



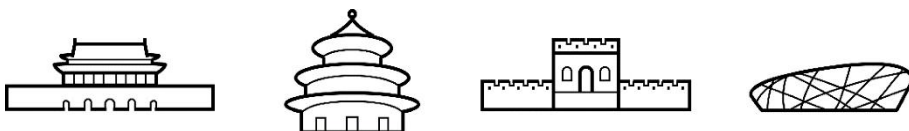
学校_____ 班级_____ 姓名_____ 考号_____

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. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 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。 5. 考试结束，请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。
------------------	--

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

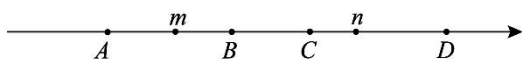
下面 1-8 题均有四个选项，其中符合题意的选项只有一个。

1. 下面是一些北京著名建筑物的简笔画，其中不是轴对称图形的是



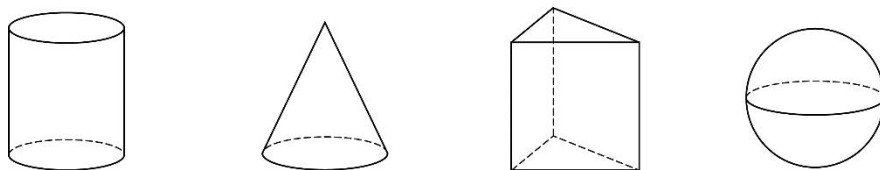
- (A) (B) (C) (D)

2. 实数 m , n 在数轴上对应的点的位置如图所示，若 $mn < 0$ ，且 $|m| < |n|$ ，则原点可能是



- (A) 点 A (B) 点 B (C) 点 C (D) 点 D

3. 下列几何体中，其三视图的三个视图完全相同的是



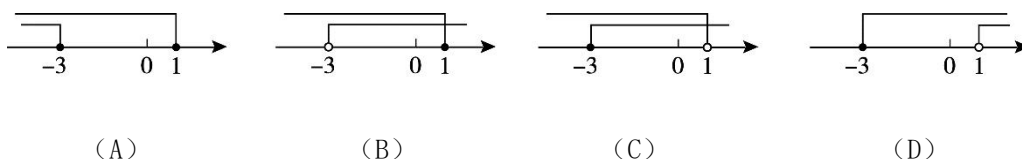
- (A) (B) (C) (D)

4. 电影《流浪地球》中，人类计划带着地球一起逃到距地球 4 光年的半人马星座比邻星。已知光年是天文学中的距离单位，1 光年大约是 95000 亿千米，则 4 光年约为

- (A) 9.5×10^4 亿千米 (B) 95×10^4 亿千米
 (C) 3.8×10^5 亿千米 (D) 3.8×10^4 亿千米



5. 把不等式组 $\begin{cases} 1-x \leq 4, \\ \frac{x+1}{2} < 1 \end{cases}$ 中两个不等式的解集在数轴上表示出来, 正确的是

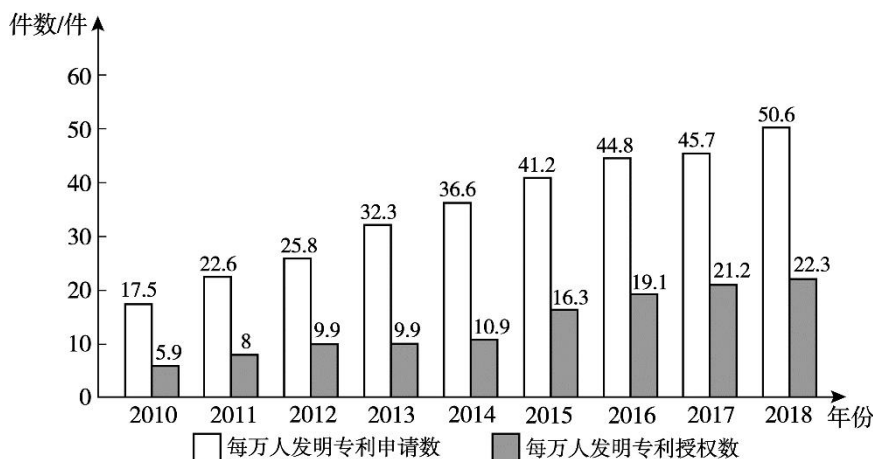


6. 如果 $a-b = \sqrt{3}$, 那么代数式 $(\frac{b^2}{a} - a) \cdot \frac{a}{a+b}$ 的值为

- (A) $-\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) 3 (D) $2\sqrt{3}$

7. 今年是我国建国 70 周年, 回顾过去展望未来, 创新是引领发展的第一动力. 北京科技创新能力不断增强, 下面的统计图反映了 2010—2018 年北京市每万人发明专利申请数与授权数的情况.

2010—2018 年北京市每万人发明专利申请数与授权数统计图



[以上数据摘自北京市统计局官网]

根据统计图提供的信息, 下列推断合理的是

- (A) 2010—2018 年, 北京市每万人发明专利授权数逐年增长
 (B) 2010—2018 年, 北京市每万人发明专利授权数的平均数超过 10 件
 (C) 2010 年申请后得到授权的比例最低
 (D) 2018 年申请后得到授权的比例最高

8. 下表是某班同学随机投掷一枚硬币的试验结果.

抛掷次数 n	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
“正面向上” 次数 m	22	52	71	95	116	138	160	187	214	238

“正面向上”频率 $\frac{m}{n}$	0.44	0.52	0.47	0.48	0.46	0.46	0.46	0.47	0.48	0.48
---------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



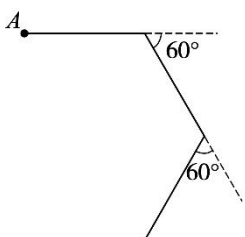
下面有三个推断：

- ①表中没有出现“正面向上”的频率是 0.5 的情况，所以不能估计“正面向上”的概率是 0.5；
 - ②这些次试验投掷次数的最大值是 500，此时“正面向上”的频率是 0.48，所以“正面向上”的概率是 0.48；
 - ③投掷硬币“正面向上”的概率应该是确定的，但是大量重复试验反映的规律并非在每一次试验中都发生；
- 其中合理的是

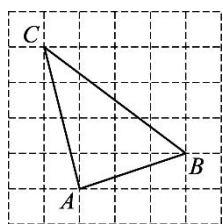
- (A) ①② (B) ①③ (C) ③ (D) ②③

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

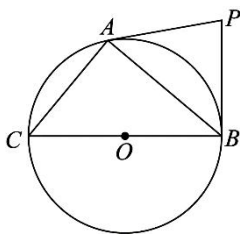
9. 若 $\sqrt{x-1}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是_____.
10. 用一组 a, b, c 的值说明命题“若 $ac = bc$ ，则 $a = b$ ”是错误的，这组值可以是 $a = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $c = \underline{\hspace{1cm}}$.
11. 如图，某人从点 A 出发，前进 5 m 后向右转 60° ，再前进 5 m 后又向右转 60° ，这样一直走下去，当他第一次回到出发点 A 时，共走了_____m.
12. 如图所示的网格是正方形网格， $\triangle ABC$ 是_____三角形.（填“锐角”，“直角”或“钝角”）



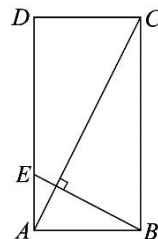
第 11 题图



第 12 题图



第 13 题图



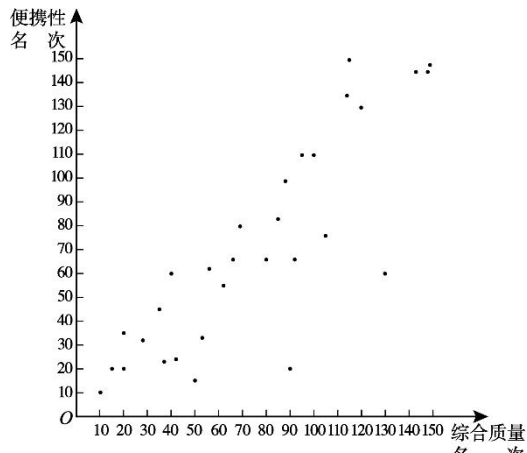
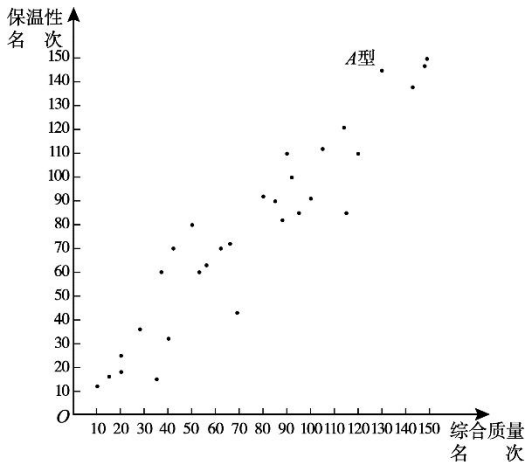
第 14 题图

13. 如图，过 $\odot O$ 外一点 P 作 $\odot O$ 的两条切线 PA, PB ，切点分别为 A, B ，作直径 BC ，连接 AB, AC ，若 $\angle P = 80^\circ$ ，则 $\angle C = \underline{\hspace{1cm}}^\circ$.
14. 如图，在矩形 $ABCD$ 中，过点 B 作对角线 AC 的垂线，交 AD 于点 E ，若 $AB = 2, BC = 4$ ，则 $AE = \underline{\hspace{1cm}}$.
15. 某班对思想品德，历史，地理三门课程的选考情况进行调研，数据如下：

科目	思想品德	历史	地理
选考人数（人）	19	13	18

其中思想品德、历史两门课程都选了的有 3 人，历史、地理两门课程都选了的有 4 人，则该班选了思想品德而没有选历史的有_____人；该班至少有学生_____人.

16. 某实验室对 150 款不同型号的保温杯进行质量检测，其中一个品牌的 30 款保温杯的保温性、便携性与综合质量在此次检测中的排名情况如下图所示，可以看出其中 A 型保温杯的优势是_____.



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）

17. 计算： $2 \sin 45^\circ + |-\sqrt{2}| - (\pi - 2019)^0 - \sqrt{18}$.

18. 解分式方程： $\frac{3}{x-2} - \frac{x}{2x-4} = \frac{1}{2}$.

19. 下面是小东设计的“过直线外一点作这条直线的平行线”的尺规作图过程.

已知：直线 l 及直线 l 外一点 P .

P .

_____ l

求作：直线 PQ ，使得 $PQ \parallel l$.

作法：如图，

P .

_____ l
 A B

①在直线 l 上取两点 A, B ;

②以点 P 为圆心， AB 为半径画弧，以点 B 为圆心， AP 为半径画弧，两弧在直线 l 上方相交于点 Q ;

③作直线 PQ .



根据小东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：∵ $PA=$ ____， $AB=$ ____，

∴ 四边形 $PABQ$ 是平行四边形.

∴ $PQ \parallel l$ (____). （填写推理的依据）

20. 已知关于 x 的方程 $mx^2 + (2m-1)x + m-1 = 0 (m \neq 0)$.

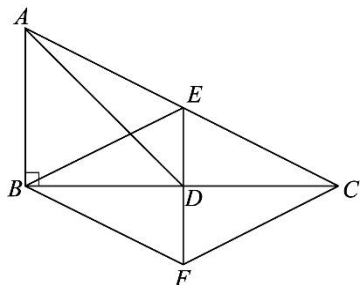
(1) 求证：方程总有两个不相等的实数根；

(2) 若方程的两个实数根都是整数，求整数 m 的值.

21. 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle ABC=90^\circ$ ， D, E 分别是边 BC, AC 的中点，连接 ED 并延长到点 F ，使 $DF=ED$ ，连接 BE, BF, CF, AD .

(1) 求证：四边形 $BFCE$ 是菱形；

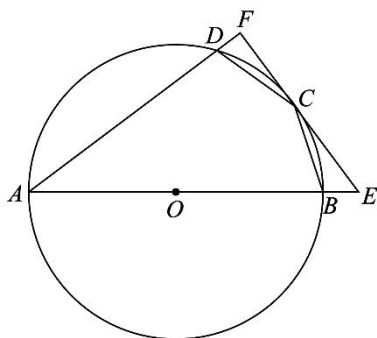
(2) 若 $BC=4, EF=2$ ，求 AD 的长.



22. 如图，四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$ ，点 O 在 AB 上， $BC=CD$ ，过点 C 作 $\odot O$ 的切线，分别交 AB, AD 的延长线于点 E, F .

(1) 求证： $AF \perp EF$ ；

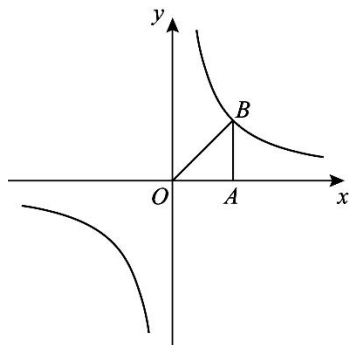
(2) 若 $\cos A = \frac{4}{5}$ ， $BE=1$ ，求 AD 的长.



23. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 A 在 x 轴上，点 B 在第一象限内， $\angle OAB=90^\circ$ ， $OA=AB$ ， $\triangle OAB$ 的面积为 2，反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 B .

(1) 求 k 的值；

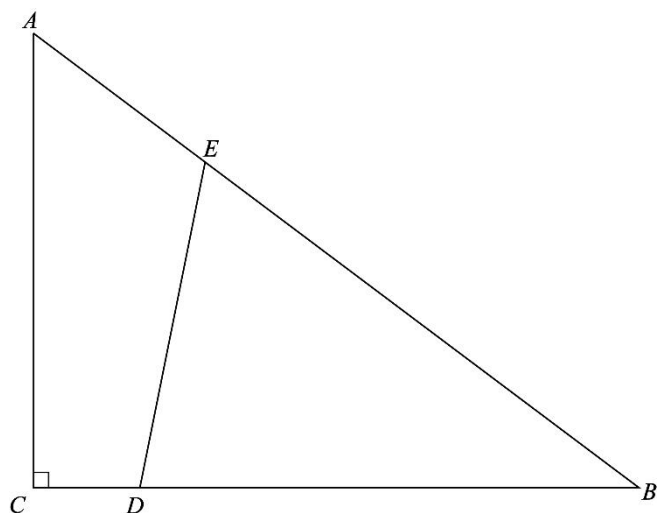
(2) 已知点 P 坐标为 $(a, 0)$ ，过点 P 作直线 OB 的垂线 l ，点 O, A 关于直线 l 的对称点分别为 O', A' ，若线段 $O'A'$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象有公共点，直接写出 a 的取值范围.



24. 小超在观看足球比赛时，发现了这样一个问题：两名运动员从不同的位置出发，沿着不同的方向，以不同的速度，直线奔跑，什么时候他们离对方最近呢？

小超通过一定的测量，并选择了合适的比例尺，把上述问题抽象成如下数学问题：

如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=6\text{cm}$ ， $BC=8\text{cm}$ ，点 D 以 1cm/s 的速度从点 C 向点 B 运动，点 E 以 2cm/s 的速度从点 A 向点 B 运动，当点 E 到达点 B 时，两点同时停止运动，若点 D, E 同时出发，多长时间后 DE 取得最小值？



小超猜想当 $DE \perp AB$ 时， DE 最小。探究后发现用几何的知识解决这个问题有一定的困难，于是根据函数的学习经验，设 C, D 两点间的距离为 $x \text{ cm}$ ， D, E 两点间的距离为 $y \text{ cm}$ ，对函数 y 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究.

下面是小超的探究过程，请补充完整：



(1) 由题意可知线段 AE 和 CD 的数量关系是：_____；

(2) 按照下表中自变量 x 的值进行取点、画图、测量，得到了 y 与 x 的几组对应值：

x/cm	0	1	2	3	4	5
y/cm	6.0	4.8	3.8		2.7	3.0

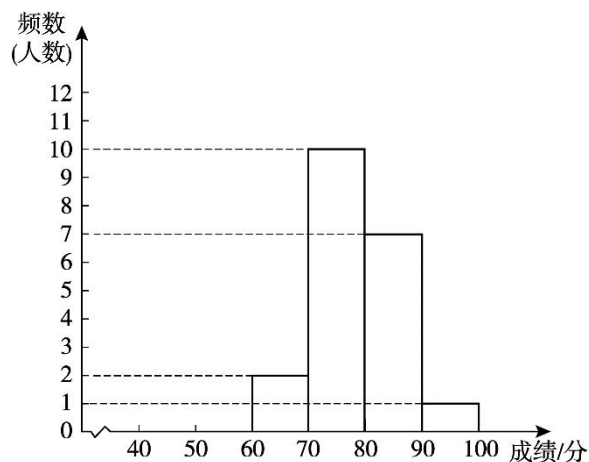
(说明：补全表格时相关数值保留一位小数)

(3) 在平面直角坐标系中，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象；

(4) 结合画出的函数图象，解决问题：小超的猜想_____；（填“正确”或“不正确”）当两点同时出发了_____s 时， DE 取得最小值，为_____cm.

25. 为了推动全社会自觉尊法学法守法用法，促进全面依法治国，某区每年都举办普法知识竞赛. 该区某单位甲、乙两个部门各有员工 200 人，要在这两个部门中挑选一个部门代表单位参加今年的竞赛，为了解这两个部门员工对法律知识的掌握情况，进行了抽样调查，从甲、乙两个部门各随机抽取 20 名员工，进行了法律知识测试，获得了他们的成绩（百分制），并对数据（成绩）进行整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.

a. 甲部门成绩的频数分布直方图如下（数据分成 6 组： $40 \leq x < 50$ ， $50 \leq x < 60$ ， $60 \leq x < 70$ ， $70 \leq x < 80$ ， $80 \leq x < 90$ ， $90 \leq x \leq 100$ ）：



b. 乙部门成绩如下：

乙 40 52 70 70 71 73 77 78 80 81
82 82 82 82 83 83 83 86 91 94

c. 甲、乙两部门成绩的平均数、方差、中位数如下：

	平均数	方差	中位数
甲	79.6	36.84	78.5

乙	77	147.2	m
---	----	-------	-----



d. 近五年该单位参赛员工进入复赛的出线成绩如下:

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
出线成绩 (百分制)	79	81	80	81	82

根据以上信息, 回答下列问题:

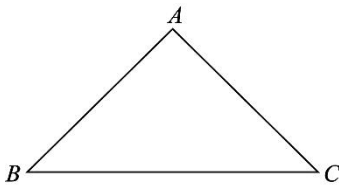
- (1) 写出表中 m 的值;
- (2) 可以推断出选择_____部门参赛更好, 理由为_____;
- (3) 预估 (2) 中部门今年参赛进入复赛的人数为_____.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = x^2 - 2x + a - 3$, 当 $a=0$ 时, 抛物线与 y 轴交于点 A , 将点 A 向右平移 4 个单位长度, 得到点 B .

- (1) 求点 B 的坐标;
- (2) 将抛物线在直线 $y=a$ 上方的部分沿直线 $y=a$ 翻折, 图象的其他部分保持不变, 得到一个新的图象, 记为图形 M , 若图形 M 与线段 AB 恰有两个公共点, 结合函数的图象, 求 a 的取值范围.

27. 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle A=90^\circ$, $AB=AC$, 将线段 BC 绕点 B 逆时针旋转 α° ($0 < \alpha < 180$), 得到线段 BD , 且 $AD \parallel BC$.

- (1) 依题意补全图形;
- (2) 求满足条件的 α 的值;
- (3) 若 $AB=2$, 求 AD 的长.



28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于任意两点 $P_1(x_1, y_1)$ 和 $P_2(x_2, y_2)$,

称 $d(P_1, P_2) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$ 为 P_1, P_2 两点的直角距离.

- (1) 已知点 $A(1, 2)$, 直接写出 $d(O, A) =$ _____;



(2) 已知 B 是直线 $y = -\frac{3}{4}x + 3$ 上的一个动点,

① 如图 1, 求 $d(O, B)$ 的最小值;

② 如图 2, C 是以原点 O 为圆心, 1 为半径的圆上的一个动点, 求 $d(B, C)$ 的最小值.

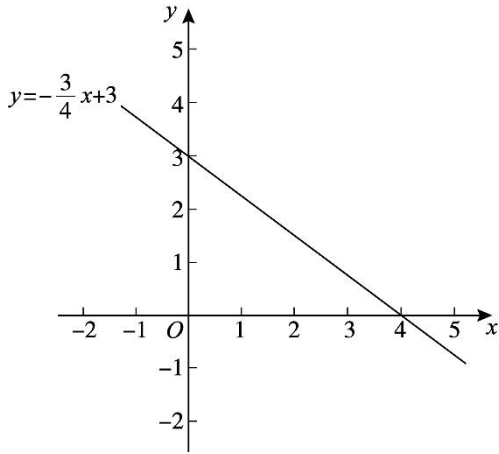


图 1

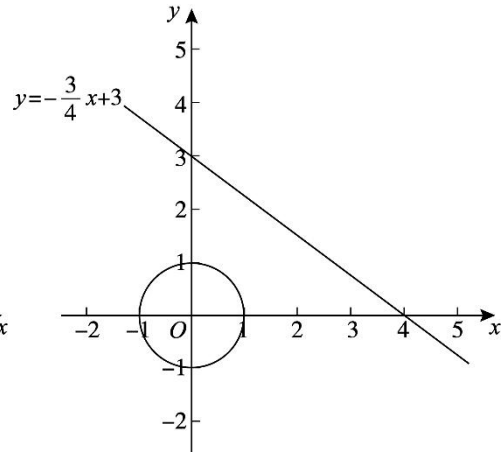


图 2