



# 石景山区 2020 年初三综合练习

## 数学

学校 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 准考证号 \_\_\_\_\_

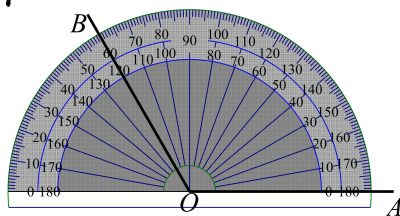
考生须知

1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题。满分 100 分，考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试卷答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
4. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

### 一、选择题 (本题共 16 分，每小题 2 分)

下面各题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

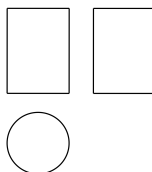
1. 如右图，用量角器度量  $\angle AOB$ ，可以读出  $\angle AOB$  的度数为



- A.  $30^\circ$                       B.  $60^\circ$   
C.  $120^\circ$                       D.  $150^\circ$

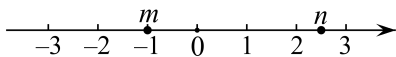
2. 花粉的质量很小，一粒某种植物花粉的质量约为 0.000032 毫克，将 0.000032 用科学记数法表示应为

- A.  $3.2 \times 10^5$                       B.  $3.2 \times 10^{-5}$   
C.  $3.2 \times 10^{-4}$                       D.  $32 \times 10^{-6}$



3. 右图是某个几何体的三视图，则该几何体是
- A. 圆锥                      B. 长方体  
C. 三棱柱                      D. 圆柱

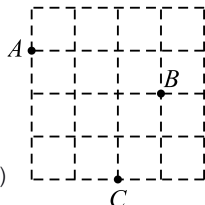
4. 实数  $m$ ， $n$  在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是



- A.  $m > n$                       B.  $m > -n$                       C.  $|m| > |n|$                       D.  $mn > 0$

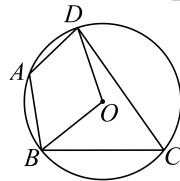
5. 如图，小石同学在正方形网格图中建立平面直角坐标系后，点 A 的坐标为  $(-1, 1)$ ，点 B 的坐标为  $(2, 0)$ ，则点 C 的坐标为

- A.  $(1, -2)$                       B.  $(-2, 1)$   
C.  $(-1, -2)$                       D.  $(1, -1)$





6. 如图，四边形  $ABCD$  是  $\odot O$  的内接四边形， $\angle A = 125^\circ$ ，  
则  $\angle BOD$  的度数为



- A.  $55^\circ$                       B.  $70^\circ$   
C.  $110^\circ$                      D.  $125^\circ$

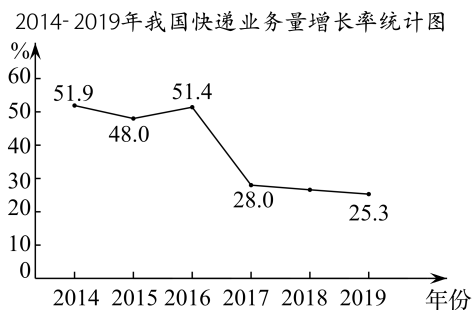
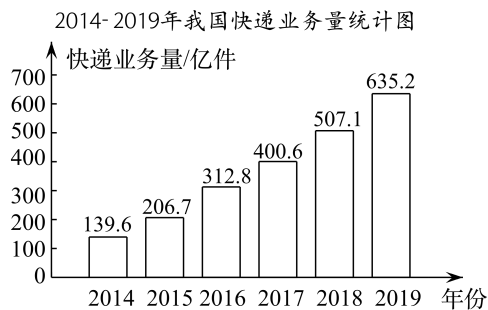
7. 某厂的四台机床同时生产直径为10mm的零件，为了了解产品质量，质量检验员从这四台机床生产的零件中分别随机抽取50件产品，经过检测、整理、描述与分析，得到结果如下（单位：mm）：

机床 \ 特征数	平均数	中位数	众数	方差
甲	9.99	9.99	10.00	0.02
乙	9.99	10.00	10.00	0.07
丙	10.02	10.01	10.00	0.02
丁	10.02	9.99	10.00	0.05

从样本来看，生产的零件直径更接近标准要求且更稳定的机床是

- A. 甲                      B. 乙                      C. 丙                      D. 丁

8. 下图反映了我国2014-2019年快递业务量（单位：亿件）及年增长率（%）的情况



（以上数据来源于国家统计局网站）

根据统计图提供的信息，下列推断不合理的是

- A. 2014-2019年，我国快递业务量的年平均值得超过300亿件  
B. 与2017年相比，2018年我国快递业务量的增长率超过25%  
C. 2014-2019年，我国快递业务量与年增长率都是逐年增长  
D. 2019年我国的快递业务量比2014年的4倍还多

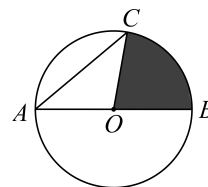


**二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)**

9. 如果分式  $\frac{x}{x-2}$  有意义, 那么  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

10. 如果  $x^2 + 3x = 2020$ , 那么代数式  $x(2x+1) - (x-1)^2$  的值为\_\_\_\_\_.

11. 如图,  $AB$  是  $\odot O$  的直径, 点  $C$  是  $\odot O$  上一点,  $OA = 3$ ,  $\angle OCA = 40^\circ$ , 则阴影部分的面积为\_\_\_\_\_.



12. 如图 1, 边长为  $a$  的大正方形中有一个边长为  $b$  的小正方形, 若将图 1 中的阴影部分拼成一个矩形如图 2, 比较两图中阴影部分的面积, 写出一个正确的等式: \_\_\_\_\_.

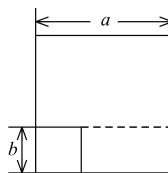


图 1

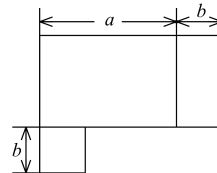


图 2

13. 《九章算术》是中国传统数学最重要的著作, 奠定了中国传统数学的基本框架. 其中第七卷《盈不足》记载了一道有趣的数学问题: “今有大器五、小器一容三斛; 大器一、小器五容二斛. 问大、小器各容几何?”

译文: “今有大容器 5 个, 小容器 1 个, 总容量为 3 斛; 大容器 1 个, 小容器 5 个, 总容量为 2 斛. 问大容器、小容器的容量各是多少斛?”

(注: 斛, 音 hú, 是古代的一种容量单位)

设大容器的容量为  $x$  斛, 小容器的容量为  $y$  斛, 根据题意, 可列方程组为\_\_\_\_\_.

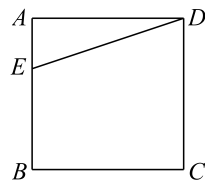
14. 某种黄豆在相同条件下的发芽试验, 结果如下表所示:

试验粒数 $n$	500	1000	2000	4000	7000	10000	12000	15000
发芽的粒数 $m$	421	868	1714	3456	6020	8580	10308	12915
发芽的频率 $\frac{m}{n}$	0.842	0.868	0.857	0.864	0.860	0.858	0.859	0.861

估计该种黄豆发芽的概率为\_\_\_\_\_ (精确到 0.01) .

15. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 点  $A$  的坐标为  $(-1, 2)$ , 点  $B$  的坐标为  $(m, 2)$ , 若直线  $y = x - 1$  与线段  $AB$  有公共点, 则  $m$  的值可以为\_\_\_\_\_ (写出一个即可) .

16. 正方形  $ABCD$  中, 点  $E$  在边  $AB$  上,  $EA = 1$ ,  $EB = 2$ , 将线段  $DE$  绕点  $D$  逆时针旋转, 使点  $E$  落在直线  $BC$  上的点  $F$  处, 则  $FB$  的长度为\_\_\_\_\_.



**三、解答题 (本题共 68 分, 第 17-22 题, 每小题 5 分, 第 23-26 题, 每小题 6 分, 第**

**27-28 题, 每小题 7 分) 解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程 .**

17. 计算:  $|\sqrt{2} - 2| + 4\cos 45^\circ + \sqrt{18} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ .

18. 解不等式组  $\begin{cases} 2x - 8 \leq 0, \\ x - 1 > \frac{5x + 4}{2}. \end{cases}$

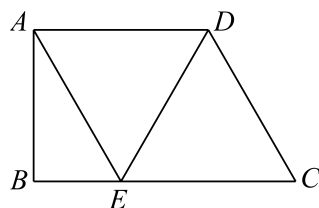
19. 关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 - (k + 3)x + k + 2 = 0$ .

- (1) 求证: 方程总有两个实数根;
- (2) 若方程有一个根为负数, 求  $k$  的取值范围.



20. 如图, 在四边形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ ,  $AD = DC$ ,  $DE$  平分  $\angle ADC$  交  $BC$  于点  $E$ , 连接  $AE$ .

- (1) 求证: 四边形  $AECD$  是菱形;  
 (2) 连接  $AC$  交  $DE$  于点  $F$ . 若  $\angle ABC = 90^\circ$ ,  $AC = 2\sqrt{3}$ ,  $CE = 2$ , 求  $AB$  的长.



21. 在抗击新冠肺炎疫情期间, 老百姓越来越依赖电商渠道获取必要的生活资料. 小石经营的水果店也适时加入了某电商平台, 并对销售的水果中的部分 (如下表) 进行促销: 参与促销的水果免配送费且一次购买水果的总价满 128 元减  $x$  元. 每笔订单顾客网上支付成功后, 小石会得到支付款的 80%.

- (1) 当  $x = 8$  时, 某顾客一次购买苹果和车厘子各 1 箱, 需要支付\_\_\_\_\_元, 小石会得到\_\_\_\_\_元;  
 (2) 在促销活动中, 为保障小石每笔订单所得到的金额不低于促销前总价的七折, 则  $x$  的最大值为\_\_\_\_\_.

参与促销水果	
水果	促销前单价
苹果	58 元/箱
耙耙柑	70 元/箱
车厘子	100 元/箱
火龙果	48 元/箱



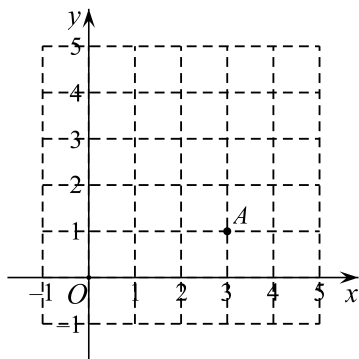
22. 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，函数  $y = \frac{m}{x} (x > 0)$  的图象  $G$  经过点  $A(3,1)$ ，直线  $y = x - 2$  与  $x$  轴交于点  $B$ 。

(1) 求  $m$  的值及点  $B$  的坐标；

(2) 直线  $y = kx (k \neq 0)$  与函数  $y = \frac{m}{x} (x > 0)$  的图象  $G$  交于点  $C$ ，记图象  $G$  在点  $A$ ， $C$  之间的部分与线段  $OC$ ， $OB$ ， $BA$  围成的区域（不含边界）为  $W$ 。

① 当  $k = 1$  时，直接写出区域  $W$  内的整点个数；

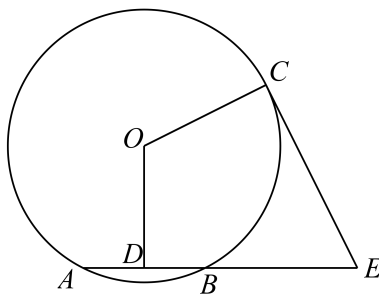
② 若区域  $W$  内恰有 2 个整点，结合函数图象，求  $k$  的取值范围。



23. 如图，点  $A$ ， $B$ ， $C$  在  $\odot O$  上， $D$  是弦  $AB$  的中点，点  $E$  在  $AB$  的延长线上，连接  $OC$ ， $OD$ ， $CE$ ， $\angle CED + \angle COD = 180^\circ$ 。

(1) 求证： $CE$  是  $\odot O$  切线；

(2) 连接  $OB$ ，若  $OB \parallel CE$ ， $\tan \angle CEB = 2$ ， $OD = 4$ ，求  $CE$  的长。



24. 经过多方努力，北京市2019年在区域空气质量同步改善、气象条件较常年整体有利的情况下，大气环境中细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）等四项主要污染物同比均明显改善.对北京市空气质量的有关数据进行收集、整理、描述与分析，下面给出了部分信息：

a.北京市2019年空气质量各级别分布情况如下图（全年无严重污染日）（不完整）：

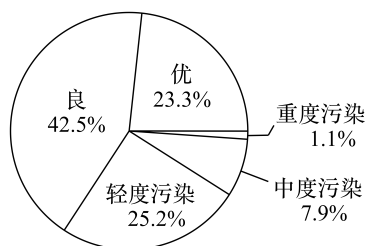


图 1

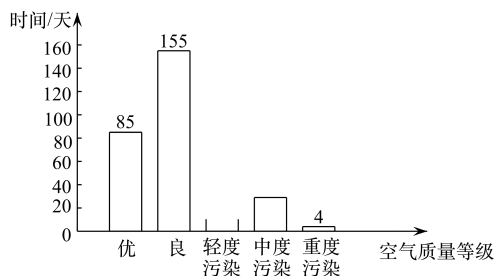
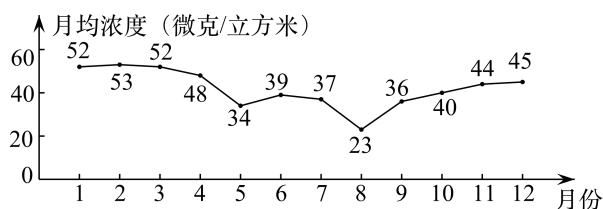


图 2

b.北京市2019年大气环境中二氧化硫（ $SO_2$ ）的年均浓度为4微克/立方米，稳定达到国家二级标准（60微克/立方米）； $PM_{10}$ ，二氧化氮（ $NO_2$ ）的年均浓度分别为68微克/立方米，37微克/立方米，均首次达到国家二级标准（70微克/立方米，40微克/立方米）； $PM_{2.5}$ 的年均浓度为 $m$ 微克/立方米，仍是北京市大气主要污染物，超过国家二级标准（35微克/立方米）的20%。

c.北京市2019年大气环境中 $PM_{2.5}$ 月均浓度变化情况如下：



二氧化硫（ $SO_2$ ）月均浓度（单位：微克/立方米）如下（不完整）：

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月均浓度	9	6	5		4		3	2	3	3	5	4

（以上数据来源于北京市生态环境局官方网站）

**根据以上信息，回答下列问题：**

(1) 北京市2019年空气质量为“轻度污染”天数为 ( )

A. 82                      B. 92                      C. 102

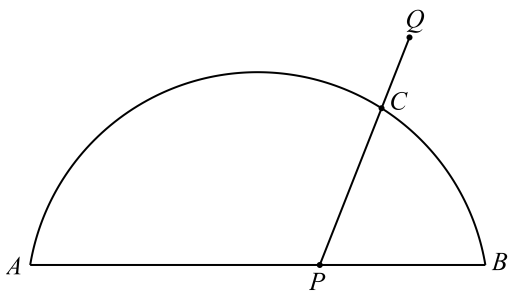
(2)  $m$ 的值是\_\_\_\_\_；

(3) 北京市2019年大气环境中 $PM_{2.5}$ 月均浓度达到国家二级标准的概率为\_\_\_\_\_；

(4) 北京市2019年大气环境中 $SO_2$ 月均浓度的众数是4，则中位数是\_\_\_\_\_。



25. 如图,  $Q$  是  $\widehat{AB}$  与弦  $AB$  所围成图形的外部的一定点,  $P$  是弦  $AB$  上的一动点, 连接  $PQ$  交  $\widehat{AB}$  于点  $C$ . 已知  $AB = 6\text{cm}$ , 设  $P, A$  两点间的距离为  $x\text{cm}$ ,  $P, C$  两点间的距离为  $y_1\text{cm}$ ,  $Q, C$  两点间的距离为  $y_2\text{cm}$ .

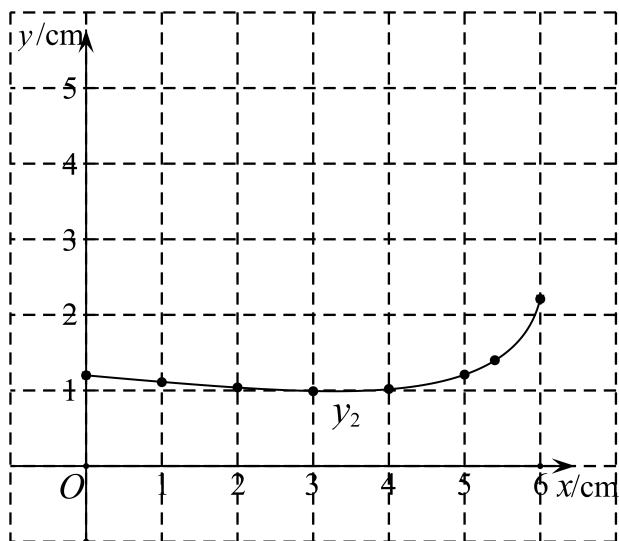


小石根据学习函数的经验, 分别对函数  $y_1, y_2$  随自变量  $x$  的变化而变化的规律进行了探究, 下面是小石的探究过程, 请补充完整:

- (1) 按照下表中自变量  $x$  的值进行取点、画图、测量, 分别得到了  $y_1, y_2$  与  $x$  的几组对应值:

$x/\text{cm}$	0	1	2	3	4	5	5.40	6
$y_1/\text{cm}$	4.63	3.89		2.61	2.15	1.79	1.63	0.95
$y_2/\text{cm}$	1.20	1.11	1.04	0.99	1.02	1.21	1.40	2.21

- (2) 在同一平面直角坐标系  $xOy$  中, 描出补全后的表中各组数值所对应的点  $(x, y_1)$ ,  $(x, y_2)$ , 并画出函数  $y_1, y_2$  的图象;



- (3) 结合函数图象, 解决问题: 当  $C$  为  $PQ$  的中点时,  $PA$  的长度约为 \_\_\_\_\_  $\text{cm}$ .





26. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 抛物线  $y = ax^2 + bx + 3a$  ( $a \neq 0$ ) 与  $y$  轴交于点  $A$ , 与  $x$  轴交于点  $B, C$  (点  $B$  在点  $C$  左侧). 直线  $y = -x + 3$  与抛物线的对称轴交于点  $D(m, 1)$ .
- (1) 求抛物线的对称轴;
  - (2) 直接写出点  $C$  的坐标;
  - (3) 点  $M$  与点  $A$  关于抛物线的对称轴对称, 过点  $M$  作  $x$  轴的垂线  $l$  与直线  $AC$  交于点  $N$ , 若  $MN \geq 4$ , 结合函数图象, 求  $a$  的取值范围.

27. 在  $\triangle ABC$  中,  $AB = AC$ ,  $D$  是边  $BC$  上的一点 (不与点  $B$  重合), 边  $BC$  上点  $E$  在点  $D$  的右边且  $\angle DAE = \frac{1}{2} \angle BAC$ , 点  $D$  关于直线  $AE$  的对称点为  $F$ , 连接  $CF$ .

(1) 如图1,

①依题意补全图1;

②求证:  $CF = BD$ ;

(2) 如图2,  $\angle BAC = 90^\circ$ , 用等式表示线段  $DE, CE, CF$  之间的数量关系, 并证明.

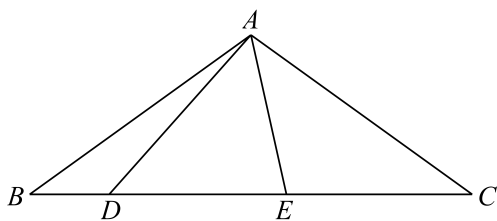


图 1

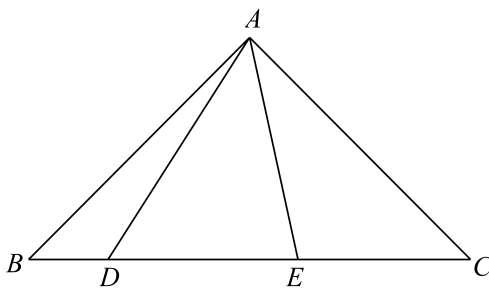


图 2



28. 对于平面直角坐标系  $xOy$  中的图形  $M$ ,  $N$ , 给出如下定义:  $P$  为图形  $M$  上任意一点,  $Q$  为图形  $N$  上任意一点, 如果线段  $PQ$  的长度有最小值, 那么称这个最小值为图形  $M$ ,  $N$  的“近距”, 记作  $d_1(M, N)$ ; 如果线段  $PQ$  的长度有最大值, 那么称这个最大值为图形  $M$ ,  $N$  的“远距”, 记作  $d_2(M, N)$ .

已知点  $A(0, 3)$ ,  $B(4, 3)$ .

(1)  $d_1$  (点  $O$ , 线段  $AB$ ) = \_\_\_\_\_,  $d_2$  (点  $O$ , 线段  $AB$ ) = \_\_\_\_\_;

- (2) 一次函数  $y = kx + 5$  ( $k > 0$ ) 的图象与  $x$  轴交于点  $C$ , 与  $y$  轴交于点  $D$ , 若

$$d_1(\text{线段 } CD, \text{线段 } AB) = \sqrt{2},$$

①求  $k$  的值;

②直接写出  $d_2$  (线段  $CD$ , 线段  $AB$ ) = \_\_\_\_\_;

- (3)  $\odot T$  的圆心为  $T(t, 0)$ , 半径为 1. 若  $d_1(\odot T, \text{线段 } AB) \leq 4$ , 请直接写出

$d_2(\odot T, \text{线段 } AB)$  的取值范围.

