,$CD=2BD$,当$\frac{AC}{AB}$取得最小值时,$BD=$________.

三、解答题(本大题共 6 小题,共 72 分.解答应写出必要的文字说明、证明过程及演算步骤)

14.(本小题满分 12 分)

(2022·北京卷)在$\triangle ABC$中,角A,B,C所对的边分别为a,b,c,$\sin 2C=\sqrt{3}\sin C$.

(1)求$\angle C$;

(2)若$b=6$,且$\triangle ABC$的面积为$6\sqrt{3}$,求$\triangle ABC$的周长.

15.(本小题满分 12 分)

(2020·全国Ⅰ卷·文科)$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c.已知$B=150°$.

(1)若$a=\sqrt{3}c$,$b=2\sqrt{7}$,求$\triangle ABC$的面积;

(2)若$\sin A+\sqrt{3}\sin C=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$,求$C$.

16.(本小题满分 12 分)

(2022·全国Ⅱ卷·新高考)记$\triangle ABC$的内角A,B,C的对边分别为a,b,c,以a,b,c为边长的三个正三角形的面积分别为S_1,S_2,S_3,且$S_1-S_2+S_3=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$,$\sin B=\dfrac{1}{3}$.

(1)求$\triangle ABC$的面积;

(2)若$\sin A\sin C=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$,求$b$.

17.(本小题满分 12 分)

(2022·全国Ⅰ卷·新高考)记△ABC 的内角 A,B,C 的对边分别为 a,b,c,已知 $\frac{\cos A}{1+\sin A}=\frac{\sin 2B}{1+\cos 2B}$.

(1)若 $C=\frac{2\pi}{3}$,求 B;

(2)求 $\frac{a^2+b^2}{c^2}$ 的最小值.

18.(本小题满分 12 分)

(2020·全国Ⅱ卷·文科)△ABC 的内角 A,B,C 的对边分别为 a,b,c,已知 $\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+A\right)+\cos A=\frac{5}{4}$.

(1)求 A;

(2)若 $b-c=\frac{\sqrt{3}}{3}a$,证明:△ABC 是直角三角形.

19.(本小题满分 12 分)

(2019·全国Ⅲ卷·文科)△ABC 的内角 A,B,C 的对边分别为 a,b,c. 已知 $a\sin\frac{A+C}{2}=b\sin A$.

(1)求 B;

(2)若△ABC 为锐角三角形,且 $c=1$,求△ABC 面积的取值范围.

最新 5 年高考真题分类优化精练·文科数学卷(十三)

概率、统计、统计案例(一)

满分分值:150 分

本卷主要精练内容:概率,统计,统计案例。

一、选择题(本大题共 12 小题,每小题 6 分,共 72 分.在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1.(2019·全国Ⅰ卷·文科)某学校为了解 1 000 名新生的身体素质,将这些学生编号为 1,2,…,1 000,从这些新生中用系统抽样方法等距抽取 100 名学生进行体质测验.若 46 号学生被抽到,则下面4 名学生中被抽到的是

A. 8 号学生　　B. 200 号学生　　C. 616 号学生　　D. 815 号学生

2.(2022·全国乙卷·文科)分别统计了甲、乙两位同学 16 周的各周课外体育运动时长(单位:h),得如下茎叶图:

甲		乙
6 1	5.	
8 5 3 0	6.	3
7 5 3 2	7.	4 6
6 4 2 1	8.	1 2 2 5 6 6 6 6
4 2	9.	0 2 3 8
	10.	1

则下列结论中错误的是

A. 甲同学周课外体育运动时长的样本中位数为 7.4

B. 乙同学周课外体育运动时长的样本平均数大于 8

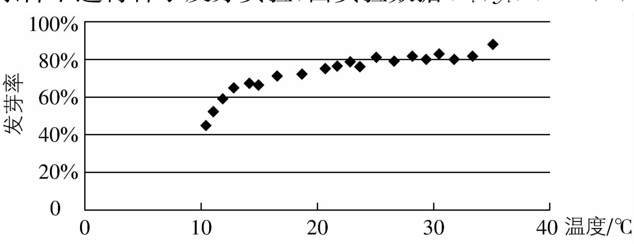
C. 甲同学周课外体育运动时长大于 8 的概率的估计值大于 0.4

D. 乙同学周课外体育运动时长大于 8 的概率的估计值大于 0.6

3.(2018·全国Ⅲ卷·文科)若某群体中的成员只用现金支付的概率为 0.45,既用现金支付也用非现金支付的概率为 0.15,则不用现金支付的概率为

A. 0.3　　B. 0.4　　C. 0.6　　D. 0.7

4.(2020·全国Ⅰ卷·文科)某校一个课外学习小组为研究某作物种子的发芽率 y 和温度 x(单位:℃)的关系,在 20 个不同的温度条件下进行种子发芽实验,由实验数据$(x_i,y_i)(i=1,2,\cdots,20)$得到下面的散点图:



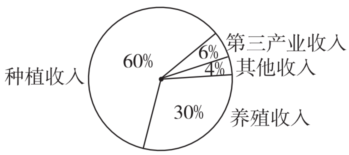
由此散点图,在 10 ℃至 40 ℃之间,下面四个回归方程类型中最适宜作为发芽率 y 和温度 x 的回归方程类型的是

A. $y=a+bx$　　B. $y=a+bx^2$　　C. $y=a+be^x$　　D. $y=a+b\ln x$

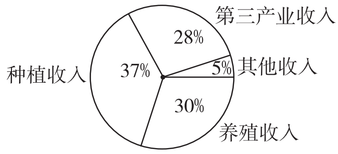
5.(2020·全国Ⅱ卷·文科)在新冠肺炎疫情防控期间,某超市开通网上销售业务,每天能完成1 200份订单的配货,由于订单量大幅增加,导致订单积压.为解决困难,许多志愿者踊跃报名参加配货工作.已知该超市某日积压 500 份订单未配货,预计第二天的新订单超过 1 600 份的概率为 0.05.志愿者每人每天能完成 50 份订单的配货,为使第二天完成积压订单及当日订单的配货的概率不小于 0.95,则至少需要志愿者

A. 10 名　　B. 18 名　　C. 24 名　　D. 32 名

6.(2018·全国Ⅰ卷·文科)某地区经过一年的新农村建设,农村的经济收入增加了一倍,实现翻番.为更好地了解该地区农村的经济收入变化情况,统计了该地区新农村建设前后农村的经济收入构成比例,得到如下饼图:



建设前经济收入构成比例



建设后经济收入构成比例

则下面结论中不正确的是

A. 新农村建设后,种植收入减少

B. 新农村建设后,其他收入增加了一倍以上

C. 新农村建设后,养殖收入增加了一倍

D. 新农村建设后,养殖收入与第三产业收入的总和超过了经济收入的一半

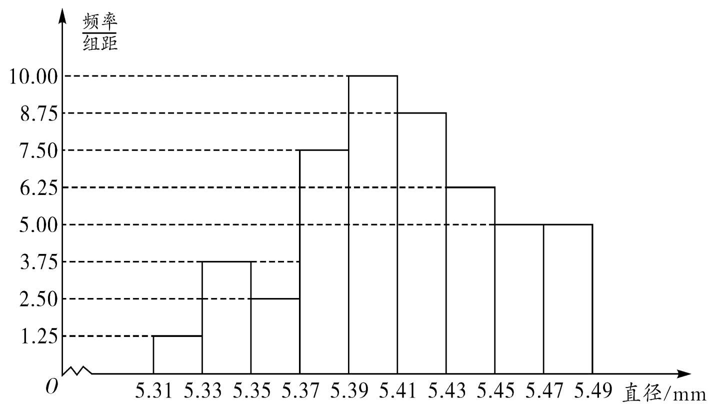
7.(2021·全国乙卷·文科)在区间$\left(0,\frac{1}{2}\right)$随机取1个数,则取到的数小于$\frac{1}{3}$的概率为

A. $\frac{3}{4}$　　B. $\frac{2}{3}$　　C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{1}{6}$

8.(2019·全国Ⅲ卷·文科)《西游记》《三国演义》《水浒传》和《红楼梦》是中国古典文学瑰宝,并称为中国古典小说四大名著.某中学为了解本校学生阅读四大名著的情况,随机调查了100位学生,其中阅读过《西游记》或《红楼梦》的学生共有90位,阅读过《红楼梦》的学生共有80位,阅读过《西游记》且阅读过《红楼梦》的学生共有60位,则该校阅读过《西游记》的学生人数与该校学生总数比值的估计值为

A. 0.5　　B. 0.6　　C. 0.7　　D. 0.8

9.(2020·天津卷)从一批零件中抽取80个,测量其直径(单位:mm),将所得数据分为9组:[5.31,5.33),[5.33,5.35),…,[5.45,5.47),[5.47,5.49),并整理得到如下频率分布直方图,则在被抽取的零件中,直径落在区间[5.43,5.47)内的个数为



A. 10　　B. 18

C. 20　　D. 36

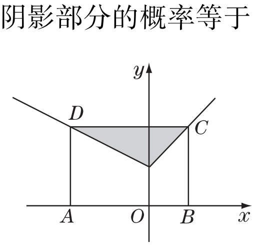
10.(2022·全国甲卷·文科)从分别写有1,2,3,4,5,6的6张卡片中无放回随机抽取2张,则抽到的2张卡片上的数字之积是4的倍数的概率为

A. $\frac{1}{5}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{2}{5}$　　D. $\frac{2}{3}$

11.(福建卷·文科)如图,矩形$ABCD$中,点A在x轴上,点B的坐标为$(1,0)$,且点C与点D在函数$f(x)=\begin{cases}x+1, x\geqslant 0,\\ -\frac{1}{2}x+1, x<0\end{cases}$的图象上.若在矩形$ABCD$内随机取一点,则此点取自阴影部分的概率等于

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{4}$

C. $\frac{3}{8}$　　D. $\frac{1}{2}$



12.(2020·全国Ⅰ卷·文科)设O为正方形$ABCD$的中心,在O,A,B,C,D中任取3点,则取到的3点共线的概率为

A. $\frac{1}{5}$　　B. $\frac{2}{5}$　　C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{4}{5}$

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

二、填空题(本大题共4小题,每小题5分,共20分.把答案填在题中的横线上)

13.(2018·全国Ⅲ卷·文科)某公司有大量客户,且不同年龄段客户对其服务的评价有较大差异.为了解客户的评价,该公司准备进行抽样调查,可供选择的抽样方法有简单随机抽样、分层抽样和系统抽样,则最合适的抽样方法是________.

14.(2020·天津卷)已知甲、乙两球落入盒子的概率分别为$\frac{1}{2}$和$\frac{1}{3}$.假定两球是否落入盒子互不影响,则甲、乙两球都落入盒子的概率为________;甲、乙两球至少有一个落入盒子的概率为________.

15.(2019·江苏卷)已知一组数据6,7,8,8,9,10,则该组数据的方差是________.

16.(2020·江苏卷)将一颗质地均匀的正方体骰子先后抛掷2次,观察向上的点数,则点数和为5的概率是________.

三、解答题(本大题共4小题,共58分.解答应写出必要的文字说明、证明过程及演算步骤)

17.(本小题满分13分)

(2021·全国甲卷·文科)甲、乙两台机床生产同种产品,产品按质量分为一级品和二级品,为了比较两台机床产品的质量,分别用两台机床各生产了200件产品,产品的质量情况统计如下表:

	一级品	二级品	合计
甲机床	150	50	200
乙机床	120	80	200
合计	270	130	400

(1)甲机床、乙机床生产的产品中一级品的频率分别是多少?

(2)能否有99%的把握认为甲机床的产品质量与乙机床的产品质量有差异?

附:$K^2=\frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$,

$P(K^2\geqslant k)$	0.050	0.010	0.001
k	3.841	6.635	10.828

18.(本小题满分15分)

(2022·全国乙卷·文科)某地经过多年的环境治理,已将荒山改造成了绿水青山.为估计一林区某种树木的总材积量,随机选取了10棵这种树木,测量每棵树的根部横截面积(单位:m^2)和材积量(单位:m^3),得到如下数据:

样本号i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总和
根部横截面积x_i	0.04	0.06	0.04	0.08	0.08	0.05	0.05	0.07	0.07	0.06	0.6
材积量y_i	0.25	0.40	0.22	0.54	0.51	0.34	0.36	0.46	0.42	0.40	3.9

并计算得$\sum\limits_{i=1}^{10}x_i^2=0.038$,$\sum\limits_{i=1}^{10}y_i^2=1.615\ 8$,$\sum\limits_{i=1}^{10}x_iy_i=0.247\ 4$.

(1)估计该林区这种树木平均一棵的根部横截面积与平均一棵的材积量；

(2)求该林区这种树木的根部横截面积与材积量的样本相关系数(精确到0.01)；

(3)现测量了该林区所有这种树木的根部横截面积，并得到所有这种树木的根部横截面积总和为186 m^2. 已知树木的材积量与其根部横截面积近似成正比. 利用以上数据给出该林区这种树木的总材积量的估计值.

附：相关系数 $r=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2\sum\limits_{i=1}^{n}(y_i-\overline{y})^2}}$，$\sqrt{1.896}\approx1.377$.

19.(本小题满分15分)

(2022·全国甲卷·文科)甲、乙两城之间的长途客车均由 A 和 B 两家公司运营. 为了解这两家公司长途客车的运行情况，随机调查了甲、乙两城之间的500个班次，得到下面列联表：

	准点班次数	未准点班次数
A	240	20
B	210	30

(1)根据上表，分别估计这两家公司甲、乙两城之间的长途客车准点的概率；

(2)能否有90%的把握认为甲、乙两城之间的长途客车是否准点与客车所属公司有关?

附：$K^2=\dfrac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$，

$P(K^2\geqslant k)$	0.100	0.050	0.010
k	2.706	3.841	6.635

.

20.(本小题满分15分)

(2020·全国Ⅲ卷·文科)某学生兴趣小组随机调查了某市100天中每天的空气质量等级和当天到某公园锻炼的人次，整理数据得到下表(单位：天)：

锻炼人次 / 空气质量等级	[0,200]	(200,400]	(400,600]
1(优)	2	16	25
2(良)	5	10	12
3(轻度污染)	6	7	8
4(中度污染)	7	2	0

(1)分别估计该市一天的空气质量等级为1,2,3,4的概率；

(2)求一天中到该公园锻炼的平均人次的估计值(同一组中的数据用该组区间的中点值为代表)；

(3)若某天的空气质量等级为1或2，则称这天“空气质量好”；若某天的空气质量等级为3或4，则称这天“空气质量不好”. 根据所给数据，完成下面的 2×2 列联表，并根据列联表，判断是否有95%的把握认为一天中到该公园锻炼的人次与该市当天的空气质量有关?

	人次≤400	人次>400
空气质量好		
空气质量不好		

附：$K^2=\dfrac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$.

$P(K^2\geqslant k)$	0.050	0.010	0.001
k	3.841	6.635	10.828

.

最新 5 年高考真题分类优化精练·文科数学卷(十九)

解析几何(三)

满分分值:150 分

本卷主要精练内容:直线与方程、圆与方程、圆锥曲线与方程。

一、选择题(本大题共 10 小题,每小题 6 分,共 60 分. 在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1.(2022·北京卷)若直线 $2x+y-1=0$ 是圆 $(x-a)^2+y^2=1$ 的一条对称轴,则 $a=$

A. $\frac{1}{2}$　　B. $-\frac{1}{2}$　　C. 1　　D. -1

2.(2019·浙江卷)渐近线方程为 $x\pm y=0$ 的双曲线的离心率是

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$　　B. 1

C. $\sqrt{2}$　　D. 2

3.(2018·全国Ⅰ卷·文科)已知椭圆 $C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{4}=1$ 的一个焦点为(2,0),则 C 的离心率为

A. $\frac{1}{3}$　　B. $\frac{1}{2}$　　C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$　　D. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

4.(全国Ⅰ卷·文科)设 A,B 是椭圆 $C:\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{m}=1$ 长轴的两个端点. 若 C 上存在点 M 满足 $\angle AMB=120°$,则 m 的取值范围是

A. $(0,1]\cup[9,+\infty)$　　B. $(0,\sqrt{3}]\cup[9,+\infty)$

C. $(0,1]\cup[4,+\infty)$　　D. $(0,\sqrt{3}]\cup[4,+\infty)$

5.(2020·北京卷)设抛物线的顶点为 O,焦点为 F,准线为 l. P 是抛物线上异于 O 的一点,过 P 作 $PQ\perp l$ 于 Q,则线段 FQ 的垂直平分线

A. 经过点 O　　B. 经过点 P

C. 平行于直线 OP　　D. 垂直于直线 OP

6.(2020·全国Ⅲ卷·文科)在平面内,A,B 是两个定点,C 是动点,若 $\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BC}=1$,则点 C 的轨迹为

A. 圆　　B. 椭圆

C. 抛物线　　D. 直线

7.(2020·浙江卷)已知点 $O(0,0)$,$A(-2,0)$,$B(2,0)$. 设点 P 满足 $|PA|-|PB|=2$,且 P 为函数 $y=3\sqrt{4-x^2}$ 图像上的点,则 $|OP|=$

A. $\frac{\sqrt{22}}{2}$　　B. $\frac{4\sqrt{10}}{5}$　　C. $\sqrt{7}$　　D. $\sqrt{10}$

8.(2020·天津卷)设双曲线 C 的方程为 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$,过抛物线 $y^2=4x$ 的焦点和点 $(0,b)$ 的直线为 l. 若 C 的一条渐近线与 l 平行,另一条渐近线与 l 垂直,则双曲线 C 的方程为

A. $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{4}=1$　　B. $x^2-\frac{y^2}{4}=1$

C. $\frac{x^2}{4}-y^2=1$　　D. $x^2-y^2=1$

9.（2019·全国Ⅱ卷·文科）设 F 为双曲线 $C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$ 的右焦点，O 为坐标原点，以 OF 为直径的圆与圆 $x^2+y^2=a^2$ 交于 P,Q 两点. 若 $|PQ|=|OF|$，则 C 的离心率为

A. $\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{3}$　　C. 2　　D. $\sqrt{5}$

10.（2019·全国Ⅲ卷·文科）已知 F 是双曲线 $C:\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{5}=1$ 的一个焦点，点 P 在 C 上，O 为坐标原点. 若 $|OP|=|OF|$，则 $\triangle OPF$ 的面积为

A. $\frac{3}{2}$　　B. $\frac{5}{2}$

C. $\frac{7}{2}$　　D. $\frac{9}{2}$

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分. 把答案填在题中的横线上）

11.（2022·全国Ⅱ卷·新高考）设点 $A(-2,3)$，$B(0,a)$，直线 AB 关于直线 $y=a$ 的对称直线为 l，已知 l 与圆 $C:(x+3)^2+(y+2)^2=1$ 有公共点，则 a 的取值范围为________.

12.（2021·全国乙卷·文科）双曲线 $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{5}=1$ 的右焦点到直线 $x+2y-8=0$ 的距离为________.

13.（2020·浙江卷）已知直线 $y=kx+b(k>0)$ 与圆 $x^2+y^2=1$ 和圆 $(x-4)^2+y^2=1$ 均相切，则 $k=$________，$b=$________.

14.（2022·全国Ⅰ卷·新高考）已知椭圆 $C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$，$C$ 的上顶点为 A，两个焦点为 F_1，F_2，离心率为 $\frac{1}{2}$，过 F_1 且垂直于 AF_2 的直线与 C 交于 D，E 两点，$|DE|=6$，则 $\triangle ADE$ 的周长是________.

三、解答题（本大题共 6 小题，共 70 分. 解答应写出必要的文字说明、证明过程及演算步骤）

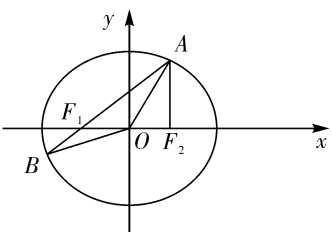
15.（本小题满分 10 分）

（2020·江苏卷）在平面直角坐标系 xOy 中，已知椭圆 $E:\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$ 的左、右焦点分别为 F_1，F_2，点 A 在椭圆 E 上且在第一象限内，$AF_2\perp F_1F_2$，直线 AF_1 与椭圆 E 相交于另一点 B.

（1）求 $\triangle AF_1F_2$ 的周长；

（2）在 x 轴上任取一点 P，直线 AP 与椭圆 E 的右准线相交于点 Q，求 $\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{QP}$ 的最小值；

（3）设点 M 在椭圆 E 上，记 $\triangle OAB$ 与 $\triangle MAB$ 的面积分别为 S_1，S_2，若 $S_2=3S_1$，求点 M 的坐标.



16.(本小题满分 12 分)

(2020·天津卷)已知椭圆$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的一个顶点为$A(0,-3)$,右焦点为$F$,且$|OA|=|OF|$,其中$O$为原点.

(1)求椭圆的方程;

(2)已知点C满足$3\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{OF}$,点$B$在椭圆上($B$异于椭圆的顶点),直线$AB$与以$C$为圆心的圆相切于点$P$,且$P$为线段$AB$的中点.求直线$AB$的方程.

17.(本小题满分 12 分)

(2020·北京卷)已知椭圆C:$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$过点$A(-2,-1)$,且$a=2b$.

(1)求椭圆C的方程;

(2)过点$B(-4,0)$的直线l交椭圆C于点M,N,直线MA,NA分别交直线$x=-4$于点P,Q.求$\frac{|PB|}{|BQ|}$的值.

18.(本小题满分 12 分)

(2019·全国Ⅰ卷·文科)已知点A,B关于坐标原点O对称,$|AB|=4$,$\odot M$过点A,B且与直线$x+2=0$相切.

(1)若A在直线$x+y=0$上,求$\odot M$的半径.

(2)是否存在定点P,使得当A运动时,$|MA|-|MP|$为定值?并说明理由.

19.(本小题满分 12 分)

(2022·全国Ⅰ卷·新高考)已知点 $A(2,1)$在双曲线 $C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{a^2-1}=1(a>1)$上,直线 l 交 C 于 P,Q 两点,直线 AP,AQ 的斜率之和为 0.

(1)求 l 的斜率;

(2)若 $\tan\angle PAQ=2\sqrt{2}$,求$\triangle PAQ$ 的面积.

20.(本小题满分 12 分)

(2021·全国甲卷·文科)抛物线 C 的顶点为坐标原点 O,焦点在 x 轴上,直线 $l:x=1$ 交 C 于 P,Q 两点,且 $OP\perp OQ$,已知点 $M(2,0)$,且$\odot M$ 与 l 相切.

(1)求 C,$\odot M$ 的方程;

(2)设 A_1,A_2,A_3 是 C 上的三个点,直线 A_1A_2,A_2A_3 均与$\odot M$ 相切,判断直线 A_2A_3 与$\odot M$ 的位置关系,并说明理由.