

哈尔滨市 2011 年初中升学考试数学试题

一、选择题

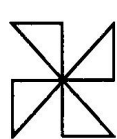
1. -6 的相反数是 ()

- (A) $\frac{1}{6}$ (B) -6 (C) 6 (D) $-\frac{1}{6}$

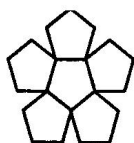
2. 下列运算中, 正确的是 ()

- (A) $4a - 3a = 1$ (B) $a \cdot a^2 = a^3$ (C) $3a^6 \div a^3 = 3a^2$ (D) $(ab^2)^2 = a^2b^2$

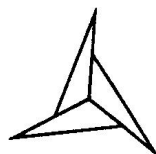
3. 下列图形中, 既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



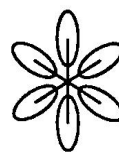
(A)



(B)



(C)



(D)

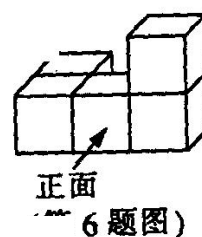
4. 在抛物线 $y = -x^2 + 1$ 上的一个点是 ().

- (A) (1, 0) (B) (0, 0) (C) (0, -1) (D) (1, 1)

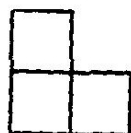
5. 若 $x = 2$ 是关于 x 的一元二次方程 $x^2 - mx + 8 = 0$ 的一个解, 则 m 的值是 ().

- (A) 6 (B) 5 (C) 2 (D) -6

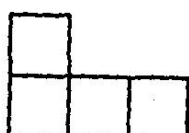
6. 如图所示的几何体是由五个小正方体搭建而成的。它的主视图是



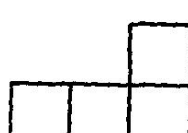
正面
6 题图



(A)



(B)



(C)



(D)

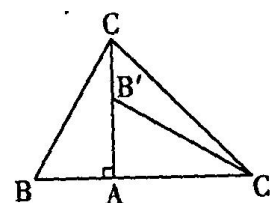
7. 小刚掷一枚质地匀的正方体骰子, 骰子的六个面分别刻有 1 到 6 的点数, 则这个骰子向上一面点数大于 3 的概率为 ().

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{1}{4}$

8. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\triangle AB'C'$ 可以由

$\triangle ABC$ 绕点 A 顺时针旋转 90° 得到 (点 B' 与点 B 是对应点, 点 C' 与点 C 是对应点), 连接 CC' , 则 $\angle CC'B'$ 的度数是 ().

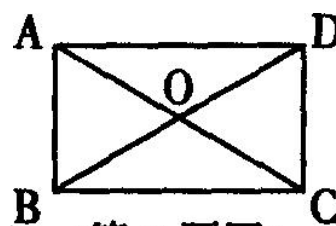
- (A) 45° (B) 30° (C) 25° (D) 15°



(第 8 题图)

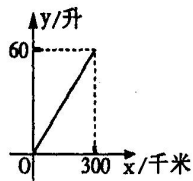
9. 如图, 矩形 ABCD 中, 对角线 AC、BD 相交于点 O, $\angle AOB = 60^\circ$, $AB = 5$, 则 AD 的长是 ().

- (A) $5\sqrt{3}$ (B) $5\sqrt{2}$ (C) 5 (D) 10

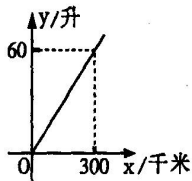


(第 9 题图)

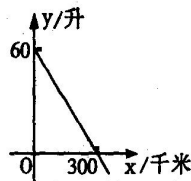
10. 一辆汽车的油箱中现有汽油 60 升, 如累不再加油, 那么油箱中的油量 y (单位: 升) 随行驶 里程 x (单位: 千米) 的增加而减少, 若这辆汽车平均耗油 0.2 升/千米, 则 y 与 x 函数关系用图象表示大致是().



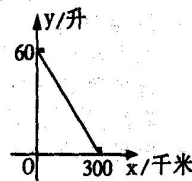
(A)



(B)



(C)



(D)

二、填空题

11. 把 170 000 用科学记数法表示为_____

12. 在函数 $y = \frac{x}{x-6}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____

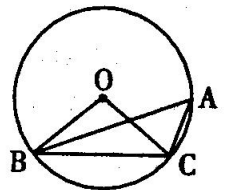
13. 把多项式 $2a^2 - 4a + 2$ 分解因式的结果_____

14. 若圆锥的侧面展开时一个弧长为 16π 的扇形, 则这个圆锥的底面半径是_____

15. 方程 $\frac{2}{x-3} = \frac{3}{x}$ 的解是_____

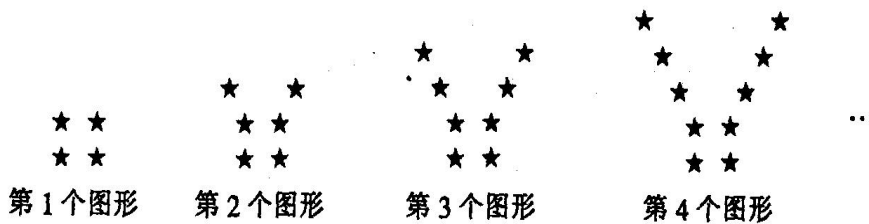
16. 在反比例函数 $y = \frac{1-m}{x}$ 的图象的每一条曲线上, y 都随 x 的增大而减小, 则 m 的取值范围_____

17. 如图, BC 是 $\odot O$ 的弦, 圆周角 $\angle BAC = 50^\circ$, 则 $\angle OCB$ 的度数是度



(第 17 题图)

18. 观察下列图形:



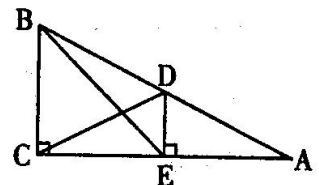
它们是按

一定规律排列的, 依照此规律, 第 9 个图形中共有_____个★

19. 已知: 正方形 $ABCD$ 的边长为 2, 点 P 是直线 CD 上一点, 若 $DP=1$, 则 $\tan \angle BPC$ 的值是_____

20. 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, 点 D 是斜边 AB 的中点, $DE \perp AC$,

垂足为 E , 若 $DE=2$, $CD=2\sqrt{5}$, 则 BE 的长为_____



(第 20 题图)

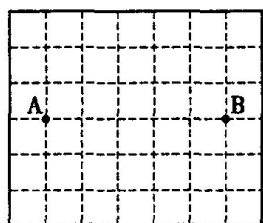
三、解答题

21. 先化简, 再求代数式 $\frac{2}{x^2-9} \div \frac{1}{x-3}$ 的值, 其中 22. 图 1、图 2 是两张形状、大小完全相同的方格纸, 方格纸中的每个小正方形的边长均为 1, 点 A 、 B 在小正方形的顶点

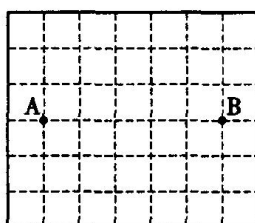
上、

(1) 在图 1 中画出 $\triangle ABC$ (点 C 在小正方形的顶点上), $\triangle ABC$ 的面积为 5. 且 $\triangle ABC$ 中有一个角为 45° (画一个即可)

(2) 在图 2 中画出 $\triangle ABD$ (点 D 在小正方形的顶点上), 使 $\triangle ABD$ 的面积为 5, 且 $\angle ADB = 90^\circ$ (画一个即可).



(图 1)

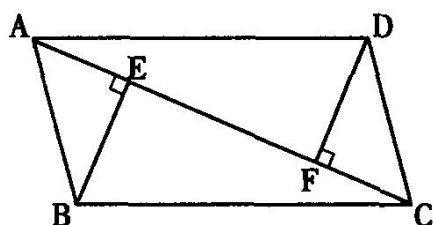


(图 2)

(第 22 题图)

23. 如图, 四边形 ABCD 是平行四边形, AC 是对角线, $BE \perp AC$, 垂足为 E, $DF \perp AC$, 垂足为 F

求证 $DF = BE$



(第 23 题图)

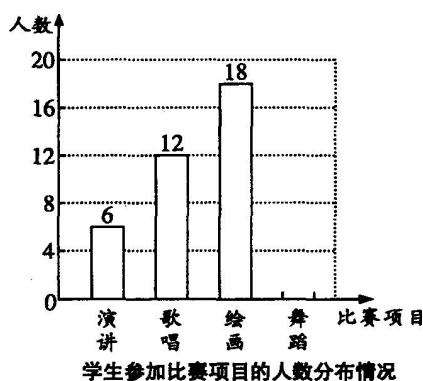
24 手工课上, 小明准备做一个形状是菱形的风筝, 这个菱形的两条对角线长度之和恰好为 60cm, 菱形的面积 S (单位: cm^2) 随其中一条对角线的长 x (单位: cm) 的变化而变化.

(1) 请直接写出 S 与 x 之间的函数关系式 (不要求写出自变量 x 的取值范围);

(2) 当 x 是多少时, 菱形风筝面积 S 最大? 最大面积是多少?

【参考公式: 当 $x = -\frac{b}{2a}$ 时, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 有最小(大)值 $\frac{4ac - b^2}{4a}$ 】

25. 哈市某中学为了丰富校园文化生活, 校学生会决定举办演讲、歌唱、绘画、舞蹈四项比赛, 要求每位学生都参加, 且只能参加一项比赛. 围绕“你参赛的项目是什么?(只写一项)”的问题, 校学生会在全校范围内随机抽取部分学生进行问卷调查. 将调查问卷适当整理后绘制成如图所示的不完整的条形统计图. 其中参加舞蹈比赛的人数与参加歌唱比赛的人数之比为 1: 3. 请你根据以上信息回答下列问题:



(第 25 题图)

- (1)通过计算补全条形统计图;
 (2)在这次调查中,一共抽取了多少名学生?
 (3)如果全校有 680 名学生,请你估计这 680 名学生中参加演讲比赛的学生有多少名?

26. 义洁中学计划从荣威公司购买 A、B 两种型号的小黑板,经洽谈,购买一块 A 型小黑板比买一块 B 型小黑板多用 20 元.且购买 5 块 A 型小黑板和 4 块 B 型小黑板共需 820 元.

(1)求购买一块 A 型小黑板、一块 B 型小黑板各需要多少元?

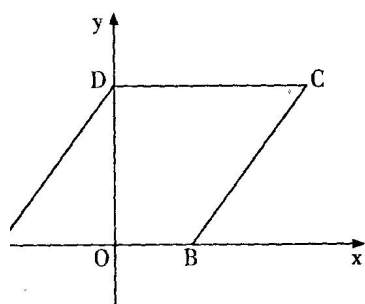
(2)根据义洁中学实际情况,需从荣威公司购买 A、B 两种型号的小黑板共 60 块,要求购买 A、B 两种型号小黑板的总费用不超过 5240 元.并且购买 A 型小黑板的数量应大于购买 A、B 种型号小黑板总数量的 $\frac{1}{3}$. 请你通过计算,求出义洁中学从荣威公司购买 A、B 两种型号的小黑板有哪几种方案?

27. 在平面直角坐标系中,点 O 是坐标原点,四边形 ABCD 为菱形,AB 边在 x 轴上,点 D 在 y 轴上,点 A 的坐标是(-6, 0), AB=10.

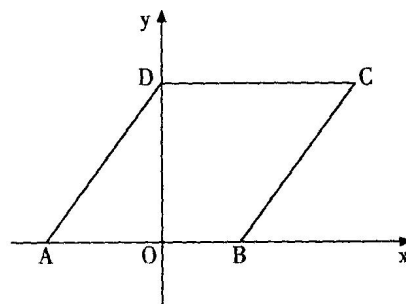
(1)求点 C 的坐标:

(2)连接 BD,点 P 是线段 CD 上一动点(点 P 不与 C、D 两点重合),过点 P 作 $PE \parallel BC$ 交 BD 与点 E,过点 B 作 $BQ \perp PE$ 交 PE 的延长线于点 Q. 设 PC 的长为 x, PQ 的长为 y,求 y 与 x 之间的函数关系式(直接写出自变量 x 的取值范围);

(3)在(2)的条件下,连接 AQ、AE,当 x 为何值时, $S_{\triangle BOE} + S_{\triangle AQE} = \frac{4}{5} S_{\triangle DEP}$ 并判断此时以点 P 为圆心,以 5 为半径的 $\odot P$ 与直线 BC 的位置关系,请说明理由.



(第 27 题图)



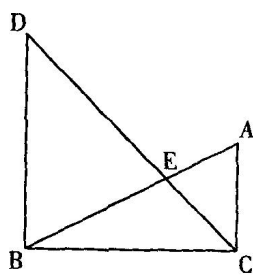
(第 27 题备用图)

28 已知:在 $\triangle ABC$ 中, $BC=2AC$, $\angle DBC=\angle ACB$, $BD=BC$, CD 交线段 AB 于点 E.

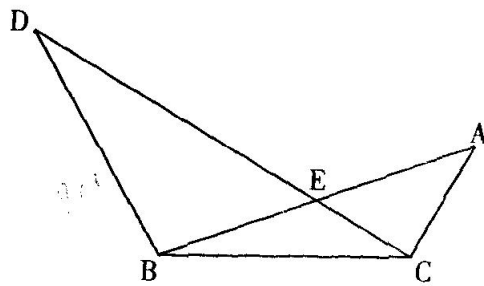
(1)如图 1, 当 $\angle ACB=90^\circ$ 时, 则线段 DE、CE 之间的数量关系为

(2)如图 2, 当 $\angle ACB=120^\circ$ 时, 求证: $DE=3CE$;

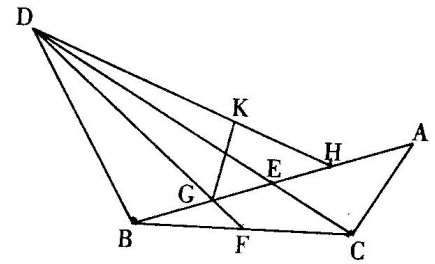
(3)如图 3, 在(2)的条件下, 点 F 是 BC 边的中点, 连接 DF, DF 与 AB 交于 G, $\triangle DKG$ 和 $\triangle DBG$ 关于直线 DG 对称(点 B 的对称点是点 K, 延长 DK 交 AB 于点 H. 若 $BH=10$, 求 CE 的长



(图 1)



(图 2)



(图 3)

哈尔滨市 2011 年初中升学考试

数学试题参考答案及评分标准

一选择: 1. C; 2. B; 3. D; 4. A; 5. A; 6. C;

7. A; 8. D; 9. B; 10. D,

二填空题 II. 1. 7×10^5 ; 12. $x \neq 6$; 13. $2(a-1)^2$; 14. 8; 15. $x=9$;

16. $m < 1$; 17. 40

18. 20; 19. 2 或 $\frac{2}{3}$; 20. $4\sqrt{2}$

三解答题

$$\begin{aligned} 21. \text{原式} &= \frac{2}{(x+3)(x-3)} \cdot (x-3) = \frac{2}{x+3} \\ &= \frac{2}{\sqrt{2}-3+3} = \sqrt{2} \dots\dots \end{aligned}$$

$$\therefore x = 2\cos 45^\circ - 3 = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 3 = \sqrt{2} - 3$$

22 (1) 正确画图……3 分(2)正确画图……3 分

棋棋之缘

第 5 页 共 8 页

<http://qiqizhiyuan.blog.zjol.com.cn>

23 证明四边形 ABCD 是平行四边形. $BC=AD$ $BC \parallel AD$. $\angle ABC = \angle DAC$ $BE \perp AC$
 $DE \perp AC$. $\angle CEB = \angle AFD = 90^\circ$. $\triangle CEB \cong \triangle AFD$ $BE = DF$.
 当 x 为 30cm 时, 菱形风筝面积最大, 最大面积是 450cm^2 .

24 解 (1) $S = -\frac{1}{2}x^2 + 30x$ (2) $x=30$ **S 有最大值**

最大值为 450 当 x 为 30cm 时, 菱形风筝面积最大, 最大面积是 450cm^2 .

25 (1) 4 名 图 (略) (2) 40 名 (3) 102 名
 估计全校 680 名学生中参加演讲比赛的学生有 102 名

26. 解: (1) 设购买一块 A 型小黑板需要 x 元, 则购买一块 B 型小黑板需要 $(x-20)$ 元
 根据题意 $5x + 4(x-20) = 820$ 解得 $x=100$ ……

答: 购买一块 A 型小黑板需要 100 元, 购买一块 B 型小黑板需要 120 元

(2) 设购买 A 型小黑板 m 块, 则购买 B 型小黑板 $(60-m)$ 块.

根据题意 $100m + 80(60-m) \leq 5240$ ①

$$m > 60 \times \frac{1}{3} \quad \text{② 解得 } 20 < m \leq 22$$

$\therefore m$ 为整数. $\therefore m$ 为 21 或 22

当 $m=21$ 时 $60-m=39$; 当 $m=22$ 时 $60-m=38$. 有两种购买方案

方案一: 购买 A 型小黑板 21 块, 购买 B 型小黑板 39 块;

方案二: 购买 A 型小黑板 22 块. 购买 B 型小黑板 38 块.

27. 解: (1) 如图 1 过点 C 作 $CN \perp x$ 轴, 垂足为 N, 则四边形 DONC 矩形

四边形 ABCD 是菱形 $AB=10$. $AB=BC=CD=AD=10$ $\therefore A(-6, 0)$ $\therefore OA=6$ $OD=8$

$\therefore C(10, 8)$

(2) 如图 1 过点 P 作 $PH \perp BC$, 垂足为 H 则 $\angle PHC = \angle AOD = 90^\circ$

四边形 ABCD 是菱形. $\angle PCB = \angle DAO$

$$\triangle PHC \sim \triangle DOA \text{ 易求 } PH = \frac{4}{5}x \quad CH = \frac{3}{5}x$$

$$BH = 10 - \frac{3}{5}x.$$

$$\angle PHB = 90^\circ. \therefore \text{四边形 PQBH 为矩形} \therefore PQ = BH = 10 - \frac{3}{5}x. \therefore Y = 10 - \frac{3}{5}x \quad (0 < X < 10).$$

28. (1) $DE=2CE$ 2分

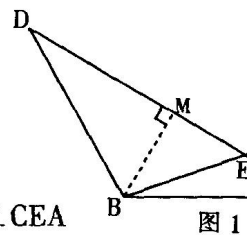
(2) 证明:如图1 $\because \angle DBC = \angle ACB = 120^\circ$ $DB=BC$

$\therefore \angle D = \angle BCD = 30^\circ \therefore \angle ACD = 90^\circ$ 1分

过点B作 $BM \perp DC$ 于M 则 $DM=MC$ $BM = \frac{1}{2}BC$

$\because AC = \frac{1}{2}BC \therefore BM=AC$ 又 $\because \angle BMC = \angle ACM = 90^\circ$ $\angle MEB = \angle CEA$

$\therefore \triangle BME \cong \triangle ACE$ 1分 $\therefore ME=CE = \frac{1}{2}CM \therefore DE=3EC$



(3) 如图2 过点P作 $PH' \perp BC$, 垂足为 H' , 则四边形 $PQBH'$ 是矩形 $\therefore BQ=PH' =$

$\because PE \parallel BC \therefore \angle PED = \angle CBD \because CD=CB \therefore \angle CBD = \angle CDB$

$\therefore \angle CDB = \angle PED \therefore PE=PD=10-x \quad QE=PQ-PE = \frac{2}{5}x$

过点D作 $DG \perp PQ$ 于点G, 过点A作 $AF \perp PQ$
交PQ的延长线于点F $\therefore \angle DGF = \angle AFG = 90^\circ$

$\because PQ \parallel BC \therefore PQ \parallel AD \therefore \angle ADG = 90^\circ$

$\therefore$ 四边形 $AFGD$ 为矩形 $\therefore AF=DG \because PQ \parallel BC$

$\therefore \angle DPG = \angle C \therefore \angle DGP = \angle PH'C = 90^\circ \therefore \triangle DGP \sim \triangle PH'C$

$\therefore \frac{DP}{PC} = \frac{DG}{PH'} \therefore AF=DG = \frac{4}{5}(10-x) = 8 - \frac{4}{5}x$

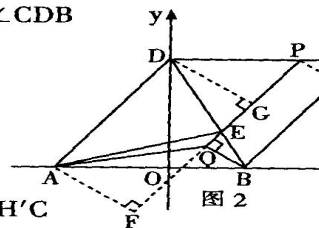
$\therefore S_{\triangle BQE} + S_{\triangle AQE} = \frac{1}{2}EQ \cdot BQ + \frac{1}{2}EQ \cdot AF = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}x \cdot \frac{4}{5}x + \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}x \cdot (8 - \frac{4}{5}x) = \frac{8}{5}x$

$S_{\triangle DEP} = \frac{1}{2}PE \cdot DG = \frac{1}{2}(10-x) \cdot (8 - \frac{4}{5}x) = \frac{2}{5}x^2 - 8x + 40 \quad S_{\triangle BQE} + S_{\triangle AQE} = \frac{4}{5}S_{\triangle DEP}$

$\therefore \frac{8}{5}x = \frac{4}{5}(\frac{2}{5}x^2 - 8x + 40)$ 整理得 $x^2 - 25x + 100 = 0 \therefore x_1 = 5, x_2 = 20$

$\because 0 < x < 10 \therefore x_2 = 20$ 不符合题意舍去 $\therefore x = 5$

$\therefore x = 5$ 时 $S_{\triangle BQE} + S_{\triangle AQE} = \frac{4}{5}S_{\triangle DEP} \therefore PH' = \frac{4}{5}x = 4 < 5 \therefore \odot P$ 与直线 BC 相交



(3)解:如图2 过点B作BM'⊥DC于M',过点F作FN⊥DB交DB的延长线于点

$$\because \angle DBF=120^\circ \therefore \angle FBN=60^\circ \therefore FN=\frac{\sqrt{3}}{2}a \quad BN=\frac{1}{2}a$$

$$\because DB=BC=2BF=2a \quad \therefore DN=DB+BN=\frac{5}{2}a$$

$$\therefore DF=\sqrt{DN^2+FN^2}=\sqrt{\left(\frac{5}{2}a\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2}=\sqrt{7}a \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\because AC=\frac{1}{2}BC \quad BF=\frac{1}{2}BC \quad \therefore BF=AC$$

$$\therefore \triangle DBF \cong \triangle BCA \quad \therefore \angle BDF = \angle CBA$$

$$\text{又} \because \angle BFG = \angle DFB \therefore \triangle FBG \sim \triangle FDB \therefore \frac{FG}{BF} = \frac{BF}{DF} = \frac{BG}{DB}$$

$$\therefore BF^2 = FG \cdot FD \quad \therefore a^2 = \sqrt{7}a \cdot FG \therefore FG = \frac{\sqrt{7}}{7}a \quad \dots\dots\dots$$

$$\therefore DG = DF - FG = \frac{6\sqrt{7}}{7}a \quad BG = \frac{FG \cdot DB}{BF} = \frac{2\sqrt{7}}{7}a \quad \dots\dots\dots$$

$$\because \triangle DKG \text{ 和 } \triangle DBG \text{ 关于直线 } DG \text{ 对称} \therefore \angle GDH = \angle BDF \therefore \angle ABC = \angle GDH$$

$$\text{又} \because \angle BGF = \angle DGH \therefore \triangle BGF \sim \triangle DGH \therefore \frac{BG}{DG} = \frac{GF}{GH} \therefore GH = \frac{DG \cdot GF}{BG} =$$

$$\therefore BH = BG + GH = \frac{5\sqrt{7}}{7}a = 10 \quad \therefore a = 2\sqrt{7} \quad \dots\dots\dots$$

$$\therefore BC = 2a = 4\sqrt{7} \quad CM' = BC \cdot \cos 30^\circ = 2\sqrt{21} \quad \therefore DC = 2CM' = 4\sqrt{21}$$

$$\therefore DE = 3EC \quad \therefore EC = \frac{1}{4}DC = \sqrt{21} \quad \dots\dots\dots$$

