

天府七中 2022-2023 学年上期初 2021 级半期考试

数学试卷

A 卷 (100 分)

一、选择题(共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

1. 下列几组数不能构成直角三角形的是()

- A. $\sqrt{1}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ B. 2, 3, 4 C. 3, 4, 5 D. 6, 8, 10

2. 在平面直角坐标系中, 下列各点属于第四象限的是()

- A. (1,2) B. (-3,8) C. (-3,-5) D. (6,-7)

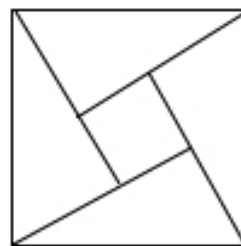
3. 函数 $y = \sqrt{x-2} + \frac{1}{x+1}$ 中自变量 x 的取值范围是()

- A. $x \geq 2$ B. $x \geq 2$ 且 $x \neq -1$ C. $x > 2$ 且 $x \neq -1$ D. $x \neq -1$

4. 若 $(m+3)x^{|m+2|} + y = 0$ 是关于 x 、 y 的二元一次方程, 则 m 的值为()

- A. -1 B. -3 C. 0 D. -1 或 -3

5. “赵爽弦图”巧妙地利用面积关系证明了勾股定理, 是我国古代数学的骄傲如图所示的“赵爽弦图”是由四个全等的直角三角形和一个小正方形拼成的一个大正方形. 设直角三角形较长直角边长为 a , 较短直角边长为 b , 若 $ab = 8$, 大正方形的面积为 25, 则小正方形的边长为()



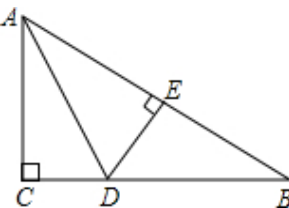
- A. 9 B. 6 C. 4 D. 3

6. 若 $\sqrt{2}$ 和最简二次根式 $\sqrt{3m-7}$ 是同类二次根式, 则 m 的值为()

- A. $m = 5$ B. $m = 2$ C. $m = 3$ D. $m = 6$

7. 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6\text{cm}$, $BC = 8\text{cm}$, AD 平分 $\angle CAB$, 交 BC 于 D , $DE \perp AB$ 于 E , 则 CD 等于()

- A. 2cm B. 3cm C. 4cm D. 5cm



8. 《孙子算经》中有一道题，原文是：“今有木，不知长短．引绳度之，余绳四尺五寸：屈绳量之，不足一尺．木长几何？”意思是：用一根绳子去量一根长木，绳子还剩余 4.5 尺：将绳子对折再量长木，长木还剩余 1 尺，问木长多少尺？设木长为 x 尺，绳子长为 y 尺，则下列符合题意的方程组是()

A. $\begin{cases} y = x + 4.5 \\ \frac{1}{2}y = x + 1 \end{cases}$ B. $\begin{cases} y = x + 4.5 \\ \frac{1}{2}y = x - 1 \end{cases}$ C. $\begin{cases} y = 4.5 - x \\ \frac{1}{2}y = x + 1 \end{cases}$ D. $\begin{cases} y = x - 4.5 \\ \frac{1}{2}y = x - 1 \end{cases}$

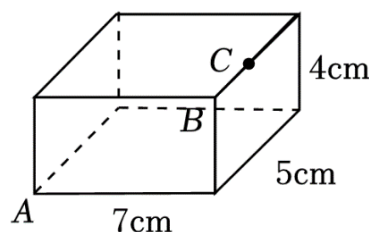
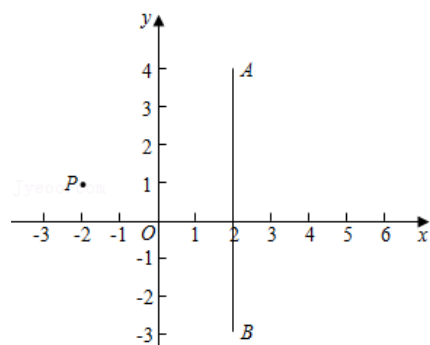
二、填空题(共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分)

9. 4 的平方根是_____.

10. 若 $|a - b + 1|$ 与 $\sqrt{a + 2b + 4}$ 互为相反数，则 $a - 2b =$ _____.

11. 若 $1 < x < 2$ ，则 $\sqrt{(x - 2)^2}$ 的值为_____.

12. 如图，在平面直角坐标系中，过点 $(2, 0)$ 的直线 AB 垂直于 x 轴，点 $P(-2, 1)$ 关于直线 AB 的对称点的坐标为_____.



13. 如图，长方体长为 7cm ，宽为 5cm ，高为 4cm ，已知点 B 与点 C 距离为 2cm ，一只蚂蚁如果要沿着长方体的表面从点 A 爬到点 C ，需要爬行的最短距离是_____ cm 。

三、解答题(共 5 小题，共 48 分)

14. (共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分)

(1) 计算： $|\sqrt{3}| - (2022 - \pi)^0 + (\frac{1}{4})^{-1} + \sqrt[3]{-8}$ ； (2) 解方程组 $\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ 。

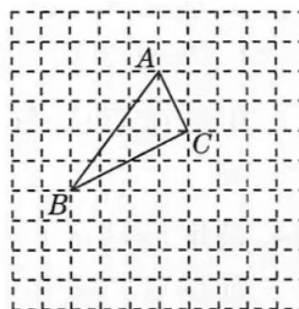
15. (8 分) 已知 $x = \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$ ， $y = \frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$ ，求 $x^2 - xy + y^2$ 的值。

16. (8 分) 如图, $\triangle ABC$ 在正方形网格中, 若 $A(0, 3)$,

$B(-3, -1)$, 按要求回答下列问题

(1) 计算 $\triangle ABC$ 的面积;

(2) 作出 $\triangle ABC$ 关于 x 轴对称的图形.



17. (10 分) 八 (1) 班小明和小亮同学学习了“勾股定理”之后, 为了测得下图风筝 CE 的高度, 他们进行了如下操作:

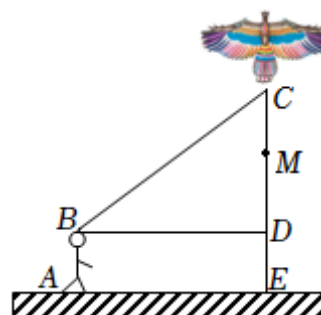
①测得 BD 的长度为 24 米;

②根据手中剩余线的长度计算出风筝线 BC 的长为 30 米;

③牵线放风筝的小明身高 AB 为 1.68 米.

(1) 求风筝的高度 CE ;

(2) 若小亮让风筝沿 CD 方向下降了 8 米到点 M (即 $CM = 8$ 米), 则他往回收线多少米?



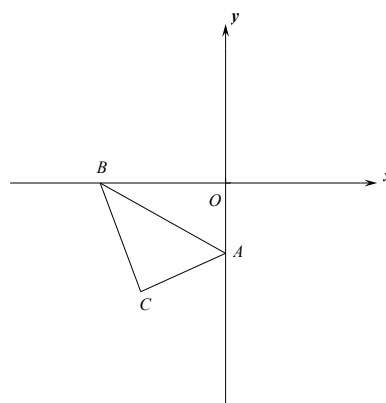
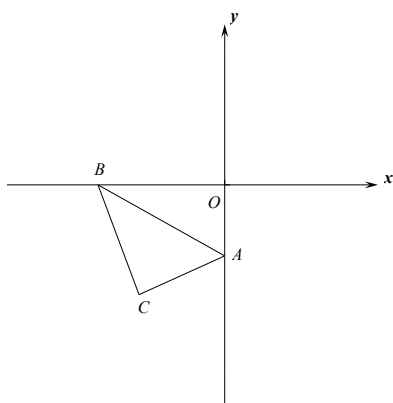
18. (10 分) 如图, 在平面直角坐标系中, 已知 A 、 B 、 C 三点的坐标分别为 $(0, a)$,

$(b, 0)$, (a, c) (如图所示), 其中 a, b, c 满足关系式 $(a+3)^2 + \sqrt{b+4} + |c+5| = 0$.

(1) 求 a, b, c 的值;

(2) 如果在第二象限内有一点 $P(m, 1)$, 是否存在点 P , 使 $\triangle AOP$ 的面积与 $\triangle ABC$ 的面积相等? 若存在, 求出点 P 的坐标; 若不存在, 请说明理由.

(3) 如果在平面直角坐标系中存在一个点 P , 使 $\triangle ABP$ 是以 AB 为直角边的等腰直角三角形, 则称点 P 为线段 AB 的“小 K 点”, 请直接写出此题中的“小 K 点”的坐标.



B 卷 (50 分)

一、填空题(共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分)

19. 大于 $-\sqrt{17}$ 小于 $\sqrt{7}$ 的整数有 ____ 个.

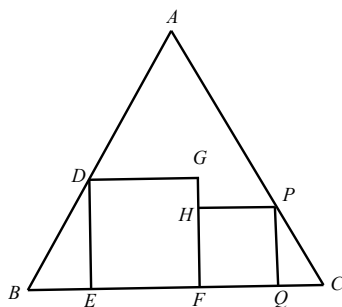
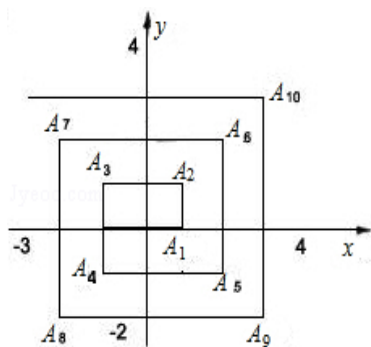
20. 甲乙两人解方程组 $\begin{cases} mx+5y=15 \\ 4x-ny=-2 \end{cases}$. 由于甲看错了方程组中的 m 的值, 得到方程组的解

为 $\begin{cases} x=-3 \\ y=-1 \end{cases}$, 乙看错了方程组中的 n 的值, 得到方程组的解为 $\begin{cases} x=5 \\ y=4 \end{cases}$, 则原方程组的正确

解为_____.

21. 若两不等实数 a, b 满足 $a+3\sqrt{b}=8$, $b+3\sqrt{a}=8$, 则 $\sqrt{a}+\sqrt{b}-\sqrt{ab}=\underline{\hspace{2cm}}$.

22. 如图, 已知 $A_1(1, 0)$, $A_2(1, 1)$, $A_3(-1, 1)$, $A_4(-1, -1)$, $A_5(2, -1)$, \dots . 则点 A_{2022} 的坐标为_____.



23. 如图, 等边 $\triangle ABC$ 的边长为 $3+\sqrt{3}$, 在三角形内放入正方形 $DEFG$ 与正方形 $HFQP$, 使得 E, F, Q 三点在边 BC 上, 点 P, D 分别在边 AC, AB 上, 则这两个正方形面积和的最大值为_____, 最小值为_____.

二、解答题(共 3 大题, 共 30 分)

24. (8 分) 已知 $m = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$, n 是 m 的小数部分.

(1) 求 $n - \frac{1}{n}$ 的值.

(2) 求 $m^3 - m^2 - 3m + n^2 + \frac{1}{n^2}$.

25. (10 分)天府七中有甲、乙两个有名的学校乐团，决定向某服装厂购买同样的演出服. 如表是服装厂给出的演出服装的价格表：

购买服装的套数	1~39 套 (含 39 套)	40~69 套 (含 69 套)	70 套及以上
每套服装的价格	80 元	70 元	60 元

经调查：两个乐团共 88 人 (甲乐团人数不少于 48 人)，如果分别各自购买演出服，两个乐团共需花费 6500 元. 请回答以下问题：

- (1)如果甲、乙两个乐团联合起来购买服装，那么比各自购买服装最多可以节省多少元？
- (2)甲、乙两个乐团各有多少名学生？
- (3)现从甲乐团抽调 a 人，从乙乐团抽调 b 人 (要求从每个乐团抽调的人数不少于 5 人)，去儿童福利院献爱心演出，并在演出后每位乐团成员向儿童们进行“心连心活动”；甲乐团每位成员负责 5 位小朋友，乙乐团每位成员负责 4 位小朋友. 这样恰好使得福利院 65 位小朋友全部得到“心连心活动”的温暖. 请写出所有的抽调方案，并说明理由.

26. (12 分) 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = BC$, 点 E 是直线 AB 上一点, $BF \perp CE$ 于点 F , $AH \perp BF$ 于点 H , 点 D 为 AC 的中点, 连接 DH .

(1) 如图 1, 如果 $\angle ABC = 90^\circ$, 且 E 在 AB 边上, 设 BH 交 AC 于点 M , 且 F 为 MB 的中点, 若 $BE=1$, 则 $AE=$ _____;

(2) 如图 2, 如果 $\angle ABC = 90^\circ$, 且 E 在 AB 边上, 求证: $HF = \sqrt{2}DH$;

(3) 如图 3, 如果 $\angle ABC = 60^\circ$, 且 E 在 BA 的延长线上, $\angle ECA = 15^\circ$, 请探究线段 HF 与 CD 之间的数量关系, 并说明理由.

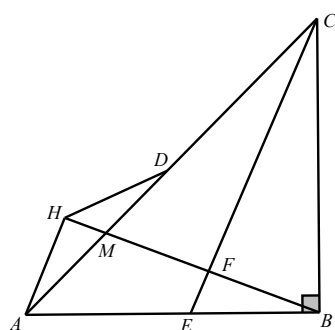


图 1

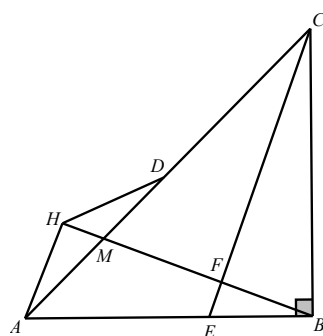


图 2

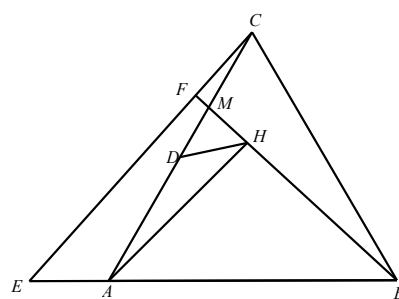


图 3