

2023-2024 学年辽宁省抚顺市新抚区八年级（下）第二次段考数学试卷

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列式子中，属于最简二次根式的是()

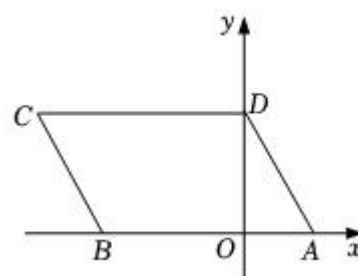
- A. $\sqrt{0.2}$ B. $\sqrt{24}$ C. $\sqrt{\frac{1}{3}}$ D. $\sqrt{15}$

2. 一个三角形的三边长分别是 $\sqrt{8}cm$ ， $\sqrt{18}cm$ ， $\sqrt{32}cm$ ，则此三角形的周长为()

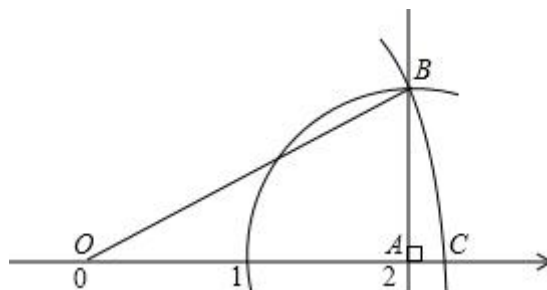
- A. $9\sqrt{2}cm$ B. $8\sqrt{2}cm$ C. $7\sqrt{2}cm$ D. $6\sqrt{2}cm$

3. 如图，平行四边形 $ABCD$ 的顶点 A ， B ， D 的坐标分别是 $(1,0)$ ， $(-2,0)$ ， $(0,2)$ ，则顶点 C 的坐标是()

- A. $(-4,2)$
B. $(-3,2)$
C. $(3,2)$
D. $(4,2)$



4. 如图，在数轴上，过表示数 2 的点 A 作数轴的垂线，以点 A 为圆心，1 长为半径画弧，交其垂线于点 B ，再以原点 O 为圆心， OB 长为半径画弧，交数轴于点 C ，则点 C 表示的数为()



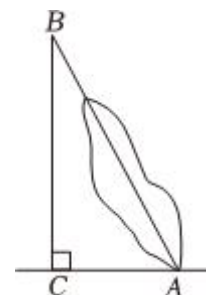
- A. 2.1 B. 2.2 C. $\sqrt{5}$ D. $\sqrt{7}$

5. 若 $x + \frac{1}{x} = 11$ ，则 $\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$ 的值是()

- A. 3 B. ± 3 C. $\sqrt{13}$ D. $\pm\sqrt{13}$

6. 如图，一棵大树被大风刮断后，折断处离地面 $7.5m$ ，树的顶端离树根 $4m$ ，则这棵树在折断之前的高度是()

- A. $16m$
B. $18m$
C. $22m$



D. $24m$

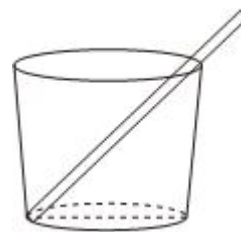
7. 如图，玻璃杯的底面半径为 $4cm$ ，高为 $6cm$ ，有一只长 $13cm$ 的吸管任意斜放于杯中，则吸管露出杯口外的长度至少为()

A. $1cm$

B. $2cm$

C. $3cm$

D. $4cm$



8. 勾股定理是人类最伟大的科学发现之一，在我国古算书《周髀算经》中早有记载．如图 1，以直角三角形的各边为边分别向外作正方形，再把较小的两张正方形纸片按图 2 的方式放置在最大正方形内．若知道．图中阴影部分的面积，则一定能求出()

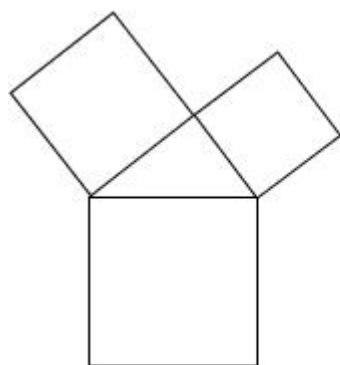


图 1

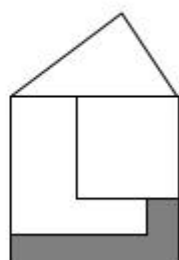


图 2

A. 直角三角形的面积

B. 较小两个正方形重叠部分的面积

C. 最大正方形的面积

D. 最大正方形与直角三角形的面积和

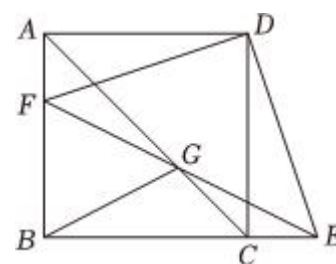
9. 如图，在正方形 $ABCD$ 中， $AB = 3$ ，点 F 是 AB 边上一点，点 E 是 BC 延长线上一点， $AF = CE$ ， $BF = 2AF$. 连接 DF 、 DE 、 EF ， EF 与对角线 AC 相交于点 G ，则线段 BG 的长是()

A. $\sqrt{5}$

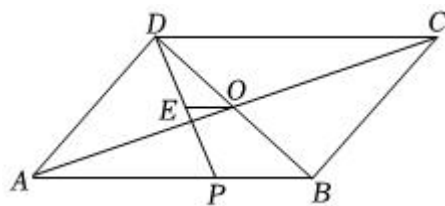
B. $2\sqrt{5}$

C. $\frac{\sqrt{13}}{2}$

D. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$



10. 如图， $\square ABCD$ 的对角线 AC 、 BD 相交于点 O ， $\angle ADC$ 的角平分线与边 AB 相交于点 P ， E 是 PD 中点，若 $AD = 6$ ， $CD = 10$ ，则 EO 的长为()



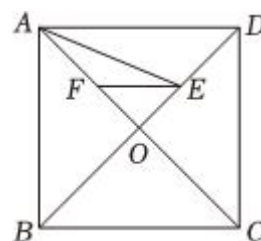
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

二、填空题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

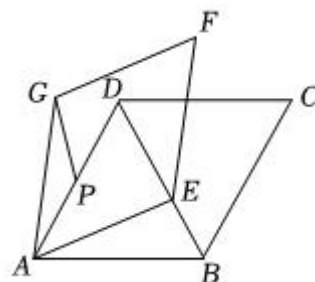
11. 计算 $\sqrt{24} - \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{45}$ 的结果是_____.

12. 已知 $a = 1 + \sqrt{2}$, $b = \sqrt{3}$, 则 $a^2 + b^2 - 2a + 1$ 的值为_____.

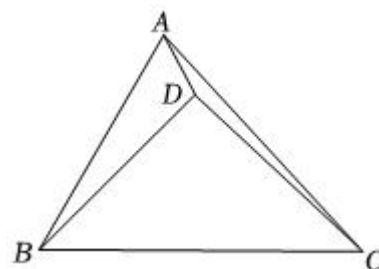
13. 如图，在正方形 $ABCD$ 中，对角线 AC , BD 交于点 O , $\angle CAD$ 的平分线交 BD 于点 E , 过点 E 作 $EF \parallel AD$ 交 AC 于点 F , 则 $\frac{AD}{EF} =$ _____.



14. 如图，在菱形 $ABCD$ 中， $AB = 4$, $\angle BAD = 60^\circ$. E 是对角线 BD 上的一个动点 (不与点 B , D 重合), 连接 AE , 以 AE 为边作菱形 $AEFG$, 其中, 点 G 位于直线 AB 的上方, 且 $\angle EAG = 60^\circ$, 点 P 是 AD 的中点, 连接 PG , 则线段 PG 的最小值是_____.



15. 如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 60^\circ$, $BC = 10$, 点 D 为 $\triangle ABC$ 内一点, $BD = CD$, $\angle ABD + \angle ADC = 180^\circ$, 若 $AD = 2$, 则 AC 的长为_____.



三、解答题：本题共 8 小题，共 75 分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤。

16. (本小题 15 分)

计算：

(1) $\sqrt{18} - \sqrt{50} + 4\sqrt{\frac{1}{2}}$;

$$(2) \sqrt{48} \div \sqrt{3} - \sqrt{\frac{1}{2}} \times \sqrt{12} + \sqrt{24};$$

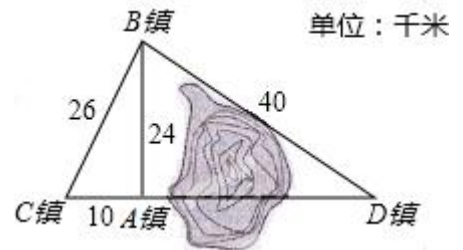
$$(3) (\sqrt{3} + \sqrt{2})(3\sqrt{3} - \sqrt{2}) + (\sqrt{6} - 1)^2.$$

17. (本小题 6 分)

已知 $x = 2 + \sqrt{3}$, 求代数式 $(7 - 4\sqrt{3})x^2 + (2 - \sqrt{3})x + 1$ 的值.

18. (本小题 8 分)

某县辖 A 、 B 、 C 、 D 四镇, 其中 C 、 A 、 D 三镇在一条直线上, 相互两镇间的公路里程如图所示, 由于大山阻隔, 原来从 A 、 C 两镇去 D 镇都需绕道 B 镇前往. 为了发展经济, 缩短 A 、 C 两镇到 D 真的路程, 现决定开凿隧道修通 A 、 C 两镇直达 D 镇的公路 AD . 请问公路修通后从 A 镇区 D 镇比原来缩短路程多少千米? (数据 $\sqrt{1024} = 32$, $\sqrt{2176} = 46.65$ 供选用)

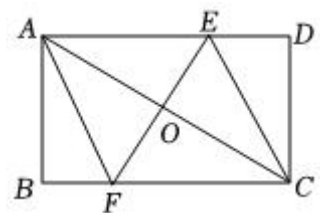


19. (本小题 8 分)

如图所示, 在矩形 $ABCD$ 中, 对角线 AC 的垂直平分线分别交 AD , BC 于点 E , F , 连接 CE , AF .

(1) 求证: 四边形 $AECF$ 是菱形;

(2) 若 $AB = 4$, $BC = 8$, 求菱形 $AECF$ 的面积.



20. (本小题 8 分)

荡秋千 (图 1) 是中国古代北方少数民族创造的一种运动. 有一天, 赵彬在公园里游玩, 如图 2, 他发现秋千静止时, 踏板离地的垂直高度 $DE = 0.5m$, 将它往前推送 $1.8m$ (水平距离 $BC = 1.8m$) 时, 秋千的踏板离地的垂直高度 $BF = CE = 1.1m$, 秋千的绳索始终拉得很直, 求绳索 AD 的长度.



图1

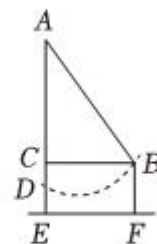
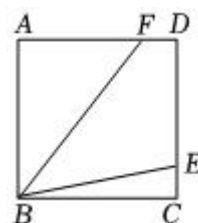


图2

21. (本小题 8 分)

如图, 正方形 $ABCD$ 中, 点 E 是 CD 边上的一点 (不与点 C, D 重合), 连接 BE , BF 平分 $\angle ABE$, 交 AD 边于点 F , 试判断线段 AF , CE 和 BE 之间的数量关系, 并说明理由.



22. (本小题 10 分)

【问题背景】(1) 如图 1, 点 P 是线段 AB, CD 的中点, 求证: $AC \parallel BD$;

【变式迁移】(2) 如图 2, 在等腰 $\triangle ABC$ 中, BD 是底边 AC 上的高线, E 为 $\triangle ABD$ 内一点, 连接 ED , 延长 ED 到点 F , 使 $DF = DE$, 连接 AF , 若 $BE \perp AF$, 请判断 AF, BE, BC 三边数量关系并说明理由;

【拓展应用】(3) 如图 3, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $AC = BC$, 点 D 为 AB 中点, 点 E 在线段 BD 上 (点 E 不与点 B, D 重合), 过点 A 作 $AF \perp CE$, 连接 FD , 若 $AF = 12$, $CF = 4$, 求 FD 的长.

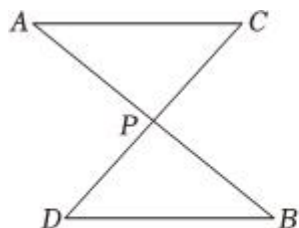


图1

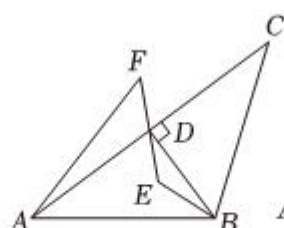


图2

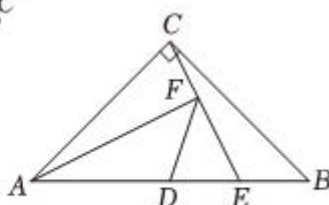


图3

23. (本小题 12 分)

通过对《勾股定理》的学习, 我们知道: 如果一个三角形中, 两边的平方和等于第三边的平方, 那么这个三角形一定是直角三角形. 如果我们新定义一种三角形--两边的平方和等于第三边平方的 2 倍的三角形叫做奇异三角形.

(1) 根据奇异三角形的定义, 请你判断: 等边三角形一定是奇异三角形吗? _____ (填“是”或不是);

(2) 若某三角形的三边长分别为 1、 $\sqrt{7}$ 、2, 则该三角形是不是奇异三角形, 请做出判断并写出判断依据;

(3) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，两边长分别为 a 、 c ，且 $a^2 = 50$ ， $c^2 = 100$ ，则这个三角形是不是奇异三角形？请做出判断并写出判断依据；

探究：在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AB = c$ ， $AC = b$ ， $BC = a$ ，且 $b > a$ ，若 $\text{Rt}\triangle ABC$ 是奇异三角形，求 a^2 ： b^2 ： c^2 。

答案和解析

1. 【答案】D

【解析】解： $\sqrt{0.2}$ 中含有小数，它不是最简二次根式，则 A 不符合题意；

$\sqrt{24} = \sqrt{4} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{6}$ ，则 B 不符合题意；

$\sqrt{\frac{1}{3}}$ 中含有分母，它不是最简二次根式，则 C 不符合题意；

$\sqrt{15}$ 符合最简二次根式的定义，则 D 符合题意；

故选：D.

被开方数中不含字母或开得尽方的整数或整式，这样的二次根式即为最简二次根式，据此进行判断即可.

本题考查最简二次根式的识别，熟练掌握其定义是解题的关键.

2. 【答案】A

【解析】解：根据题意得， $\sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{32} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 9\sqrt{2}(cm)$ ，

答：此三角形的周长为 $9\sqrt{2}cm$.

故选：A.

根据三角形的周长公式即可得到结论.

本题考查了二次根式的加减法，二次根式的化简，熟练掌握二次根式加减混合运算的法则是解题的关键.

3. 【答案】B

【解析】解： $\because$ 平行四边形 $ABCD$ ， $A(1,0)$ 、 $B(-2,0)$ ，

$\therefore AB = 3$ ，

$\therefore DC = 3$ ，

$\therefore D(0,2)$ ，

$\therefore C(-3,2)$.

故选：B.

直接利用平行四边形的性质得出 AB 的长，进而得出顶点 C 的坐标.

此题主要考查了平行四边形的性质，坐标与图形的性质，正确得出 AB 的长是解题关键.

4. 【答案】C

【解析】解： $\because OA = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ ，

$\therefore$ 点 C 所表示的实数为 $\sqrt{5}$ ，

故选：C.

根据勾股定理计算即可.

本题考查的是勾股定理的应用、数轴与实数的关系，掌握任何一个直角三角形中，两条直角边长的平方之和一定等于斜边长的平方是解题的关键.

5.【答案】B

【解析】解：∵ $x + \frac{1}{x} = 11$ ，即 $(\sqrt{x})^2 + \frac{1}{(\sqrt{x})^2} = 11$ ，

$$\therefore (\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})^2 = (\sqrt{x})^2 + \frac{1}{(\sqrt{x})^2} - 2\sqrt{x} \cdot \frac{1}{\sqrt{x}} = 11 - 2 = 9,$$
$$\therefore \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} = \pm 3,$$

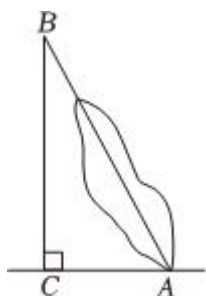
故选：B.

首先根据 $x + \frac{1}{x} = 11$ 计算出 $(\sqrt{x})^2 + \frac{1}{(\sqrt{x})^2} = 11$ ，再利用 $(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})^2 = (\sqrt{x})^2 + \frac{1}{(\sqrt{x})^2} - 2$ 即可解答.

此题主要考查了完全平方公式，关键是掌握完全平方公式： $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$. 可巧记为：“首平方，末平方，首末两倍中间放”.

6.【答案】A

【解析】解：如图：



$$\because BC = 7.5m, AC = 4m,$$

$$\because \angle C = 90^\circ,$$

$$\therefore AB^2 = AC^2 + BC^2,$$

$$\text{即 } AB^2 = 4^2 + 7.5^2,$$

$$\therefore AB = 8.5m,$$

$$\therefore \text{这棵树在折断之前的高度} = 8.5 + 7.5 = 16m.$$

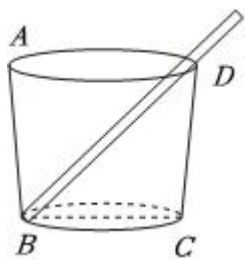
故选：A.

根据勾股定理即可求得树折断之前的高度.

此题考查了勾股定理的应用，解题时要注意数形结合思想的应用.

7.【答案】C

【解析】解：如图，



由题意得： $CB = 2 \times 4 = 8\text{cm}$ ， $DC = 6\text{cm}$ ，

$$\therefore BD = \sqrt{CD^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})，$$

$\therefore$ 露出杯口外的长度为： $13 - 10 = 3(\text{cm})$ ，

故选：C.

吸管露出杯口外的长度最少，即在杯内最长，可用勾股定理解答.

本题主要考查勾股定理的应用，解答的关键是构建直角三角形.

8.【答案】B

【解析】解：设直角三角形的斜边长为 c ，较长直角边为 b ，较短的直角边为 a ，

根据勾股定理得， $c^2 = a^2 + b^2$ ，

$$\text{所以阴影部分的面积} = c^2 - b^2 - a(c - b) = a^2 - ac + ab = a(a + b - c)，$$

因为较小的两个正方形重叠部分的长 $= a - (c - b)$ ，宽 $= a$ ，

$$\text{所以较小的两个正方形重叠部分的面积} = a \cdot [a - (c - b)] = a(a + b - c) = \text{阴影部分的面积}，$$

所以知道图中阴影部分的面积，则一定能求的是两个小正方形重叠部分的面积，

故选：B.

设直角三角形的斜边长为 c ，较长直角边为 b ，较短的直角边为 a ，根据勾股定理得到 $c^2 = a^2 + b^2$ ，根据正方形的面积公式及长方形的面积公式，表示出阴影面积，再与各选项有关的面积联系，得出结论.

本题主要考查正方形的性质和勾股定理等知识点，用 a 、 b 、 c 表示出阴影部分的面积和较小两个正方形重叠部分的面积是解题的关键.

9.【答案】A

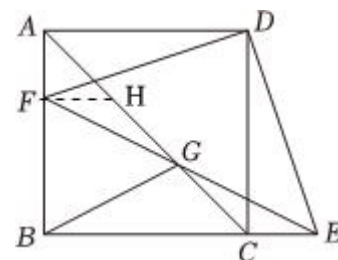
【解析】解：过点 F 作 $FH \parallel BC$ 交 AC 于 H ，

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是正方形，

$$\therefore AB = AD = CD = BC = 3，\angle ABC = \angle DAF = \angle ADC = \angle BCD = 90^\circ，\angle BAC = 45^\circ，$$

$$\therefore \angle DCE = 180^\circ - \angle BCD = 90^\circ，$$

$\therefore \angle DAF = \angle DCE$,
 $\because AF = CE$,
 $\therefore \triangle DFA \cong \triangle DEC(SAS)$,
 $\therefore DF = DE$, $\angle FDA = \angle EDC$,
 $\because BF = 2AF$,
 $\therefore AF = 1$, $BF = 2$,
 $\therefore DF = \sqrt{AF^2 + AD^2} = \sqrt{10} = DE$,
 $\because \angle EDF = \angle EDC + \angle CDF = \angle FDA + \angle CDF = \angle ADC = 90^\circ$,
 $\therefore \triangle DEF$ 是等腰直角三角形 ,
 $\therefore EF = \sqrt{2}DF = 2\sqrt{5}$,
 $\because FH \parallel BC$,
 $\therefore \angle AFH = \angle ABC = 90^\circ$, $\angle FHG = \angle ECG$,
 又 $\because \angle BAC = 45^\circ$,
 $\therefore \triangle AFH$ 是等腰直角三角形 ,
 $\therefore FH = AF = CE$,
 $\because \angle FGH = \angle EGC$,
 $\therefore \triangle FGH \cong \triangle EGC(AAS)$,
 $\therefore FG = EG$,
 $\because \angle ABC = 90^\circ$,
 $\therefore BG = \frac{1}{2}EF = \sqrt{5}$,



故选：A.

过点 F 作 $FH \parallel BC$ 交 AC 于 H , 利用 SAS 证明 $\triangle DFA \cong \triangle DEC$, 可得 $DF = DE$, $\angle FDA = \angle EDC$,
 证得 $\triangle DEF$ 是等腰直角三角形 , 得出 $EF = \sqrt{2}DF = 2\sqrt{5}$, 由 $BF = 2AF$, 可得 $AF = 1$, $BF = 2$, 运用勾股定理可得 $DF = \sqrt{10} = DE$, 再证明 $\triangle AFH$ 是等腰直角三角形 , 可得 $FH = AF = CE$, 进而证得 $\triangle FGH \cong \triangle EGC(AAS)$, 再运用直角三角形的性质即可求得答案 .

本题考查了正方形的性质 , 等腰直角三角形的判定和性质 , 全等三角形的判定和性质 , 直角三角形的性质 , 勾股定理等 , 添加辅助线构造全等三角形是解题关键 .

10. 【答案】B

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/396041123035011101>