

2020~2021学年四川成都双流县双流中学实验学校初二

上学期期中数学试卷

一、选择题

(本大题共10小题，每小题3分，共30分)

1. 下列实数中是无理数的是 () .

A. 0.38

B. 2

C. $\frac{22}{7}$

D. $\sqrt{3}$

2. 以下列各组数作为三边，不能围成直角三角形的是 () .

A. 2, 3, 4

B. 3, 4, 5

C. 5, 12, 13

D. 1, $\sqrt{3}$, 2

3. 在平面直角坐标系中，点 $P(-1,1)$ 位于 () .

A. 第一象限

B. 第二象限

C. 第三象限

D. 第四象限

4. 估计 $\sqrt{12}$ 的值在 () .

A. 2到3之间

B. 3到4之间

C. 4到5之间

D. 5到6之间

5. 下列运算正确的是 () .

A. $\sqrt[3]{-8} = -2$

B. $\sqrt{8} = 2$

C. $\sqrt{4} = \pm 2$

D. $\sqrt[3]{9} = 3$

6. 已知 $A(-2, a)$, $B(1, b)$ 是一次函数 $y = -2x + 3$ 的图象上的两个点，则 a 与 b 的大小关系是 () .

A. $a = b$

B. $a < b$

C. $a > b$

D. 不能确定

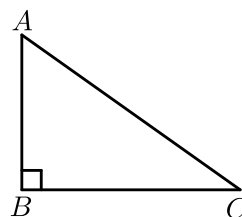
7. 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle B = 90^\circ$ ， $BC = 3$ ， $AC = 4$ ，则 AB 的长度为 () .

A. 2

B. 5

C. $2\sqrt{3}$

D. $\sqrt{7}$



8. 在根式 $\sqrt{2}$, $\sqrt{12}$, $\sqrt{27}$, $\sqrt{15}$ 中与 $\sqrt{3}$ 是同类二次根式的有 () .

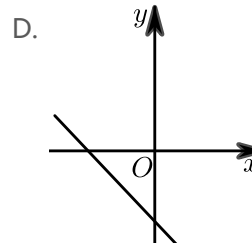
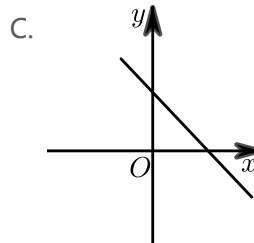
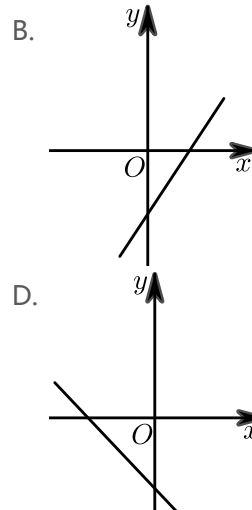
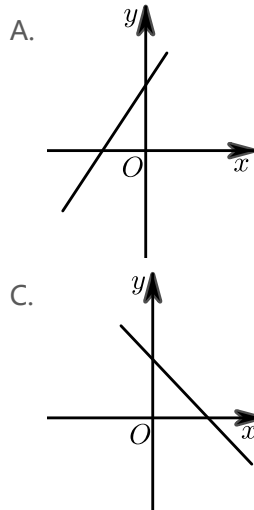
A. 1个

B. 2个

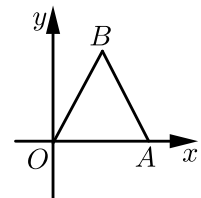
C. 3个

D. 4个

9. 如图，一次函数 $y = 2x - 3$ 的图象大致是 () .



10. 如图，在平面直角坐标系中，点 A 在 x 轴上，点 B 在第一象限内，若 $\triangle OAB$ 为等边三角形，且边长为 4，则点 B 的坐标是 () .

A. $(2, 4)$ B. $(2, \sqrt{3})$ C. $(2, 2\sqrt{3})$ D. $(\sqrt{3}, 2)$

二、填空题

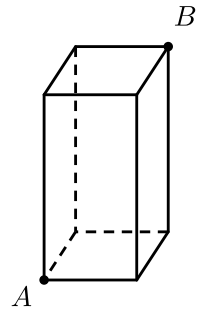
(本大题共4小题，每小题4分，共16分)

11. 16的平方根是 _____， -27 的立方根是 _____.

12. 已知 $M(3, 0)$ ， $N(-2, 0)$ ，则 MN 的长度为 _____.

13. 若二次根式 $\sqrt{x-2}$ 有意义，则 x 的取值范围是 _____.

14. 如图，一只蚂蚁从长、宽都是 3cm，高是 8cm 的长方体纸箱的 A 点沿纸箱表面爬到 B 点，那么它需要爬行的最短路线的长是 _____.



三、解答题

(本大题共6小题，共54分)

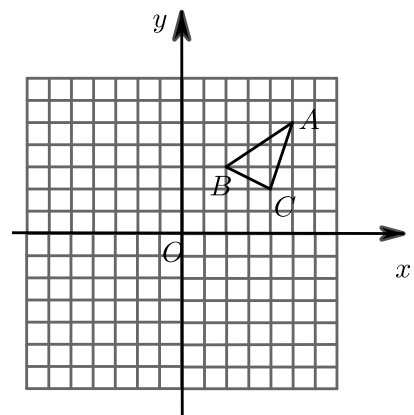
15. 计算下列各式.

(1) $\sqrt{27} - 9\sqrt{\frac{1}{3}} + \sqrt{18} \times \sqrt{2}.$

(2) $4x^2 - 49 = 0.$

16. 先化简，再求值： $(a+b)^2 + (a-b)(2a+b) - 3a^2$ ，其中 $a = 2 - \sqrt{3}$ ， $b = 2 + \sqrt{3}$.

17. 在平面直角坐标系中，每个小正方形网格的边长为单位 1，格点三角形（顶点是网格线的交点的三角形） ABC 如图所示.

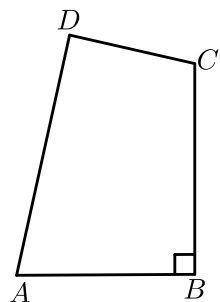


(1) 请写出点 A ， B ， C 的坐标.

(2) 请作出三角形 ABC 关于 x 轴对称的三角形 $A_1B_1C_1$.

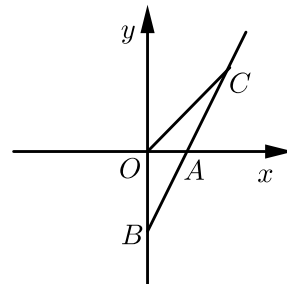
(3) 请直接写出线段 A_1B 的长度.

18. 已知，如图，在四边形 $ABCD$ 中， $\angle B = 90^\circ$ ， $AB = 15$ ， $BC = 20$ ， $CD = 7$ ， $AD = 24$



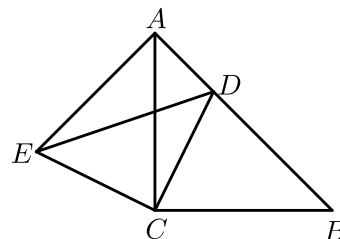
- (1) 求 $\angle ADC$ 的度数.
- (2) 求四边形 $ABCD$ 的面积.

19. 如图, 一次函数 $y = 2x + b$ 的图象与 x 轴交于点 $A(2, 0)$, 与 y 轴交于点 B .



- (1) 求点 B 的坐标.
- (2) 若直线 AB 上的点 C 在第一象限, 且 $S_{\triangle AOC} = 4$, 求点 C 坐标.

20. 如图, $\triangle ACB$ 和 $\triangle ECD$ 都是等腰直角三角形, $\angle ACB = \angle ECD = 90^\circ$, 点 D 在边 AB 上, 点 E 在边 AC 的左侧, 连接 AE .



- (1) 求证: $AE = BD$.
- (2) 若 $DE = \sqrt{10}$, $AD : BD = 1 : 3$, 求线段 AD 长.
- (3) 试探究线段 AD 、 BD 与 CD 之间的数量关系.

四、填空题

(本大题共5小题, 每小题4分, 共20分)

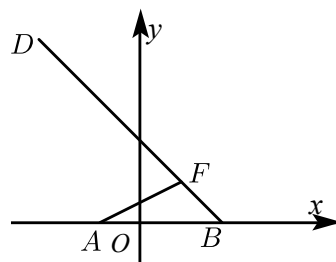
21. 若 $\sqrt{x-2} + |y+3| = 0$ 在, 则 y^x 的值是 _____.

22. 已知 $P_1(a-1, 4)$ 和 $P_2(2, b)$ 关于 x 轴对称, 则 $(a+b)^{2019}$ 的值为 _____.

23. 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $AB = 8\text{cm}$, AB 边上的高为 4cm , 则 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的周长为 _____ cm .

24. 对于实数 x , 规定 $[x]$ 表示不大于 x 的最大整数, 如 $[4] = 4$, $[\sqrt{3}] = 1$, 如 $[-2.5] = -3$, 现对 82 进行如下操作: $82 \xrightarrow{\text{第一次}} [\sqrt{82}] = 9 \xrightarrow{\text{第二次}} [\sqrt{9}] = 3 \xrightarrow{\text{第三次}} [\sqrt{3}] = 1$, 这样对 82 只需进行 3 次操作后变为 1, 类似地, 按照以上操作, 只需进行 3 次操作后变为 2 的所有正整数中, 最大的正整数是 _____.

25. 已知如图，点 $A(-2, 0)$ 、 $B(4, 0)$ 、 $D(-5, 9)$ ，设 F 为线段 BD 上一点（不含端点），连接 AF ，一动点 M 从点 A 出发，沿线段 AF 以每秒 1 个单位的速度运动到 F ，再沿线段 FD 以每秒 $\sqrt{2}$ 个单位的速度运动到 D 后停止，当点 F 的坐标是 _____ 时，点 M 在整个运动过程中用时最少。



五、解答题

(本大题共3小题，共30分)

26. 小明在解决问题，已知 $a = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$ ，求 $2a^2 - 8a + 1$ 的值，他是这样分析与解答的：

$$\therefore a = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 2 - \sqrt{3}.$$

$$\therefore a - 2 = -\sqrt{3},$$

$$\therefore (a - 2)^2 = 3, \text{ 即 } a^2 - 4a + 4 = 3.$$

$$\therefore a^2 - 4a = -1,$$

$$\therefore 2a^2 - 8a + 1 = 2(a^2 - 4a) + 1 = 2 \times (-1) + 1 = -1.$$

请你根据小明的分析过程，解决如下问题：

(1) 计算： $\frac{1}{\sqrt{2020} + \sqrt{2019}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

(2) 计算： $\frac{1}{\sqrt{2} + 1} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{4} + \sqrt{3}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{2020} + \sqrt{2019}}.$

(3) 若 $a = \frac{1}{\sqrt{10} - 3}$ ，求 $3a^2 - 18a + 5$ 的值.

27. 将一块 $a \times b \times c$ 的长方体铁块（如图 1 所示，单位：cm）放入一长方体水槽（如图 2 所示）

中，并以速度 v （单位： cm^3/s ）匀速向水槽注水，直至注满为止。已知铁块中棱长 b 为 10cm ，水槽的底面积为 200cm^2 。若将铁块 $b \times c$ 面放至水槽的底面，则注水全过程中水槽的水深 y (cm) 与注水时间 t (s) 的函数图象如图 3 所示（水槽各面的厚度忽略不计）。

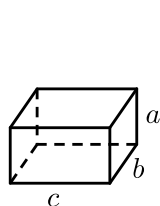


图1

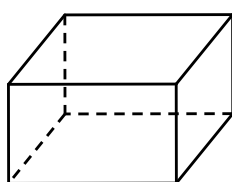


图2

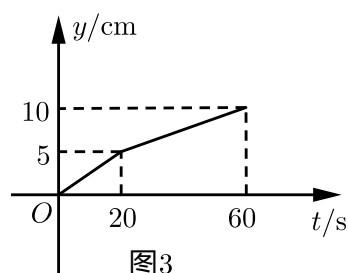


图3

- (1) 铁块中棱长 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ ，水槽的深度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ 。

- (2) 求注水速度 v 及铁块中棱长 c 的值。

- (3)

若将铁块的 $a \times b$ 面放至水槽的底面，试求注水全过程中水槽的深 y (cm) 与注水时间 t (s) 的函数关系及 t 的取值范围.

28. 解答下列各题.

- (1) 如图 1, 等腰 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $CB = CA$, 直线 ED 经过点 C , 过点 A 作 $AD \perp ED$ 于点 D , 过点 B 作 $BE \perp ED$ 于点 E , 求证: $\triangle BEC \cong \triangle CDA$.

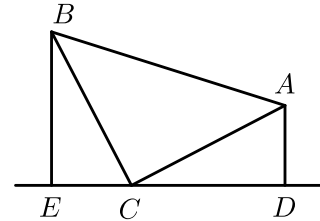


图 1

- (2) 如图 2, 直线 l_1 与坐标轴交于点 A 、 B , 直线 $l_2: y = -2x - 4$ 经过点 A 且与直线 l_1 垂直, 求直线 l_1 的函数表达式.

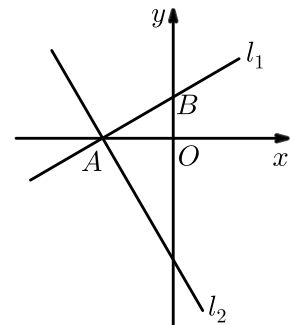


图 2

- (3) 如图 3, 平面直角坐标系内有一点 $B(4, 4)$, 过点 B 作 $BA \perp x$ 轴于点 A 、 $BC \perp y$ 轴于点 C , 点 P 是线段 AB 上的动点, 点 D 是直线 $y = 2x - 2$ 上的动点且在第一象限内. 若 $\triangle CPD$ 成为等腰直角三角形, 请直接写出点 D 的坐标.

