



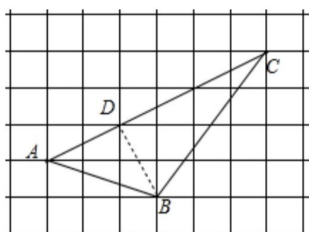
2021 年湖北省义务教育学校教师招聘考试

数学专业知识（二）参考答案

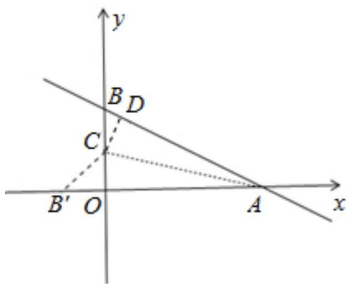
一、单项选择题（共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分）

1. A 【解析】从几何体左面看得到是矩形的组合体，且长方形靠左。故本题选 A。

2. B 【解析】如图，连接 BD ， $\because AD^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ ， $BD^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ ， $AB^2 = 1^2 + 3^2 = 10$ ， $\therefore AD^2 + BD^2 = AB^2$ ， $\therefore \triangle ABD$ 是直角三角形，且 $AD = BD$ ， $\therefore \angle A = 45^\circ$ ，则 $\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 。故本题选 B。

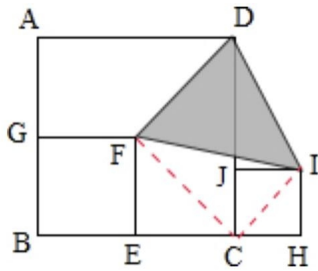


3. D 【解析】过点 C 作 $CD \perp AB$ 于 D，如图，对于直线 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ ，当 $x = 0$ ，得 $y = 6$ ；当 $y = 0$ ， $x = 8$ ， $\therefore A(8, 0)$ ， $B(0, 6)$ ，即 $OA = 8$ ， $OB = 6$ ， $\therefore AB = 10$ ， $BC = 6 - n$ 。又 \because 坐标平面沿 AC 折叠，使点 B 刚好落在 x 轴上， $\therefore AC$ 平分 $\angle OAB$ ， $\therefore CD = CO = n$ ， $\therefore DA = OA = 8$ ， $\therefore DB = 10 - 8 = 2$ ，在 $Rt\triangle BCD$ 中， $DC^2 + BD^2 = BC^2$ ， $\therefore n^2 + 2^2 = (6 - n)^2$ ，解得 $n = \frac{8}{3}$ ， \therefore 点 C 的坐标为 $(0, \frac{8}{3})$ 。故本题选 D。



4. C 【解析】根据各类三角形的概念可知，选项 C 可以表示它们彼此之间的关系。故本题选 C。

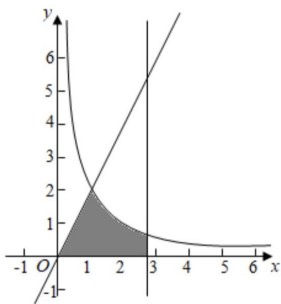
5. A 【解析】如图，连接 IC 、 FC ， $\angle FDC = \angle ICD$ ，即有， $IC \parallel DF$ ，等积变换得到：三角形 DFI 的面积 = 三角形 DFC 的面积 = $10 \times 4 \times \frac{1}{2} = 20$ 。故本题选 A。



6. B 【解析】由题意，直线 $y=0$ ， $x=e$ ， $y=2x$ 及曲线 $y=\frac{2}{x}$ 所围成的封闭图形如图所示。

直线 $y=2x$ 及曲线 $y=\frac{2}{x}$ 的交点为 $(1, 2)$ ，所以阴影部分的面积为 $\int_0^1 2x dx + \int_1^e \frac{2}{x} dx = x^2 \Big|_0^1 + 2 \cdot$

$\ln x \Big|_1^e = 3$ 。故本题选 B。



7. B 【解析】观察矩阵 A ， B 元素之间的关系，把矩阵 A 的第 3 列加到第 2 列，再把 1、2 两列互换，就可以得到矩阵 B ；或把 A 的 1、2 两列互换，再把第 3 列加到第 1 列。这样得到

$$B = A \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ 或 } B = A \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}。 \text{故本题选 B。}$$

8. B 【解析】函数导数为 $f'(x) = 3x^2 - 4x = 3x\left(x - \frac{4}{3}\right)$ ，由 $f'(x) > 0$ 得 $x > \frac{4}{3}$ 或 $x < 0$ ，此时函数单调递增；由 $f'(x) < 0$ 得 $0 < x < \frac{4}{3}$ ，此时函数单调递减，即当 $x=0$ 时，函数取得极大值

$f(0) = 0$ ；当 $x = \frac{4}{3}$ 时，函数取得极小值 $f\left(\frac{4}{3}\right) = \left(\frac{4}{3}\right)^3 - 2 \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 = -\frac{32}{27} < 0$ ，所以结合图象可以

看出函数 $f(x) = x^3 - 2x^2$ 与 x 轴的交点有 2 个。故本题选 B。

$$9. C \text{ 【解析】 } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \frac{1}{4} \sin 4x}{\ln(1 + \sin^4 x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \frac{1}{4} \sin 4x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{8x^2}{3x^2} = \frac{8}{3}。$$

10. B 【解析】分两类：第一类直接到达，甲地到乙地，每天有直达汽车 4 班，共有 4 种方法；第二类：间接到达，从甲地到丙地，每天有 5 个班车，从丙地到乙地，每天有 3 个班



车，共有 $5 \times 3 = 15$ 种方法，根据分类计数原理可得 $4 + 15 = 19$ 。故本题选 B。

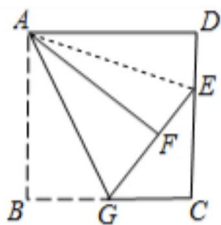
11. B 【解析】核心理念是人人都能获得良好的数学教育，不同的人在数学上得到不同的发展。核心概念包括数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力、模型思想、应用意识、创新意识。故本题选 B。

12. D 【解析】新课标指出通过教学目标、教材内容、学生的情况以及教师的水平来确定教学方法。故本题选 D。

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

13. $\frac{3}{4}$ 【解析】由题意可知，共有 4 种等可能结果，其中至少有一人报“单打”的有 3 种，所以至少有一人报“单打”的概率为 $\frac{3}{4}$ 。

14. 2 【解析】如图，连接 AE， $\because AB = AD = AF$ ， $\angle D = \angle AFE = 90^\circ$ ，在 $Rt\triangle AFE$ 和 $Rt\triangle ADE$ 中， $\because \begin{cases} AE = AE \\ AF = AD \end{cases}$ ， $\therefore Rt\triangle AFE \cong Rt\triangle ADE$ ， $\therefore EF = DE$ 。设 $EF = DE = x$ ，则 $EC = 6 - x$ 。 $\because G$ 为 BC 的中点， $BC = 6$ ， $\therefore CG = 3$ ，在 $Rt\triangle ECG$ 中，根据勾股定理得， $(6 - x)^2 + 9 = (x + 3)^2$ ，解得 $x = 2$ ，即 $DE = 2$ 。



15. -16 【解析】因为 $|A| = \frac{1}{2} \neq 0$ ，故 A 可逆。于是由 $A^* = |A|A^{-1} = \frac{1}{2}A^{-1}$ 及 $(2A)^{-1} = \frac{1}{2}A^{-1}$ 得， $|(2A)^{-1} - 5A^*| = \left| \frac{1}{2}A^{-1} - \frac{5}{2}A^{-1} \right| = |-2A^{-1}| = (-2)^3 |A|^{-1} = -16$ 。

16. $x + y - 4z = 0$ 【解析】令 $F(x, y, z) = 2^{\frac{x}{z}} + 2^{\frac{y}{z}} - 8$ ，则 $F'_x(2, 2, 1) = \frac{1}{z} 2^{\frac{x}{z}} \ln 2 \Big|_{(2, 2, 1)} = 4 \ln 2$ ， $F'_y(2, 2, 1) = \frac{1}{z} 2^{\frac{y}{z}} \ln 2 \Big|_{(2, 2, 1)} = 4 \ln 2$ ， $F'_z(2, 2, 1) = -\frac{1}{z^2} \left(x 2^{\frac{x}{z}} + y 2^{\frac{y}{z}} \right) \ln 2 \Big|_{(2, 2, 1)} = -16 \ln 2$ 。于是

$n = (4 \ln 2, 4 \ln 2, -16 \ln 2)$ ，或取 $n = (1, 1, -4)$ ，故所求切平面方程为

$(x - 2) + (y - 2) - 4(z - 1) = 0$ ，即 $x + y - 4z = 0$ 。

17. 书面测验 【解析】书面测验是考查学生课程目标达成状况的重要方式，合理地设计



和实施它有助于全面考查学生的数学学业成就，及时反馈教学成效，不断提高教学质量。

18. 假设法【解析】假设法是依照已知条件进行推算，根据数量上出现的矛盾，作适当的调整，从而得到正确的答案。

三、解答题（本大题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分）

19. 【答案】(1) $y = -0.5x + 110$; (2) 房价定为 120 元，合作社每天获利最大，最大利润是 5000 元

【解析】(1) 设 y 与 x 之间的函数关系式为 $y = kx + b$ ，由题意得 $\begin{cases} 70k + b = 75 \\ 80k + b = 70 \end{cases}$ ，解得

$\begin{cases} k = -0.5 \\ b = 110 \end{cases}$ ，即 y 与 x 之间的函数关系式为 $y = -0.5x + 110$ 。(2) 设合作社每天获得的利润为 w

元，则 $w = x(-0.5x + 110) - 20(-0.5x + 110) = -0.5x^2 + 120x - 2200 = -0.5(x - 120)^2 + 5000$ ，

$\because 60 \leq x \leq 150$ ， \therefore 当 $x = 120$ 时， w 取得最大值，此时 $w = 5000$ 。即房价定为 120 元，合作社每天获利最大，最大利润是 5000 元。

20. 【答案】(1) $\frac{419}{494}$; (2) 见解析

【解析】(1) 由题意得，这 3 名学生中至少有 2 名学生参加培训次数恰好相等的概率为

$P = 1 - \frac{C_5^1 C_{15}^1 C_{20}^1}{C_{40}^3} = \frac{419}{494}$ 。(2) 由题意知， $X = 0, 1, 2$ ， $P(X = 0) = \frac{C_5^2 + C_{15}^2 + C_{20}^2}{C_{40}^2} = \frac{61}{156}$ ， $P(X = 1) =$

$\frac{C_5^1 C_{15}^1 + C_{15}^1 C_{20}^1}{C_{40}^2} = \frac{25}{52}$ ， $P(X = 2) = \frac{C_5^1 C_{20}^1}{C_{40}^2} = \frac{5}{39}$ ，则随机变量 X 的分布列为

X	0	1	2
P	$\frac{61}{156}$	$\frac{25}{52}$	$\frac{5}{39}$

所以 X 的数学期望 $E(X) = 0 \times \frac{61}{156} + 1 \times \frac{25}{52} + 2 \times \frac{5}{39} = \frac{115}{156}$ 。

四、综合题（本大题共 2 小题，其中第 21 题 8 分，第 22 题 10 分，共 18 分）

21. 【参考答案】

(1) 上述案例中采用了生动故事引入法。这种新课引入的教学方法，不但点燃了学生的学习热情，还让学生真切的领悟到数学源于现实，寓于现实，并用于现实。数学知识的形成



来源于实际的需要和数学内部的需要。从生动故事引入新知识有助于学生体会数学知识的应用价值，为学生主动从数学的角度去分析现实问题、解决现实问题提出了示范。

新课程标准指出数学教学活动应激发学生兴趣，调动学生积极性，引发学生思考，注重采用启发式教学方法，通过对地砖图案中蕴含的数量关系的探索，体现了古希腊注重启发式教学方法。

(2)《勾股定理》是直角三角形的一条非常重要的性质，也是数学几何中最重要的定理之一。它揭示了三角形三条边之间的数量关系，主要用于解决直角三角形中的计算问题，是解直角三角形的主要根据之一，同时在实际生活中具有广泛的用途。教材在编写时注意培养学生的动手操作能力和分析问题的能力，通过实际操作，使学生进一步体会数形结合的数学思想。

《勾股定理》是在学生已掌握了直角三角形有关性质的基础上进行学习的，在整个初中数学中起到承上启下的作用，同时为后面学习勾股定理的应用和解直角三角形奠定了基础；初二学生，抽象思维仍在不断地发展中，《勾股定理》的探索蕴含着丰富的数学思想和科学研究方法，是培养学生良好思考品质的载体，它在数学的发展过程中起着重要作用，是数与形结合的典范。

22.【参考答案】

(1) ①知识与技能目标：根据算术平方根的意义了解二次根式的概念，能判断一个式子是不是二次根式；掌握二次根式有意义的条件。

②过程与方法目标：通过探讨、分析问题的过程，发展学生观察、发现问题的能力。

③情感态度与价值观目标：经过探索二次根式的重要结论，发展学生研究问题的严谨性，激发学生对数学的热爱。

(2) 教学重点：理解二次根式的概念。

教学难点：明确二次根式有意义的条件，并运用其解决具体问题。

(3) 教学片段如下：

(一) 复习导入

1. 已知一个正数，满足 $x^2 = a$ ， x 是 a 的_____，记为_____， a 一定是_____数。

2. (1) 4 的算术平方根为_____，用式子表示为_____；

(2) 16 的算术平方根是_____，用式子表示为_____；

(3) 0 的算术平方根是_____；



(4) 正数 a 的算术平方根为_____;

引导学生最终作出归纳: 正数和 0 都有算术平方根; 负数没有算术平方根。

(二) 探索新知

1. 提出问题: 用带有根号的式子填空。

(1) 面积为 3 的正方形的边长是_____, 面积为 S 的正方形的边长是_____;

(2) 一个长方形的围栏, 长是宽的 2 倍, 面积为 130 平方米, 则它的宽为_____米;

根据学生完成的任务作出相应的鼓励性的评价, 进而引出二次根式的定义。很明显, 所得的结果都表示一些正数的算术平方根。

教师引导学生得出二次根式的定义: 一般地, 我们把形如 $\sqrt{a} (a \geq 0)$ 的式子叫做二次根式。

为了进一步深化学生对二次根式的理解, 教师引导学生再说出几个二次根式的式子。接下来将引导学生将几个易错点以问题的形式呈现并进行讨论, 从而达到对刚学过知识的巩固作用。

2. 深入探究, 抛出问题

(1) -1 有算术平方根吗?

(2) 0 的算术平方根是多少?

(3) 当 $a < 0$ 时, \sqrt{a} 有意义吗?

抛出问题后, 分小组讨论交流, 教师巡视指导深入到学生的探讨中, 之后让小组代表发表意见, 教师做相应的指导和鼓励, 最终对这三个问题作出规范点评:

(1) 因为 -1 是负数, 所以没有算术平方根;

(2) 0 的算术平方根是 0;

(3) 当 $a < 0$ 时, 没 \sqrt{a} 有意义。

总结: \sqrt{a} 表示非负数 a 的算术平方根; a 可以是数也可以是含有字母的式子; $a \geq 0$, 是 \sqrt{a} 有意义的前提条件。

(三) 巩固练习

1. 判断下列是二次根式的有哪些? 不是的有哪些? 为什么?

(1) $\sqrt{16}$, (2) $\sqrt{-3}$, (3) $\sqrt{a^3} (a^3 > 0)$, (4) $\sqrt{x^2+1}$, (5) $2\sqrt{3}$

【第一部分的练习, 相对比较基础, 先鼓励学生自己独立思考, 将答案写在练习本上, 然后叫同学起来回答问题, 全班一起更正答案。】



2.当 x 取何值时, 下列各二次根式有意义?

(1) $\sqrt{2+\frac{2}{3}x}$ (2) $\sqrt{-\frac{1}{2-x}}$

【第二部分练习, 相对有点难度, 为了增加学生学习的热情, 叫两名同学到黑板上进行板演, 其他同学在练习本上计算。教师巡视, 对学生进行适时点拨。学生完成后, 及时进行点评, 借助多媒体呈现学生出现的问题并予以更正。】

(四) 课堂小结

提问: 你觉得这节课里你表现怎样? 你有什么收获和体会?

