2020年普通高等学校招生全国统一考试（北京卷）

数学

本试卷共5页，150分，考试时长120分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效，考试结束后，将本试卷和答案卡一并交回。

第一部分（选择题 共40分）

1. 选择题共10小题，每小题4分，共40分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1．已知集合，则

A. 

B. 

C. 

D. 

2．在复平面内，复数z对应的点的坐标是（1,2），则

A. 

B. 

C. 

D. 

3．在的展开式中，的系数为

A.-5

B.5

C.-10

D.10

4．某三棱柱的底面为正三角形，其三视图如图所示，该三棱柱的表面积为

A.

B. 

C. 

D. 

5．已知半径为1的圆经过点，则其圆心到原点的距离的最小值为

(A) 4

(B) 5

(C) 6

(D) 7

6．已知函数，则不等式的解集是

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

7．设抛物线的顶点为，焦点为，准线为，是抛物线上异于的一点，过作于，则线段的垂直平分线

(A) 经过点

(B) 经过点

(C) 平行于直线

(D) 垂直于直线

8．在等差数列中，=-9，=-1，记,则数列

（A）有最大项，有最小项

（B）有最大项，无最小项

（C）无最大项，有最小项

（D）无最大项，无最小项

9．已知，则“存在使得”是“”的

（A）充分而不必要条件

（B）必要而不充分条件

（C）充分必要条件

（D）既不充分也不必要条件

10．2020年3月14日是全球首个国际圆周率日（π Day）.历史上，求圆周率π的方法有多种，与中国传统数学中的“割圆术”相似，数学家阿尔·卡西的方法是:当正整数充分大时，计算单位圆的内接正边形的周长和外切正边形（各边均与圆相切的正边形）的周长，将它们的算术平均数作为2π的近似值，按照阿尔·卡西的方法，π的近似值的表达式是

（A）

（B）

（C）

（D）

第二部分（非选择题 共110分）

二、填空题共5小题，每小题5分，共25分。

11．函数的定义域是\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

12．已知双曲线，则的右焦点的坐标为\_\_\_\_\_\_\_\_\_: 的焦点到其渐近线的距离是\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

13．已知正方形的边长为2，点满足，则=\_\_\_\_\_\_\_\_\_；=\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

14．若函数的最大值为2，则常数的一个取值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

15．为满足人民对美好生活的向往，环保部门要求企业加强污水治理，排放未达标的企业要限期整改，设企业的污水排放量与时间的关系为，用的大小评价在这段时间内企业污水治理能力的强弱。已知整改期内，甲、乙两企业的污水排放量与时间的关系如下图所示.



给出下列四个结论：

1. 在这段时间内，甲企业的污水治理能力比乙企业强；
2. 在时刻，甲企业的污水治理能力比乙企业强；
3. 在时刻，甲、乙两企业的污水排放都已达标；
4. 甲企业在,,这三段时间中，在的污水治理能力最强.

其中所有正确结论的序号是\_\_\_\_\_\_.

三、解答题共6小题，共85分。解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程。

综合题分割

16．(本小题13分)

 如图，在正方体中，为的中点，

(Ⅰ)求证: 平面；

(Ⅱ)求直线与平面所成角的正弦值。

综合题分割

17．(本小题13分)

 在中，, 再从条件①、条件②这两个条件中选择一个作为已知， 求:

(I) a的值；

(II)  和的面积.

 条件①: , ;

 条件②: ，。

 注:如果选择条件①和条件②分别解答，按第一个解答计分。

综合题分割

18.（本小题14分）

某校为举办甲、乙两项不同活动，分别设计了相应的活动方案：方案一、方案二。为了解该校学生对活动方案是否支持，对学生进行简单随机抽样，获得数据如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 男生 | 女生 |
| 支持 | 不支持 | 支持 | 不支持 |
| 方案一 | 200人 | 400人 | 300人 | 100人 |
| 方案二 | 350人 | 250人 | 150人 | 250人 |

假设所有学生对活动方案是否支持相互独立。

（Ⅰ）分别估计该校男生支持方案一的概率、该校女生支持方案一的概率；

（Ⅱ）从该校全体男生中随机抽取2人，全体女生中随机抽取1人，估计这3人中恰有2人支持方案一的概率；

（Ⅲ）将该校学生支持方案二的概率估计值记为。假设该校一年级有500名男生和300名女生，除一年级外其他年级学生支持方案二的概率估计值记为，试比较与的大小。（结论不要求证明）

综合题分割

19．（本小题15分）

 已知函数。

（Ⅰ）求曲线的斜率等于-2的切线方程；

（Ⅱ）设曲线在点处的切线与坐标轴围成的三角形的面积为，求的最小值.

综合题分割

20．（本小题15分）

 已知椭圆过点，且。

（Ⅰ）求椭圆的方程；

（Ⅱ）过点的直线交椭圆于点，，直线，分别交直线于点，.求的值.

综合题分割

21.（本小题15分）

已知是无穷数列，给出两个性质：

①对于中任意两项，在中都存在一项，使得；

②对于中任意一项，在中都存在两项，使得.

（Ⅰ）若，判断数列是否满足性质①，说明理由；

（Ⅱ）若，判断数列是否同时满足性质①和性质②，说明理由；

（Ⅲ）若是递增数列，且同时满足性质①和性质②，证明：为等比数列.