

喜庆新春数学开学教育

班级:

姓名:

学号:

一、选择题(本大题共 8 小题, 共 16.0 分)

1. 下面几何体中, 左视图是矩形的是()



A



B



C



D

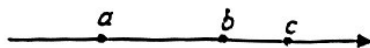
2. KN95 型口罩可以保护在颗粒物浓度很高的空间中工作的人不被颗粒物侵害, 也可以帮助人们预防传染病, “KN95”表示此类型的口罩能过滤空气中 95% 的粒径约为 $0.000\ 000\ 3\text{m}$ 的非油性颗粒, 其中, $0.000\ 000\ 3$ 用科学记数法表示为()

- A. 3×10^{-6} B. 3×10^{-7} C. 0.3×10^{-6} D. 0.3×10^{-7}

3. 下列计算正确的是()

- A. $a^2 \cdot a^3 = a^6$ B. $(a^2)^4 = a^6$ C. $(2a)^3 = 2a^3$ D. $a^{10} \div a^2 = a^5$

4. 实数 a, b, c 在数轴上的对应点的位置如图所示, 若 $|a| = |b|$, 则下列结论中错误的是()



- A. $b+c > 0$ B. $a+c > 0$ C. $a+b > 0$ D. $ac < 0$

5. 若正多边形的内角和是 540° , 则该正多边形的一个外角为()

- A. 45° B. 60° C. 72° D. 90°

6. 如果 $a = \sqrt{3} - 1$, 那么代数式 $(1 + \frac{1}{a-1}) \div \frac{a}{a^2-1}$ 的值为()

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

7. 在 $\triangle ABC$ 中, $AB \neq AC$, 线段 AD, AE, AF 分别是 $\triangle ABC$ 的高, 中线, 角平分线, 则点 D, E, F 的位置关系为()

- A. 点 D 总在点 E, F 之间 B. 点 E 总在点 D, F 之间
C. 点 F 总在点 D, E 之间 D. 三者的位置关系不确定

8. 某区环保部门要求相关企业加强污水治理能力, 污水排放未达标的企业要限期整改. 甲、乙两个企业的污水排放量 W 与时间 t 的关系如图所示, 我们用 W_t 表示 t 时刻某企业的污水排放

量, 用 $-\frac{W'_1 - W'_2}{t_1 - t_2}$ 的大小评价在 t_1 至 t_2 这段时间内某企业污水治理能力的强弱, 已知甲、乙

两企业在整改期间排放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 $t_1 \leq t \leq t_2$ 这段时间内, 甲企业的污

水治理能力比乙企业强;

② 在 t_1 时刻, 乙企业的污水排放量高;

③ 在 t_3 时刻, 甲、乙两企业的污水排放
量都已达标;

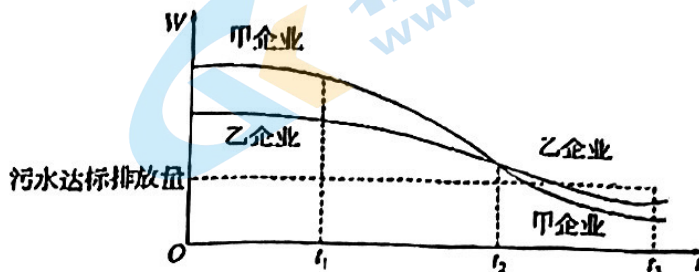
④ 在 $0 \leq t \leq t_1, t_1 \leq t \leq t_2, t_2 \leq t \leq t_3$ 这三段时间中, 甲企业在 $t_2 \leq t \leq t_3$ 的污水治理能力最强. 其中所有
正确结论的序号是 ()

A. ①②③

B. ①③④

C. ②④

D. ①③



二. 填空题 (本大题共 8 小题, 共 24.0 分)

9. 若要使 $\sqrt{2x-3}$ 有意义, 则 x 的值可以是_____. (写出一个即可)

10. 分解因式: $-3x^2 + 12 =$ _____.

11. 分式方程 $\frac{2}{x-3} = \frac{1}{x}$ 的解为_____.

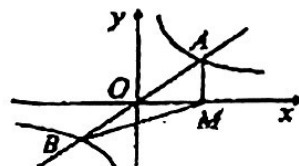
12. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若点 $A(-3, y_1)$, $B(-1, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{m+2}{x}$ 的图象
上, 且 $y_1 > y_2$, 则 m 的取值范围是_____.

13. 为了铸牢学生的安全意识, 学校举行了“防溺水”安全知识竞赛, 记分员小红将 7 位评委给
某位选手的评分进行整理, 并制作成如下表格, 若去掉一个最高分和一个最低分后, 表中
数据一定不发生变化的统计量是_____.

平均数	中位数	众数	方差
8.9	9.1	9.1	0.11

14. 如图, 直线 $y = mx$ 与双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 交于 A 、 B 两点, 过点 A 作 $AM \perp x$

轴, 垂足为 M , 连结 BM , 若 $S_{\triangle ABM} = 2$, 则 k 的值是_____.



15. 2019 年 2 月, 全球首个 5G 火车站在上海虹桥火车站启动, 虹桥火
车站中 5G 网络峰值速率为 4G 网络峰值速率的 10 倍, 在峰值速率
下传输 8 千兆数据, 5G 网络快 720 秒, 求这两种网络的峰值速率, 设 4G 网络的峰值速
率为每秒传输 x 千兆, 依题意, 可列方程_____.

16. 尊老敬老是中华民族的传统美德，某校文艺社团的同学准备在“五一”假期去一所敬老院进行慰问演出，他们一共准备了6个节目，全体演员中有8人需参加两个或两个以上的节目演出，情况如下表：

	演员1	演员2	演员3	演员4	演员5	演员6	演员7	演员8
节目A	√		√		√	√		√
节目B	√		√	√				
节目C				√		√		√
节目D		√			√			
节目E		√					√	
节目F					√		√	

从演员换装的角度考虑，每位演员不能连续参加两个节目的演出，从节目安排的角度考虑，首尾两个节目分别是A，F，中间节目的顺序可以调换，请写出一种符合条件的节目先后顺序_____（只需按演出顺序填写中间4个节目的字母即可）。

三、解答题（本大题共10小题，共60.0分）

17. 下面是小方设计的“作一个 30° 角”的尺规作图过程。

已知：直线 AB 及直线 AB 外一点 P 。

求作：直线 AB 上一点 C ，使得 $\angle PCB=30^\circ$ 。

作法：①在直线 AB 上取一点 M ；

②以点 P 为圆心， PM 为半径画弧，与直线 AB 交于点 M 、 N ；

③分别以 M 、 N 为圆心， PM 为半径画弧，在直线 AB 下方两弧交于点 Q 。

④连接 PQ ，交 AB 于点 O 。

⑤以点 P 为圆心， PQ 为半径画弧，交直线 AB 于点 C 且点 C 在点 O 的左侧。则 $\angle PCB$ 就是所求作的角。根据小方设计的尺规作图过程，

(1) 使用直尺和圆规补全图形；(保留作图痕迹)

(2) 完成下面的证明。

证明： $\because PM=PN=QM=QN$ ，

$\therefore$ 四边形 $PMQN$ 是_____。

$\therefore PQ \perp MN$ ， $PQ=2PO$ (_____) (填写推理依据)

$\therefore$ 在 $Rt\triangle POC$ 中， $\sin \angle PCB = \frac{PO}{PC} = \frac{1}{2}$ (填写数值)

$\therefore \angle PCB = 30^\circ$ 。

18. $\sqrt{27} - |-\sqrt{3}| + (-\frac{1}{2})^{-2} + 3 \tan 30^\circ$ 。

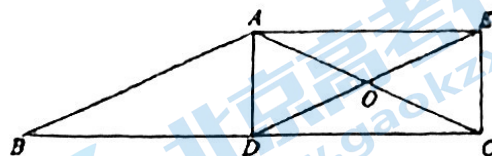
19. 解不等式组 $\begin{cases} 3x-4 > 2(x-3) \\ \frac{x+4}{3} \geq x \end{cases}$ ，并写出它的所有非负整数解。

20.如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$,点 D 是 BC 边的中点,连接 AD ,分别过点 A , C 作

$AE \parallel BC$, $CE \parallel AD$ 交于点 E ,连接 DE ,交 AC 于点 O

(1) 求证: 四边形 $ADCE$ 是矩形;

(2) 若 $AB=10$, $\sin \angle COE = \frac{4}{5}$, 求 CE 的长.



21.为了研究一种新药的疗效,选100名患者随机分成两组,每组各50名,一组服药,另一组不服药,12周后,记录了两组患者的生理指标 x 和 y 的数据,并制成图1,其中“•”表示服药者,“+”表示未服药者;同时记录了服药患者在4周、8周、12周后的指标 z 的改善情况,并绘制成条形统计图2.

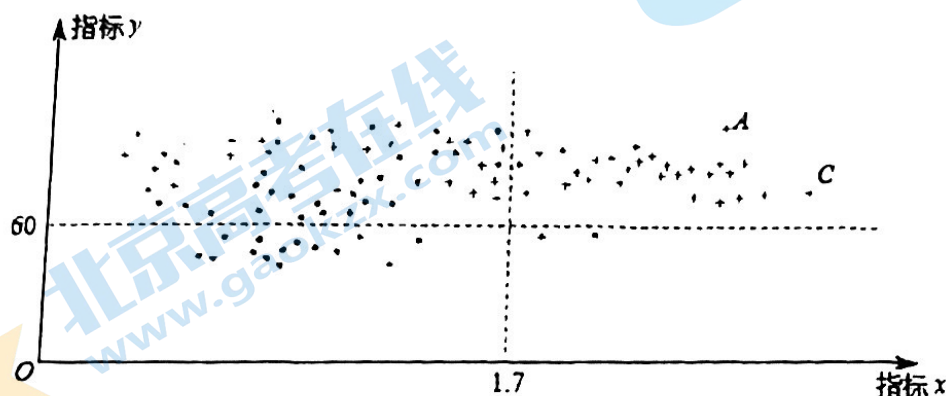


图1

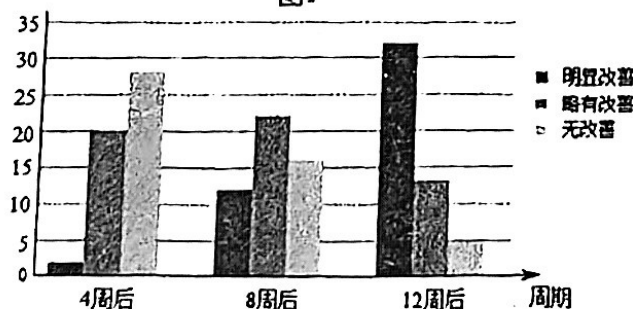


图2

根据以上信息,回答下列问题:

(1) 从服药的50名患者中随机选出一人,求此人指标 x 的值大于1.7的概率;

(2) 设这100名患者中服药者指标 y 数据的方差为 s_1^2 ,未服药者指标 y 数据的方差为 s_2^2 ,

则 s_1^2 _____ s_2^2 ; (填“>”、“=”或“<”)

(3) 对于指标 z 的改善情况,下列推断合理的是_____.

- ①服药4周后,超过一半的患者指标 z 没有改善,说明此药对指标 z 没有太大作用;
- ②在服药的12周内,随着服药时间的增长,对指标 z 的改善效果越来越明显.

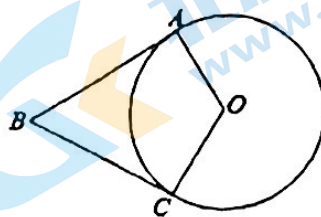
22.如图, 四边形 $OACB$ 中 $\angle OAB = \angle OCB = 90^\circ$, $BA = BC$. 以 O 为圆心, 以 OA 为半径作 $\odot O$.

(1) 求证: BC 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 连接 BO 并延长交 $\odot O$ 于点 D , 延长 AO 交 $\odot O$ 于点 E , 与 BC 的延长线交于点 F .

①补全图形;

②若 $\widehat{AD} = \widehat{AC}$, 求证: $OF = OB$.



23.在平面直角坐标系 xOy 中, 函数 $y = \frac{4}{x} (x > 0)$ 图象 G 与直线 $l: y = kx - 4k + 1$, 点

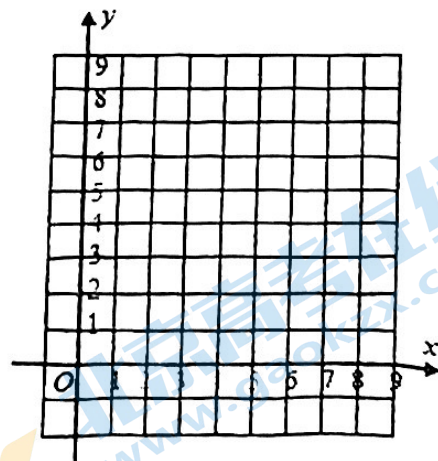
$B(1, n)$ ($n \geq 4, n$ 为整数) 在直线 l 上.

(1) 对于任意的 k 直线必过一定点, 直接写出这个点的坐标;

(2) 横、纵坐标都是整数的点叫做整点. 记图象 G 与直线 l 围成的区域(不含边界)为 W .

①当 $n = 5$ 时, 求 k 的值, 并写出区域 W 内的整点个数;

②若区域 W 内整点个数 m 满足 $2 \leq m \leq 5$ 时, 结合函数图象, 求 k 的取值范围.



24.在平面直角坐标系 xOy 中, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的

图象经过点 $A(0, -4)$ 和 $B(-2, 2)$.

(1) 求 c 的值, 并用含 a 的式子表示 b ;

(2) 当 $-2 < x < 0$ 时, 若二次函数满足 y 随 x 的增大而减小, 求 a 的取值范围;

(3) 直线 AB 上有一点 $C(m, 5)$, 将点 C 向右平移 4 个单位长度, 得到点 D , 若抛物线与线段 CD 只有一个公共点, 求 a 的取值范围.

25. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 30^\circ$, $AB = AC$, 将线段 AC 绕点 A 逆时针旋转 $\alpha^\circ (0 < \alpha < 180)$, 得到线段 AD , 连接 BD , 交 AC 于点 P .



- (1) 当 $\alpha = 90^\circ$ 时, ①依题意补全图形;
②求证: $PD = 2PB$;
(2) 写出一个 α 的值, 使得 $PD = \sqrt{3}PB$ 成立, 并证明.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 l 为过点 $M(m, 0)$ 且与 x 轴垂直的直线, 对某图形上的点 $P(a, b)$ 作如下变换: 当 $b \geq |m|$ 时, 作出点 P 关于直线 l 的对称点 P_1 , 称为 $I(m)$ 变换; 当 $b < |m|$ 时, 作出点 P 关于 x 轴的对称点 P_2 , 称为 $II(m)$ 变换. 若某个图形上既有点作了 $I(m)$ 变换, 又有点作了 $II(m)$ 变换, 我们就称该图形为 m -双变换图形.

例如, 已知 $A(1, 3)$, $B(2, -1)$, 如图 1 所示, 当 $m=2$ 时, 点 A 应作 $I(2)$ 变换, 变换后 A_1 的坐标是 $(3, 3)$; 点 B 作 $II(2)$ 变换, 变换后 B_1 的坐标是 $(2, 1)$. 请解决下面的问题:

(1) 当 $m=0$ 时 ①已知点 P 的坐标是 $(-2, 2)$, 则点 P 作相应变换后的点的坐标是_____;

②若点 $P(a, b)$ 作相应变换后的点的坐标为 $(-2, 3)$, 求点 P 的坐标;

(2) 已知点 $C(-2, 6)$, $D(-5, 3)$, ①若线段 CD 是 m -双变换图形, 则 m 的取值范围是_____;

②已知点 $E(m, m)$ 在第一象限, 若 $\triangle CDE$ 及其内部 (点 E 除外) 组成的图形是 m -双变换图形, 且变换后所得图形记为 G , 直接写出所有图形 G 所覆盖的区域的面积.

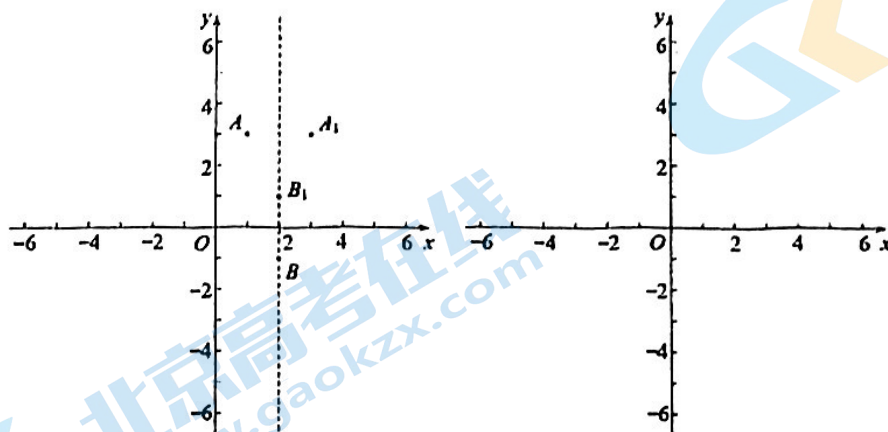


图 1

备用图

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通