

科学备考资料包

(知识点/基础/强化)

核心考点速记

同步练习

高数精准

金榜题名



宜宾市 2022 年初中学业水平考试暨高中阶段学校招生考试

数学

一、选择题：本大题共 12 个小题，每小题 4 分，共 48 分.

1. 4 的平方根是 ()

- A. ± 2
- B. 2
- C. -2
- D. 16

【答案】A

【解析】

【详解】【分析】根据平方根的定义，求数 a 的平方根，也就是求一个数 x，使得 $x^2=a$ ，则 x 就是 a 的一个平方根.

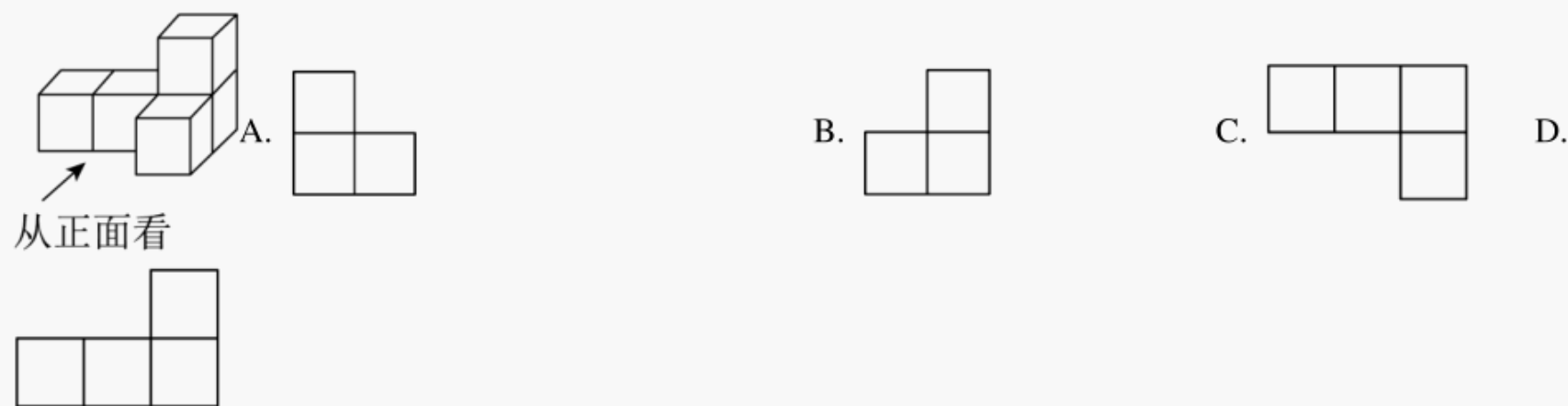
【详解】 $\because (\pm 2)^2=4,$

$\therefore 4$ 的平方根是 $\pm 2,$

故选 A.

【点睛】本题主要考查平方根 定义，熟练掌握平方根的定义是解题的关键.

2. 如图是由 5 个相同的正方体搭成的几何体，从正面看，所看到的图形是 ()

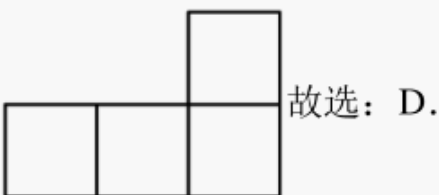


【答案】D

【解析】

【分析】根据所给几何体判断即可.

【详解】解：从正面看，所看到的图形是：



【点睛】考查几何体的三视图的知识，从正面看到的图形是主视图，从左面看到的图形是左视图，从上面看到的图形是俯视图. 掌握以上知识是解题的关键.

3. 下列计算不正确的是 ()

- A. $a^3 + a^3 = 2a^6$
- B. $(-a^3)^2 = a^6$
- C. $a^3 \div a^2 = a$
- D. $a^2 \cdot a^3 = a^5$

【答案】A

【解析】

【分析】根据合并同类项法则判定 A；根据幂的乘方法则计算并判定 B；根据同底数幂相除法则计算并判定 C；根据同底数幂相乘运算法则计算并判定 D.

【详解】解：A、 $a^3+a^3=2a^3$ ，故此选项符合题意；

B、 $(-a^3)^2=a^6$ ，故此选项不符合题意；

C、 $a^3 \div a^2 = a$ ，故此选项不符合题意；

D、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，故此选项不符合题意；

故选：A.

【点睛】本题考查合并同类项，幂的乘方，同底数幂相除法，同底数幂相除法，熟练掌握合并同类项、幂的乘方、同底数幂相除法、同底数幂相除法运算法则是解题的关键.

4. 某校在中国共产主义青年团成立 100 周年之际，举行了歌咏比赛，七位评委对某个选手的打分分别为：

91，88，95，93，97，95，94. 这组数据的众数和中位数分别是（ ）

A. 94，94

B. 95，95

C. 94，95

D. 95，94

【答案】D

【解析】

【分析】将这组数据从小到大重新排列，再根据中位数的定义以及众数的定义求解即可.

【详解】将这组数据从小到大重新排列为 88，91，93，94，95，95，97，

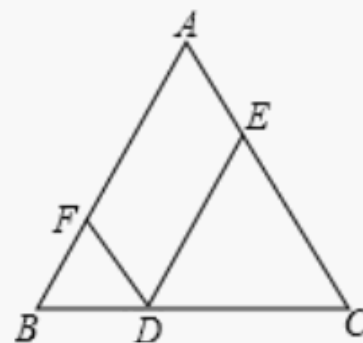
∴这组数据的中位数为 94，95 出现了 2 次，次数最多，故众数为 95

故选：D.

【点睛】本题主要考查中位数和众数，将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数. 如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数的平均数就是这组数据的中位数. 众数：在一组数据中出现次数最多的数.

5. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC=5$ ， D 是 BC 上的点， $DE \parallel AB$ 交 AC 于点 E ， $DF \parallel AC$ 交 AB 于点

F ，那么四边形 $AFDE$ 的周长是（ ）



A. 5

B. 10

C. 15

D. 20

【答案】B

【解析】

【分析】 由于 $DE \parallel AB$, $DF \parallel AC$, 则可以推出四边形 $AFDE$ 是平行四边形, 然后利用平行四边形的性质可以证明 $\square AFDE$ 的周长等于 $AB+AC$.

【详解】 $\because DE \parallel AB, DF \parallel AC$,
则四边形 $AFDE$ 是平行四边形,

$$\angle B = \angle EDC, \angle FDB = \angle C$$

$$\because AB = AC,$$

$$\therefore \angle B = \angle C,$$

$$\therefore \angle B = \angle FDB, \angle C = \angle EDF,$$

$$\therefore BF = FD, DE = EC,$$

所以 $\square AFDE$ 的周长等于 $AB+AC=10$.

故答案为 B

【点睛】 本题考查了平行四边形的性质、等腰三角形的性质、平行四边形的判定, 熟练掌握这些知识点是本题解题的关键.

6. 2020年12月17日, 我国嫦娥五号返回器携带着月球样本玄武岩成功着陆地球. 2021年10月19日, 中国科学院发布了一项研究成果: 中国科学家测定, 嫦娥五号带回的玄武岩形成的年龄为 20.30 ± 0.04 亿年. 用科学记数法表示此玄武岩形成的年龄最小的为 () (单位: 年)

- A. 2.034×10^8 B. 2.034×10^9 C. 2.026×10^8 D. 2.026×10^9

【答案】 D

【解析】

【分析】 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 看小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 小数点向左移动时, n 是正整数; 小数点向右移动时, n 是负整数.

【详解】 解: 20.30 亿 $- 0.04$ 亿 $= 20.26$ 亿 $= 2026000000 = 2.026 \times 10^9$, 故选: D.

【点睛】 本题主要考查科学记数法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 解题关键是正确确定 a 的值以及 n 的值.

7. 某家具厂要在开学前赶制 540 套桌凳, 为了尽快完成任务, 厂领导合理调配, 加强第一线人力, 使每天完成的桌凳比原计划多 2 套, 结果提前 3 天完成任务. 问原计划每天完成多少套桌凳? 设原计划每天完成 x 套桌凳, 则所列方程正确的是 ()

A. $\frac{540}{x-2} - \frac{540}{x} = 3$ B. $\frac{540}{x+2} - \frac{540}{x} = 3$ C. $\frac{540}{x} - \frac{540}{x+2} = 3$ D. $\frac{540}{x} - \frac{540}{x-2} = 3$

【答案】C

【解析】

【分析】设原计划每天完成 x 套桌凳，根据“提前 3 天完成任务”列出分式方程即可.

【详解】解：设原计划每天完成 x 套桌凳，根据题意得，

$$\frac{540}{x} - \frac{540}{x+2} = 3.$$

故选：C.

【点睛】本题考查了列分式方程，理解题意是解题的关键.

8. 若关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + 2x - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根，则 a 的取值范围是 ()

A. $a \neq 0$ B. $a > -1$ 且 $a \neq 0$ C. $a \geq -1$ 且 $a \neq 0$ D. $a > -1$

【答案】B

【解析】

【分析】根据一元二次方程的定义和根的判别式得出 $a \neq 0$ ， $\Delta = 2^2 - 4a \times (-1) = 4 + 4a > 0$ ，再求出即可.

【详解】解： \because 关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + 2x - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根，

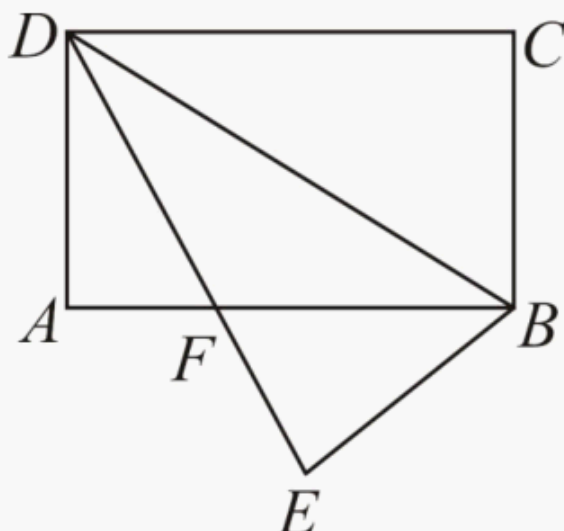
$$\therefore a \neq 0, \Delta = 2^2 - 4a \times (-1) = 4 + 4a > 0,$$

解得： $a > -1$ 且 $a \neq 0$,

故选：B.

【点睛】本题考查了根的判别式，能熟记根的判别式的内容是解此题的关键，注意：一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 为常数， $a \neq 0$)，当 $b^2 - 4ac > 0$ 时，方程有两个不相等的实数根；当 $b^2 - 4ac = 0$ 时，方程有两个相等的实数根；当 $b^2 - 4ac < 0$ 时，方程没有实数根.

9. 如图，在矩形纸片 $ABCD$ 中， $AB = 5$ ， $BC = 3$ ，将 $\triangle BCD$ 沿 BD 折叠到 $\triangle BED$ 位置， DE 交 AB 于点



F ，则 $\cos \angle ADF$ 的值为 ()

- A. $\frac{8}{17}$ B. $\frac{7}{15}$ C. $\frac{15}{17}$ D. $\frac{8}{15}$

【答案】C

【解析】

【分析】先根据矩形的性质和折叠的性质，利用“**AAS**”证明 $\triangle AFD \cong \triangle EFB$ ，得出 $AF = EF$ ， $DF = BF$ ，设 $AF = EF = x$ ，则 $BF = 5 - x$ ，根据勾股定理列出关于 x 的方程，解方程得出 x 的值，最后根据余弦函数的定义求出结果即可。

【详解】解：∵ 四边形 $ABCD$ 为矩形，

$$\therefore CD = AB = 5, AB = BC = 3, \angle A = \angle C = 90^\circ,$$

根据折叠可知， $BE = BC = 3$ ， $DE = DE = 5$ ， $\angle E = \angle C = 90^\circ$ ，

$$\therefore \text{在 } \triangle AFD \text{ 和 } \triangle EFB \text{ 中 } \begin{cases} \angle A = \angle E = 90^\circ \\ \angle AFD = \angle EFB, \\ AD = BE = 3 \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AFD \cong \triangle EFB \text{ (AAS),}$$

$$\therefore AF = EF, DF = BF,$$

设 $AF = EF = x$ ，则 $BF = 5 - x$ ，

在 $\text{Rt}\triangle BEF$ 中， $BF^2 = EF^2 + BE^2$ ，

$$\text{即 } (5 - x)^2 = x^2 + 3^2,$$

$$\text{解得： } x = \frac{8}{5}, \text{ 则 } DF = BF = 5 - \frac{8}{5} = \frac{17}{5},$$

$$\therefore \cos \angle ADF = \frac{AD}{DF} = \frac{3}{\frac{17}{5}} = \frac{15}{17}, \text{ 故 C 正确.}$$

故选：C.

【点睛】本题主要考查了矩形的折叠问题，三角形全等的判定和性质，勾股定理，三角函数的定义，根据题意证明 $\triangle AFD \cong \triangle EFB$ ，是解题的关键。

10. 已知 m 、 n 是一元二次方程 $x^2 + 2x - 5 = 0$ 的两个根，则 $m^2 + mn + 2m$ 的值为（ ）

- A. 0 B. -10 C. 3 D. 10

【答案】A

【解析】

【分析】根据一元二次方程根与系数关系得出 $mn = -5$ ，把 $x = m$ 代入方程得 $m^2 + 2m - 5 = 0$ ，即 $m^2 + 2m = 5$ ，代入即可求解。

【详解】解：∵ m 、 n 是一元二次方程 $x^2 + 2x - 5 = 0$ 两个根，

$$\therefore mn = -5, m^2 + 2m - 5 = 0,$$

$$\therefore m^2 + 2m = 5,$$

$$\therefore m^2 + mn + 2m = 5 - 5 = 10,$$

故选：A.

【点睛】本题考查代数式求值，一元二次方程根与系数关系，方程解的意义，根据一元二次方程根与系数关系和方程解的意义得出 $mn = -5$ ， $m^2 + 2m = 5$ 是解题的关键.

11. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 x 轴交于点 $A(-2, 0)$ 、 $B(4, 0)$ ，若以 AB 为直径的圆与在 x 轴下方的抛物线有交点，则 a 的取值范围是（ ）

A. $a \geq \frac{1}{3}$

B. $a > \frac{1}{3}$

C. $0 < a < \frac{1}{3}$

D. $0 < a \leq \frac{1}{3}$

【答案】A

【解析】

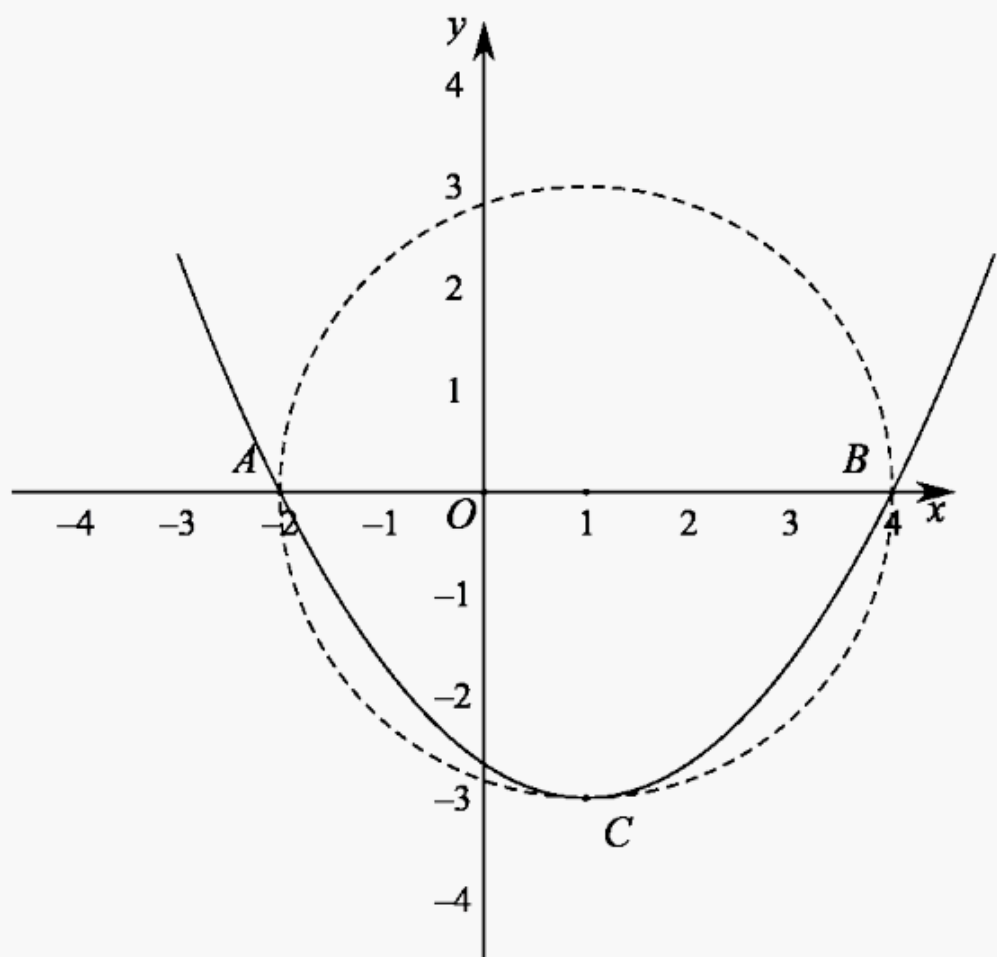
【分析】根据题意，设抛物线的解析式为 $y = a(x+2)(x-4)$ ，进而求得顶点的坐标，结合图形可知当顶点纵坐标小于或等于-3满足题意，即可求解.

【详解】解：∵抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 x 轴交于点 $A(-2, 0)$ 、 $B(4, 0)$ ，

设抛物线的解析式为 $y = a(x+2)(x-4)$

$$\therefore y = ax^2 - 2ax - 8a = a(x-1)^2 - 9a \text{ 顶点坐标为}(1, -9a),$$

∵ $AB = 6$ ，以 AB 为直径的圆与在 x 轴下方的抛物线有交点，则圆的半径为3，如图，



$\therefore -9a \leq -3$ 解得 $a \geq \frac{1}{3}$

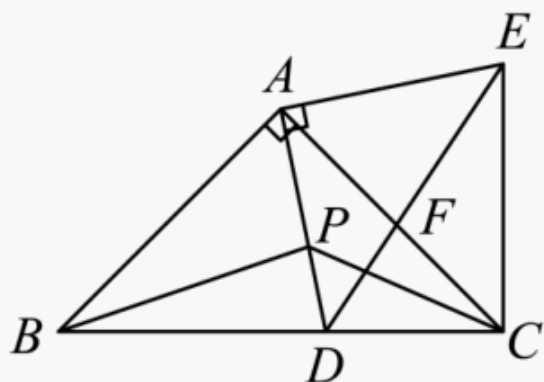
故选：A

【点睛】 本题考查了圆的性质，二次函数图象的性质，求得抛物线的顶点纵坐标的范围是解题的关键。

12. 如图， $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 都是等腰直角三角形， $\angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$ ，点 D 是 BC 边上的动点（不与点 B 、 C 重合）， DE 与 AC 交于点 F ，连结 CE 。下列结论：① $BD = CE$ ；② $\angle DAC = \angle CED$ ；③若

$BD = 2CD$ ，则 $\frac{CF}{AF} = \frac{4}{5}$ ；④在 $\triangle ABC$ 内存在唯一一点 P ，使得 $PA + PB + PC$ 的值最小，若点 D 在 AP

的延长线上，且 AP 的长为 2，则 $CE = 2 + \sqrt{3}$ 。其中含所有正确结论的选项是（ ）



A. ①②④

B. ①②③

C. ①③④

D. ①②③④

【答案】 B

【解析】

【分析】 证明 $\triangle BAD \cong \triangle CAE$ ，即可判断①，根据①可得 $\angle ADB = \angle AEC$ ，由 $\angle ADC + \angle AEC = 180^\circ$ 可得 A, D, C, E 四点共圆，进而可得 $\angle DAC = \angle DEC$ ，即可判断②，过点 A 作 $AG \perp BC$ 于 G ，交 ED

的延长线于点 H ，证明 $\triangle FAH \sim \triangle FCE$ ，根据相似三角形的性质可得 $\frac{CF}{AF} = \frac{4}{5}$ ，即可判断③，将 $\triangle APC$

绕 A 点逆时针旋转 60 度，得到 $\triangle AB'P'$ ，则 $\triangle APP'$ 是等边三角形，根据当 B', P', P, C 共线时，

$PA + PB + PC$ 取得最小值，可得四边形 $ADCE$ 是正方形，勾股定理求得 DP ，根据

$CE = AD = AP + PD$ 即可判断④.

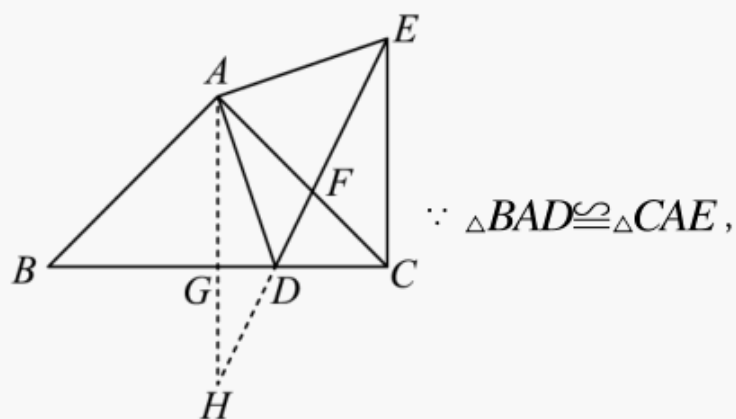
【详解】解： $\because \triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 都是等腰直角三角形， $\angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$ ，

$\therefore AB = AC, AD = AE, \angle BAD = \angle CAE \therefore \triangle BAD \cong \triangle CAE \therefore BD = CE$ 故①正确；

$\because \triangle BAD \cong \triangle CAE \therefore \angle ADB = \angle AEC \therefore \angle ADC + \angle AEC = 180^\circ \therefore A, D, C, E$ 四点共圆，

$\therefore \angle DAC = \angle DEC$ 故②正确；

如图，过点 A 作 $AG \perp BC$ 于 G ，交 ED 的延长线于点 H ，



$\therefore \angle ACE = \angle ABD = 45^\circ, \angle ACB = 45^\circ \therefore \angle DCE = 90^\circ \therefore FC \parallel AH \therefore BD = 2CD, BD = CE$

$$\therefore \tan \angle DEC = \frac{DC}{CE} = \frac{1}{2}, \frac{CD}{BC} = \frac{1}{3}$$

设 $BC = 6a$ ，则 $DC = 2a, AG = \frac{1}{2}BC = 3a, EC = 2DC = 4a$

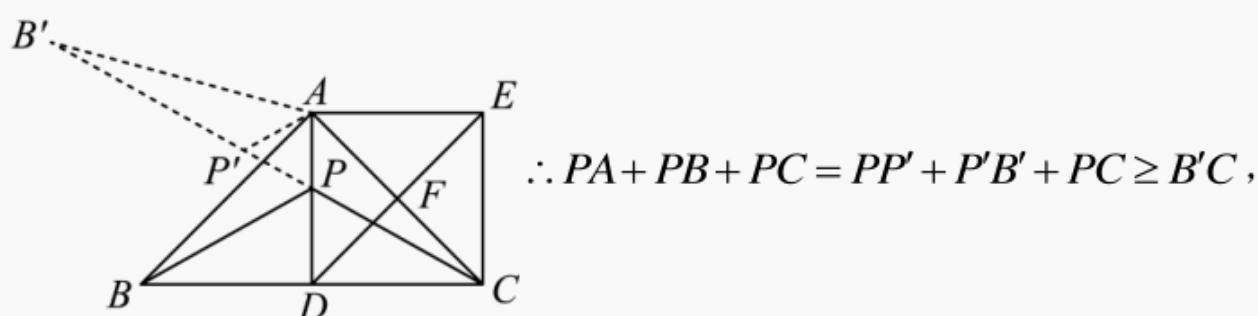
则 $GD = GC - DC = 3a - 2a = a$

$\because FC \parallel AH \therefore \tan H = \frac{GD}{GH} = \frac{1}{2} \therefore GH = 2GD = 2a \therefore AH = AG + GH = 3a + 2a = 5a \quad AH \parallel CE,$

$\therefore \triangle FAH \sim \triangle FCE \therefore \frac{CF}{AF} = \frac{CE}{AH} \therefore \frac{CF}{AF} = \frac{4a}{5a} = \frac{4}{5}$ 则 $\frac{CF}{AF} = \frac{4}{5}$;

故③正确

如图，将 $\triangle ABP$ 绕 A 点逆时针旋转 60 度，得到 $\triangle AB'P'$ ，则 $\triangle APP'$ 是等边三角形，



当 B', P', P, C 共线时， $PA + PB + PC$ 取得最小值，

此时 $\angle CPA = 180^\circ - \angle APP' = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ ，

$\angle APB = \angle AP'B' = 180^\circ - \angle AP'P = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ ，

$\angle BPC = 360^\circ - \angle BPA - \angle APC = 360^\circ - 120^\circ - 120^\circ = 120^\circ$ ，

此时 $\angle APB = \angle BPC = \angle APC = 120^\circ$ ，

$\because AC = AB = AB'$ ， $AP = AP'$ ， $\angle APC = \angle AP'B'$ ， $\therefore \triangle AP'B' \cong \triangle APC$ ，

$\therefore PC = P'B' = PB$ ，

$\because \angle APP' = \angle DPC = 60^\circ$ ，

$\therefore DP$ 平分 $\angle BPC$ ，

$\therefore PD \perp BC$ ，

$\because A, D, C, E$ 四点共圆，

$\therefore \angle AEC = \angle ADC = 90^\circ$ ，

又 $AD = DC = BD$ ， $\triangle BAD \cong \triangle CAE$ ，

$\therefore AE = EC = AD = DC$ ，

则四边形 $ADCE$ 是菱形，

又 $\angle ADC = 90^\circ$ ，

\therefore 四边形 $ADCE$ 是正方形，

$\because \angle B'AC = \angle B'AP' + \angle PAC + \angle P'AP = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$ ，

则 $B'A = BA = AC$ ， $\angle B' = \angle ACB' = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle B'AC) = 15^\circ$ ，

$\therefore \angle PCD = 30^\circ$ ，

$\therefore DC = \sqrt{3}PD$ ，

$\because DC = AD$ ，

$AP = 2$ ，

则 $AP = AD - DP = (\sqrt{3} - 1)DP = 2$ ，

$\therefore DP = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = \sqrt{3} + 1$ ，

$\because AP = 2$ ，

$\therefore CE = AD = AP + PD = \sqrt{3} + 3$ ，

故④不正确，

故选 B.

【点睛】本题考查了旋转的性质，费马点，圆内接四边形的性质，相似三角形的性质与判定，全等三角形的性质与判定，勾股定理，解直角三角形，正方形的性质与判定，掌握以上知识是解题的关键.

二、填空题：本大题共 6 个小题，每小题 4 分，共 24 分.

13. 分解因式： $x^3 - 4x = \underline{\hspace{2cm}}$. 【答案】 $x(x+2)(x-2)$.

【解析】

【详解】解： $x^3 - 4x = x(x^2 - 4) = x(x+2)(x-2)$.

故答案为 $x(x+2)(x-2)$.

14. 不等式组 $\begin{cases} 3-2x \geq 5, \\ \frac{x+2}{2} > -1 \end{cases}$ 的解集为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 $-4 < x \leq -1$

【解析】

【分析】先分别求出不等式组中每一个不等式的解集，再根据确定不等式组解集原则“大大取较大，小小取较小，大小小大，中间找，大大小小无处找”确定出不等式组的公共解集即可.

【详解】解： $\begin{cases} 3-2x \geq 5 \text{①} \\ \frac{x+2}{2} > -1 \text{②} \end{cases}$,

解①得： $x \leq -1$,

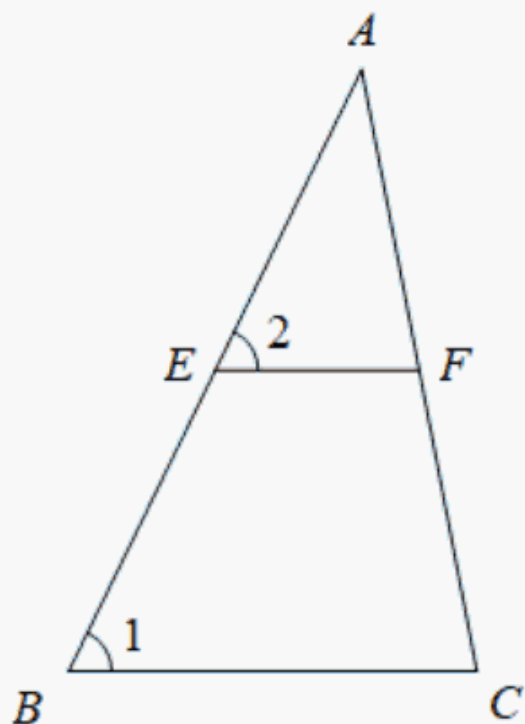
解②得： $x > -4$,

$\therefore -4 < x \leq -1$.

故答案为： $-4 < x \leq -1$.

【点睛】本题考查解不等式组，掌握确定不等式组解集原则“大大取较大，小小取较小，大小小大，中间找，大大小小无处找”是解题的关键.

15. 如图， $\triangle ABC$ 中，点 E 、 F 分别在边 AB 、 AC 上， $\angle 1 = \angle 2$. 若 $BC = 4$ ， $AF = 2$ ， $CF = 3$ ，则 $EF = \underline{\hspace{2cm}}$.



【答案】 $\frac{8}{5}$

【解析】

【分析】 易证 $\triangle AEF \sim \triangle ABC$ ，得 $\frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AC}$ 即 $\frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AF + CF}$ 即可求解.

【详解】 解： $\because \angle 1 = \angle 2, \angle A = \angle A,$

$\therefore \triangle AEF \sim \triangle ABC,$

$\therefore \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AC},$ 即 $\frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AF + CF}$

$\because BC = 4, AF = 2, CF = 3,$

$\therefore \frac{EF}{4} = \frac{2}{2 + 3},$

$\therefore EF = \frac{8}{5},$

故答案为： $\frac{8}{5}.$

【点睛】 本题考查相似三角形的判定与性质，熟练掌握相似三角形的判定与性质定理是解题的关键.

16. 《数学九章》是中国南宋时期杰出数学家秦九韶的著作，书中提出了已知三角形三边 a 、 b 、 c 求面积的公式，其求法是：“以小斜幂并大斜幂减中斜幂，余半之，自乘于上，以小斜幂乘大斜幂减上，余四约之，为实。一为从隅，开平方得积。”若把以上这段文字写成公式，即为

$S = \sqrt{\frac{1}{4} \left[c^2 a^2 - \left(\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2} \right)^2 \right]}$. 现有周长为 18 的三角形的三边满足 $a:b:c = 4:3:2$ ，则用以上给出

的公式求得这个三角形的面积为_____.

【答案】 $3\sqrt{15}$

【解析】

【分析】 根据周长为 18 的三角形的三边满足 $a:b:c=4:3:2$ ，求得 $a=8, b=6, c=4$ ，代入公式即可求解。

【详解】 解：∵ 周长为 18 的三角形的三边满足 $a:b:c=4:3:2$ ，设 $a=4k, b=3k, c=2k$

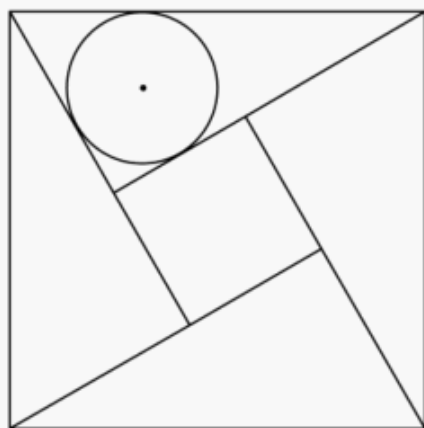
$$\therefore 4k+3k+2k=18$$

解得 $k=2$

$$\begin{aligned} \therefore a=8, b=6, c=4 \therefore S &= \sqrt{\frac{1}{4} \left[c^2 a^2 - \left(\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2} \right)^2 \right]} = \sqrt{\frac{1}{4} \left[4^2 \times 8^2 - \left(\frac{4^2 + 8^2 - 6^2}{2} \right)^2 \right]} \\ &= \sqrt{\frac{1}{4} (1024 - 484)} = \sqrt{135} = 3\sqrt{15} \text{ 故答案为: } 3\sqrt{15} \end{aligned}$$

【点睛】 本题考查了化简二次根式，正确的计算是解题的关键。

17. 我国古代数学家赵爽的“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（如图所示）。若直角三角形的内切圆半径为 3，小正方形的面积为 49，则大正方形的面积为_____。



【答案】 289

【解析】

【分析】 设直角三角形的三边分别为 a, b, c ，较长的直角边为 a ，较短的直角边为 b ， c 为斜边，由切线长定理可得，直角三角形的内切圆的半径等于 $\frac{a+b-c}{2}$ ，即 $a+b-c=6$ ，根据小正方形的面积为 49，可得

$$(a-b)^2 = 49, \text{ 进而计算 } c^2 \text{ 即 } a^2 + b^2 \text{ 即可求解.}$$

【详解】 解：设四个全等的直角三角形的三边分别为 a, b, c ，较长的直角边为 a ，较短的直角边为 b ， c 为斜边，

∵ 直角三角形的内切圆半径为 3，小正方形的面积为 49，

$$\therefore \frac{a+b-c}{2} = 3, (a-b)^2 = 49, \therefore a+b-c=6 \text{ ①}, a-b=7 \text{ ②},$$

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/485142123204011222>