

沈阳市 2012 年中等学校招生统一考试

数学试题

*试卷满分 150 分，考试时间 120 分钟

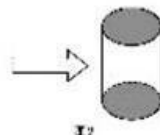
一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个是正确的）

1. 下列计算中，正确的是（ ）

- A. $|-2| = -2$ B. $\sqrt{5} - \sqrt{2} = \sqrt{3}$ C. $a^3 \cdot a^2 = a^5$ D. $2x^2 - x = x$

2. 如图，箭头表示投影线的方向，则图中圆柱体的正投影是（ ）

- A. 圆 B. 圆柱 C. 梯形 D. 矩形



3. 在直角坐标系中，将点 P(3, 6) 向左平移 4 个单位长度，再向下平移 8 个单位长度后，得到的点位于（ ）

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

4. 下列调查中，适合用全面调查（普查）方式的是（ ）

- A. 了解某班学生“50 米跑”的成绩 B. 了解一批灯泡的使用寿命
C. 了解一批炮弹的杀伤半径 D. 了解一批袋装食品是否含有防腐剂

5. 正方形内有一点 A，到各边的距离从小到大依次是 1、2、3、4，则正方形的周长是（ ）

- A. 10 B. 20 C. 24 D. 25

6. 不等式组 $\begin{cases} 2x+1 \leq 3 \\ x > -3 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是（ ）

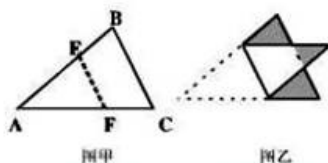


7. 已知相内含的两圆半径为 6 和 2，则两圆的圆心距可能是（ ）

- A. 8 B. 4 C. 2 D. 5

8. 如图甲，将三角形纸片 ABC 沿 EF 折叠可得图乙（其中 EF // BC），已知图乙的面积与原三角形的面积之比为 3:4，且阴影部分的面积为 8cm^2 ，则原三角形面积为（ ）。

- A. 12 B. 16 C. 20 D. 24



二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分）

9. 如图，在数轴上点 A 和点 B 之间的整数是_____



10. 方程 $x(x-1)=x+1$ 的根为_____

11. 人数相等的甲、乙两班学生参加同一次数学测验，班级平均分与方差分别为： $\bar{x}_甲 = 80$ ， $\bar{x}_乙 = 80$ ，

$S^2_甲 = 240$ ， $S^2_乙 = 180$ ，则测验成绩较整齐的是_____班。

12. 正五边形每个内角的度数为_____°

13. 圆锥的底面半径是 4，母线长为 5，则圆锥的侧面积等于_____

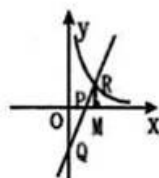
14. 今年沈阳市人均月最低工资标准为 900 元，相比去年提高了 200 元，则今年沈阳市人均最低工资相比去年涨幅的百分数约为_____%（结果保留一位小数）

15. 如图，BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线， $\angle ABD = 36^\circ$ ， $\angle C = 72^\circ$ ，则图中的等腰三角形有_____个。



16. 如图，直线 $y = kx - 2$ ($k > 0$) 与双曲线 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 在第一象限内的交点为 R，与 x 轴的交点为 P，

与 y 轴的交点为 Q；作 $RM \perp x$ 轴于点 M，若 $\triangle OPQ$ 与 $\triangle PRM$ 的面积是 4:1，则 $k =$ _____



三、解答题（第 17、18 小题各 8 分，第 19 小题 10 分，共 26 分）

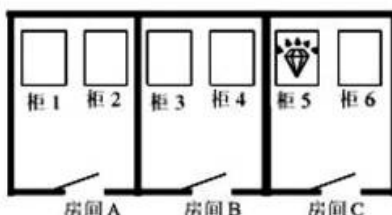
17. 先化简： $\left(1 + \frac{1}{x-1}\right) \div \frac{x}{x^2-1}$ ，再选择一个恰当的 x 的值代入求值。

18. 今年“六一”儿童节，我市某小学为小朋友们举办了庆祝活动，其中有一项寻宝游戏。请你依据右面图框中的寻宝游戏规则，帮助孩子们探究“寻宝游戏”的奥秘：

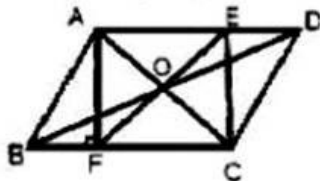
(1) 用树状图表示出所有可能的寻宝情况；(2) 求在寻宝游戏中胜出的概率。

寻宝游戏

如图，有三间房，每间房内放有两个柜子，仅有一件宝物藏在某个柜子中。寻宝游戏规则：只允许进入三个房间中的一个房间并打开其中一个柜子即为一次游戏结束，找到宝物为游戏胜出，否则为游戏失败。



、在平行四边形ABCD中，对角线AC、BD相交于O，EF过点O，且 $AF \perp BC$ ，求证：四边形AFCE是矩形



四、(每小题10分，共20分)

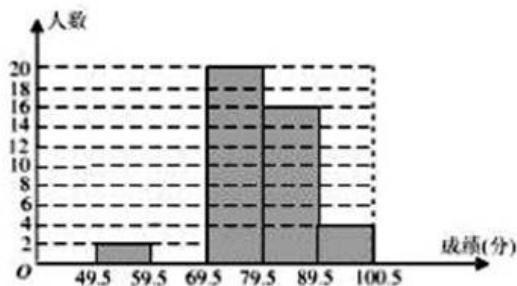
20、2012年是奥运年，为迎接伦敦奥运会，某校组织学生参加奥运知识考试，其中对一部分学生的考试成绩(成绩取整数，满分为100分)作了统计分析，绘制成如下频数、频率分布表和频数分布直方图。请你根据图表提供的信息，解答下列问题：

(1) 频数、频率分布表中 $a=$ _____, $b=$ _____;

(2) 补全频数分布直方图；

(3) 请直接说出考试成绩的中位数所在的分组？如果将上述频数分布直方图绘制成扇形统计图，那么请你求出该中位数所在分组的扇形部分所对应的扇形圆心角的度数？

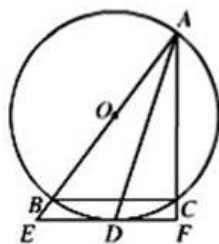
分组	49.5~59.5	59.5~69.5	69.5~79.5	79.5~89.5	89.5~100.5	合计
频数	2	a	20	16	4	50
频率	0.04	0.16	0.40	0.32	b	1



21. 如图，AB为 $\odot O$ 的直径，C为 $\odot O$ 上一点， $\angle BAC$ 的平分线交 $\odot O$ 于点D，过D点作 $EF \parallel BC$ 交AB的延长线于点E，交AC的延长线于点F。

(1) 求证：EF为 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $\sin \angle ABC = \frac{4}{5}$ ， $CF=1$ ，求 $\odot O$ 的半径及EF的长。



五、(本小题 10 分)

22. 认真阅读材料, 然后回答问题:

我们初中学习了多项式的运算法则, 相应的, 我们可以计算出一下多项式的展开式, 如: $(a+b)^1=a+b$, $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$, $(a+b)^3=(a+b)^2(a+b)=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$

下面我们继续对 $(a+b)^n$ 展开式的各项系数进一步研究发现, 当 n 取正整数是可以单独列成下表的形式:

$(a+b)^1$	1	1					
$(a+b)^2$	1	2	1				
$(a+b)^3$	1	3	3	1			
$(a+b)^4$	1	4	6	4	1		
$(a+b)^5$	1	5	10	10	5	1	
$(a+b)^6$	1	6	15	20	15	6	1

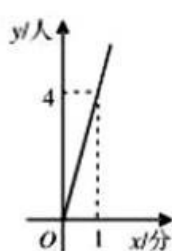
上面的多项式展开系数表称为“杨辉三角”; 仔细观察“杨辉三角”, 用你发现的规律回答下列问题:

- (1) 多项式 $(a+b)^n$ 展开式是一个几次几项式? 并预测其第三项的系数.
- (2) 请你预测一下多项式 $(a+b)^n$ 展开式的各项系数之和.
- (3) 结合上述材料, 推断出多项式 $(a+b)^n$ (n 取正整数) 的展开式的各项系数之和 S . (结果用含字母 n 的代数式表示)

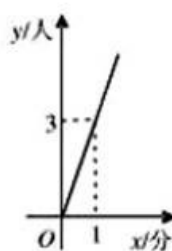
六、(本小题 12 分)

23. 由于沈阳火车站客流量大, 今年火车站又处于重新修缮阶段, 所以, 旅客往往需长时间排队等候购票. 经调查统计发现, 每天开始售票时, 约有 300 名旅客排队等候购票, 同时有新的旅客不断进入售票厅排队等候购票, 新增购票人数 y (人) 与售票时间 x (分) 的函数关系如图①所示; 每个售票窗口票数 y (人) 与售票时间 x (分) 的函数关系如图②所示. 某天售票厅排队等候购票的人数 y (人) 与售票时间 x (分) 的函数关系如图③所示, 已知售票的前 a 分钟开放了两个售票窗口.

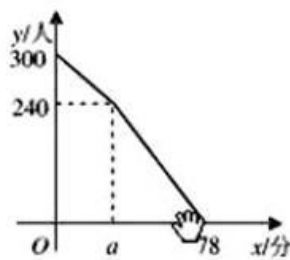
- (1) 求 a 的值;
- (2) 求售票到第 60 分钟时, 售票厅排队等候购票的旅客人数;
- (3) 沈阳火车站在学习实践科学发展观的活动中, 本着“以人为本, 方便旅客”的宗旨, 决定增设售票窗口. 若要在开始售票后半小时内让所有排队购票的旅客都能购到票, 以便后未到站的旅客能随到随购, 请你帮助计算, 至少需同时开放几个售票窗口?



(图①)



(图②)

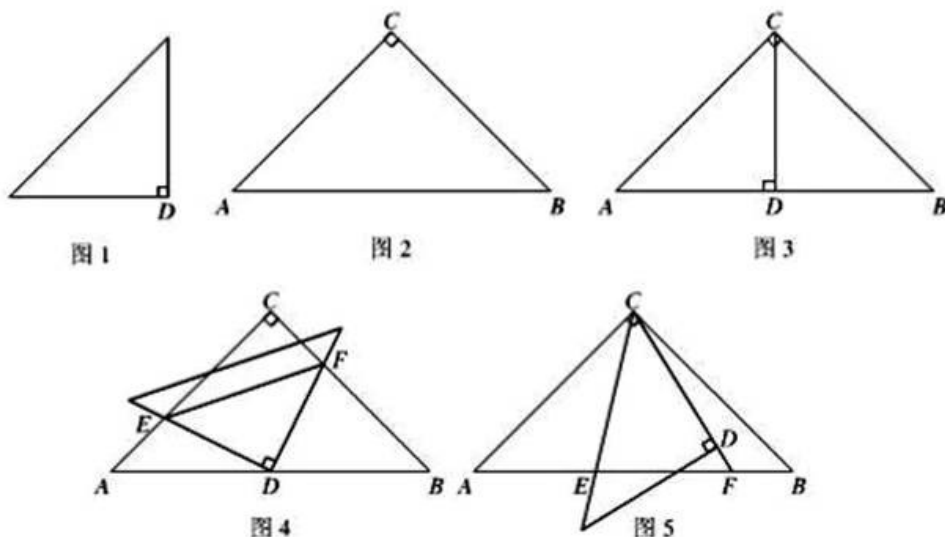


(图③)

七、(本小题 12 分)

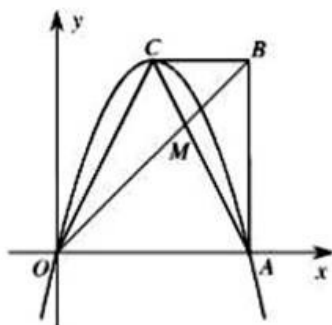
24. 图 1、2 是两个相似比为 $1:\sqrt{2}$ 的等腰直角三角形, 将两个三角形如图 3 放置, 小直角三角形的斜边与大直角三角形的一直角边重合.

- (1) 图 3 中, 绕点 D 旋转小直角三角形, 使两直角边分别与 AC 、 BC 交于点 E 、 F , 如图 4, ①求证: $DE=DF$.
②求证: $AE^2+BF^2=EF^2$
- (2) 在图 3 中, 绕点 C 旋转小直角三角形, 使它的斜边和 CD 延长线分别与 AB 交于点 E 、 F , 如图 5, 证明结论 $AE^2+BF^2=EF^2$ 仍然成立.



八、(本小题 14 分)

25. 如图, 在直角梯形 $OABC$ 中, $CB \parallel OA$, $\angle OAB = 90^\circ$, 点 O 为坐标原点, 点 A 在 x 轴的正半轴上, 对角线 OB , AC 相交于点 M , $OA=AB=4$, $OA=2CB$.



- (1) 线段 OB 的长为 _____, 点 C 的坐标为 _____;
- (2) 求 $\triangle OCM$ 的面积;
- (3) 求过 O , A , C 三点的抛物线的解析式;
- (4) 若点 E 在 (3) 中的抛物线的对称轴上, 点 F 为该抛物线上的点, 且以 A , O , F , E 四点为顶点的四边形为平行四边形, 求点 F 的坐标.