2021 北京石景山初三二模

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．

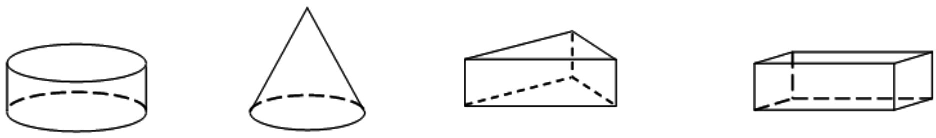
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面各题均有四个选项，符合题意的选项只有一个．

1. 单项式 $-xy^2$ 的系数是

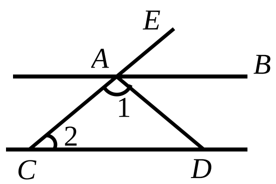
A．-1　　　B．1　　　C．2　　　D．3

2．在下面四个几何体中，左视图是三角形的是



A．　　　B．　　　C．　　　D．

3．如图，直线 $AB \parallel CD$，AB 平分 $\angle EAD$，$\angle 1 = 100°$，则 $\angle 2$ 的度数是



A．$60°$　　　B．$50°$

C．$40°$　　　D．$30°$

4．若 a，b，c 分别表示 $\sqrt{2}$ 的相反数、绝对值、倒数，则下列结论正确的是

A．$a > b$　　　B．$b < c$　　　C．$a > c$　　　D．$b = 2c$

5．下表记录了甲、乙、丙、丁四名跳高运动员最近几次选拔赛成绩的平均数与方差：

	甲	乙	丙	丁
平均数（cm）	183	183	182	182

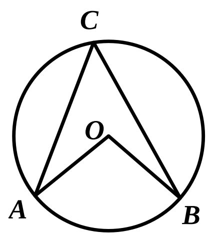
方差	5.7	3.5	6.7	8.6

要从中选择一名发挥稳定的运动员去参加比赛，应该选择

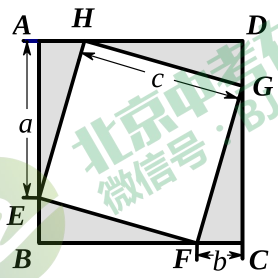
A．甲　　B．乙　　C．丙　　D．丁

6．如图，点 A， B， C 在⊙ O 上， $\angle AOB=100°$， $\angle OBC=20°$，则 $\angle OAC$ 的度数为

A． 20°　　B． 25°　　C． 30°　　D． 40°



第 6 题图



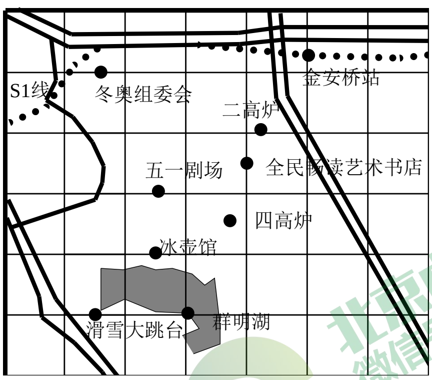
第 7 题图

7．如图所示，在正方形 $ABCD$ 中，将它剪去 4 个全等的直角三角形（图中阴影部分），得到长为 c 的正方形，则下列等式成立的是

A． $a+b=c$　　B． $a^2+b^2=c^2$

C． $c^2=(a+b)(a-b)$　　D． $c^2=(a+b)^2-4ab$

8．右图是利用平面直角坐标系画出的首钢园中部分场馆建筑的分布图，若这个坐标系分别以正东、正北方向为 x 轴、y 轴的正方向，表示群明湖的点的坐标为(-2，0)，表示冰壶馆的点的坐标为(-3，2)，则表示下列场馆建筑的点的坐标正确的是



A．滑雪大跳台 (-5，0)

B．五一剧场 (-3，-2)

C．冬奥组委会 (-5，4)

D．全民畅读艺术书店 (5，0)

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

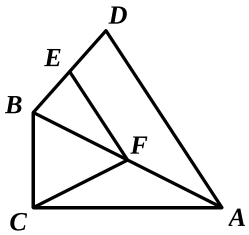
9．写出一个比 0 大且比 2 小的无理数____．

10．一个不透明的盒子中装有 4 个黄球，3 个红球和 2 个绿球，这些球除了颜色外无其他差别．从中随机摸出一个小球，恰好是红球的概率是____．

11．若一个正多边形的内角是外角的 3 倍，则这个正多边形的边数为____．

12．已知二元一次方程 $2x-3y=10$，若 x 与 y 互为相反数，则 x 的值为____．

13．如图，在四边形 $ACBD$ 中，$\angle ACB=90°$，$AB=AD$，E 是 BD 中点，过点 E 作 $EF\parallel AD$ 交 AB 于点 F，连接 CF．请写出关于边、角的两条正确结论（不包括已知条件）：



① ________________;

② ________________.

14．在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(a,b)$ 在双曲线 $y=-\frac{1}{x}$ 上．若 $a<0$，则点 A 在第____象限．

15. 某店家进一批应季时装共 400 件，要在六周内卖完，每件时装成本 500 元. 前两周每件按 1000 元标价出售，每周只卖出 20 件. 为了将时装尽快销售完，店家进行了一次调查并得出每周时装销售数量与时装价格折扣的关系如下：

价格折扣	原价	9 折	8 折	7 折	6 折	5 折
每周销售数量（单位：件）	20	25	40	90	100	150

为盈利最大，店家选择将时装打____折销售，后四周最多盈利_____元．

16．在平面直角坐标系 xOy 中，$A(0,1)$，$B(1,1)$，有以下 4 种说法：

①一次函数 $y=x$ 的图象与线段 AB 无公共点；

②当 $b<0$ 时，一次函数 $y=x+b$ 的图象与线段 AB 无公共点；

③当 $k>1$ 时，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象与线段 AB 无公共点；

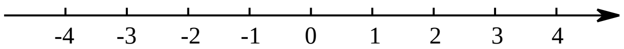
④当 $b>1$ 时，二次函数 $y=x^2-bx+1$ 的图象与线段 AB 无公共点．

上述说法中正确的是_____．

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）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程．

17．计算：$\left|-4\sqrt{3}\right|+(\pi-3.14)^0-\sqrt{12}-6\tan 30°$．

18．解不等式 $\frac{x-1}{3} \le x-1$，并把它的解集在数轴上表示出来.



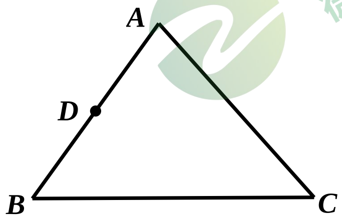
19．已知 $2x^2+3y^2=1$，求代数式 $(2x+y)^2-4y\left(x-\frac{5}{4}y\right)$ 的值.

20．已知关于 x 的一元二次方程 $x^2+(2m+1)x+m^2=0$ 有两个不相等的实数根.

（1）求 m 的取值范围；

（2）若该方程的两个根都是整数，写出一个符合条件的 m 的值，并求此时方程的根.

21.如图，在△ABC 中，点 D 是线段 AB 的中点.



求作：线段 DE，使得点 E 在线段 AC 上，且 $DE=\frac{1}{2}BC$.

作法：①分别以点 A，C 为圆心，大于 $\frac{1}{2}AC$ 长为半径作弧，两弧相交于点 M，N 两点；

②做直线 MN，交 AC 于点 E；

③连接 DE.

所以线段 DE 即为所求的线段.

（1）使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面的证明.

证明：∵$AM=CM$，$AN=CN$，

∴MN 是 AC 的垂直平分线.（____________）（填推理的依据）

∴点 E 是 AC 的中点.

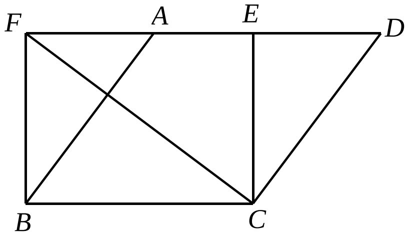
∵点 D 是 AB 的中点，

∴ $DE=\frac{1}{2}BC$.（____________________）（填推理的依据）

22．如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，$CE\perp AD$ 于点 E，延长 DA 至点 F，使得 $EF=DA$，连接 BF，CF.

（1）求证：四边形 $BCEF$ 是矩形；

（2）若 $AB=3$，$CF=4$，$DF=5$，求 EF 的长.



23．在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $l: y=k(x-1)+3(k\neq 0)$ 经过一个定点 P，直线 l 与反比例函数 $y=\dfrac{m}{x}(x>0)$ 图象相交于点 P.

（1）直线 $l: y=k(x-1)+3(k\neq 0)$ 可以看成是直线 $y=kx+3(k\neq 0)$ 沿 x 轴向___（填“左”或“右”）平移 1 个单位得到的，请直接写出定点 P 的坐标___；

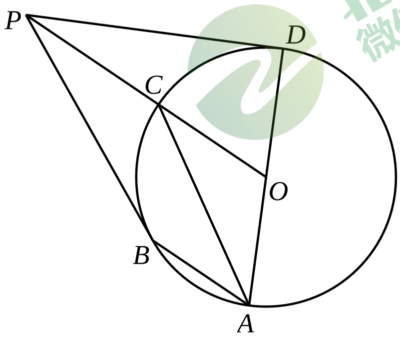
（2）求 m 的值；

（3）直线 $y=kx-k+3(k\neq 0)$ 与 x 轴、y 轴分别交于点 M，N. 若 $PM=2PN$，求 k 的值.

24. 如图，AD 是 $\odot O$ 的直径，P 是 $\odot O$ 外一点，连接 PO 交 $\odot O$ 于点 C，PB，PD 分别切 $\odot O$ 于点 B，D，连接 AB，AC.

（1）求证：$AB\parallel OP$；

（2）连接 PA，若 $PA=2\sqrt{2}$，$\tan\angle BAD=2$，求 PC 长.



25．第二十四届冬季奥林匹克运动会将于 2022 年 2 月 4 日至 2 月 20 日在北京举行，石景山区作为北京冬奥组委机关驻地和冬奥会滑雪大跳台赛事场地，将迎来作为“双奥之区”的高光时刻．随着冬奥会的脚步越来越近，石景山教育系统大力普及青少年冰雪运动项目和知识，越来越多的青少年走向冰场、走进雪场、了解冰雪运动知识．某校在距离冬奥会开幕倒计时 300 天之际开展了一次冬奥知识答题竞赛，七、八年级各有 200 名学生参加了本次活动，为了解两个年级的答题情况，从两个年级各随机抽取了 20 名学生的成绩进行调查分析，过程如下（数据不完整）．

收集数据

七年级 66 70 71 78 71 78 75 78 58 a

63 90 80 85 80 89 85 86 80 87

八年级 61 65 74 70 71 74 74 76 63 b

91 85 80 84 87 83 82 80 86 c

整理、描述数据

成绩 x/分数	七年级成绩统计情况		八年级成绩统计情况	
	频数	频率	频数	频率
$50\le x\le 59$	1	0.05	0	0
$60\le x\le 69$	2	0.10	3	0.15
$70\le x\le 79$			6	0.30
$80\le x\le 89$		m	10	0.50
$90\le x\le 100$	1	0.05	1	0.05

（说明：成绩 80 分及以上为优秀，60~79 分为合格，60 分以下为不合格）

分析数据

两组样本数据的平均数、中位数、众数如下表所示：

年级	平均数	中位数	众数
七年级	77.5	79	80
八年级	77.4	n	74

请根据所给信息，解答下列问题：

（1） a=____，m=____，n=_____；

（2）在此次竞赛中，小冬的成绩在七年级能排在前 50%，在八年级只能排在后 50%，那么估计小冬的成绩可能是_____；

（3）估计七年级和八年级此次测试成绩优秀的总人数为_____．

26．在平面直角坐标系 xOy 中，已知二次函数 $y=x^2+bx+c$.

（1）当 $b=-2$ 时，

①若 $c=4$ ，求该函数最小值；

②若 $2\le x\le 3$ ，则此时 x 对应的函数值的最小值是 5，求 c 的值；

（2）当 $c=2b$ 时，若对于任意的 x 满足 $b\le x\le b+2$ 且此时 x 所对应的函数值的最小值是 12，直接写出 b 的值．

27．已知等边 $\triangle ABC$ ， D 为边 BC 中点， M 为边 AC 上一点（不与 A， C 重合），连接 DM .

（1）如图 1，点 E 是边 AC 的中点，当 M 在线段 AE 上（不与 A， E 重合）时，将 DM 绕点 D 逆时针旋转 $120°$ 得到线段 DF ，连接 BF .

①依题意补全图 1；

②此时 EM 与 BF 的数量关系为：____， $\angle DBF=$____°.

（2）如图 2，若 $DM=2MC$ ，在边 AB 上有一点 N ，使得 $\angle NDM=120°$.直接用等式表示线段 BN ， ND ， CD 之间的数量关系，并证明.

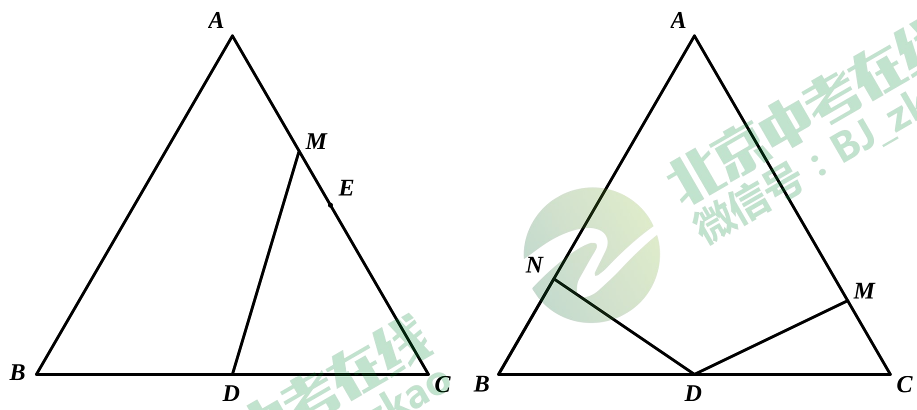


图 1　　　　图 2

28. 在平面直角坐标系 xOy 中，对于⊙M 内的一点 P，若在⊙M 外存在点 P'，使得 $MP'=2MP$，则称点 P 为⊙M 的二倍点.

（1）当⊙O 的半径为 2 时，

①在 $T_1(1,0)$，$T_2(1,-1)$，$T_3(-\frac{\sqrt{3}}{2},\frac{3}{2})$ 三个点中，是⊙O 的二倍点的是____；

②已知一次函数 $y=kx+2k$ 与 y 轴的交点是 $A(0,a)$，若一次函数在第二象限的图象上的所有点都是⊙O 的二倍点，求 a 的取值范围.

（2）已知点 $M(m,0)$，$B(0,-\frac{1}{2})$，$C(1,-\frac{1}{2})$，⊙M 的半径为 2，若线段 BC 上存在点 P 为⊙M 的二倍点，直接写出 m 的取值范围____.