

数学试题卷

一、选择题：本大题有 10 个小题，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.

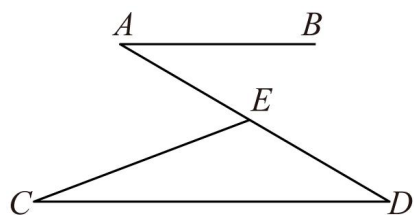
1. 圆圆想了解某地某天的天气情况，在某气象网站查询到该地这天的最低气温为 -6°C ，最高气温为 2°C ，则该地这天的温差（最高气温与最低气温的差）为（ ）



- A. -8°C B. -4°C C. 4°C D. 8°C
2. 国家统计局网站公布我国 2021 年年末总人口约 1412600000 人，数据 1412600000 用科学记数法可以表示为（ ）

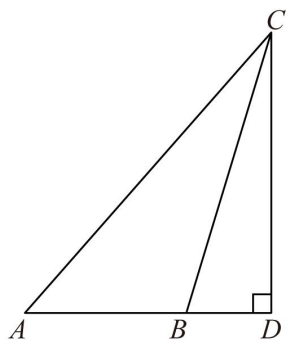
- A. 14.126×10^8 B. 1.4126×10^9 C. 1.4126×10^8 D. 0.14126×10^{10}

3. 如图，已知 $AB \parallel CD$ ，点 E 在线段 AD 上（不与点 A ，点 D 重合），连接 CE . 若 $\angle C = 20^{\circ}$ ， $\angle AEC = 50^{\circ}$ ，则 $\angle A =$ （ ）



- A. 10° B. 20° C. 30° D. 40°
4. 已知 a ， b ， c ， d 是实数，若 $a > b$ ， $c = d$ ，则（ ）
- A. $a + c > b + d$ B. $a + b > c + d$ C. $a + c > b - d$ D. $a + b > c - d$

5. 如图， $CD \perp AB$ 于点 D ，已知 $\angle ABC$ 是钝角，则（ ）



- A. 线段 CD 是 $\triangle ABC$ 的 AC 边上的高线
 B. 线段 CD 是 $\triangle ABC$ 的 AB 边上的高线
 C. 线段 AD 是 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的高线
 D. 线段 AD 是 $\triangle ABC$ 的 AC 边上的高线

6. 照相机成像应用了一个重要原理, 用公式 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ ($v \neq f$) 表示, 其中 f 表示照相机镜头的焦距, u 表示物体到镜头的距离, v 表示胶片 (像) 到镜头的距离. 已知 f, v , 则 $u =$ ()

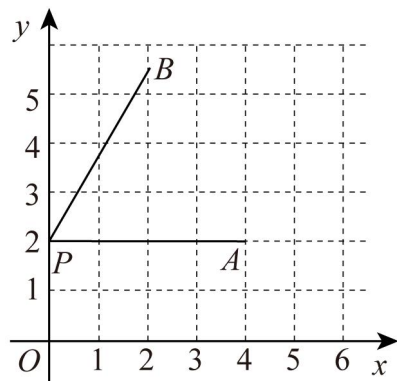
- A. $\frac{fv}{f-v}$ B. $\frac{f-v}{fv}$ C. $\frac{fv}{v-f}$ D. $\frac{v-f}{fv}$

7. 某体育比赛的门票分 A 票和 B 票两种, A 票每张 x 元, B 票每张 y 元. 已知 10 张 A 票的总价与 19 张 B 票的总价相差 320 元, 则 ()

- A. $\left| \frac{10x}{19y} \right| = 320$ B. $\left| \frac{10y}{19x} \right| = 320$
 C. $|10x - 19y| = 320$ D. $|19x - 10y| = 320$

8. 如图, 在平面直角坐标系中, 已知点 $P(0, 2)$, 点 $A(4, 2)$. 以点 P 为旋转中心, 把点 A 按逆时针方向旋转 60° , 得点 B . 在 $M_1\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}, 0\right)$, $M_2(-\sqrt{3}, -1)$, $M_3(1, 4)$, $M_4\left(2, \frac{11}{2}\right)$

四个点中, 直线 PB 经过的点是 ()

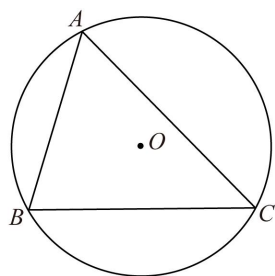


- A. M_1 B. M_2 C. M_3 D. M_4

9. 已知二次函数 $y = x^2 + ax + b$ (a, b 为常数). 命题①: 该函数的图像经过点(1, 0); 命题②: 该函数的图像经过点(3, 0); 命题③: 该函数的图像与 x 轴的交点位于 y 轴的两侧; 命题④: 该函数的图像的对称轴为直线 $x = 1$. 如果这四个命题中只有一个命题是假命题, 则这个假命题是 ()

- A. 命题① B. 命题② C. 命题③ D. 命题④

10. 如图, 已知 $\triangle ABC$ 内接于半径为 1 的 $\odot O$, $\angle BAC = \theta$ (θ 是锐角), 则 $\triangle ABC$ 的面积的最大值为 ()



- A. $\cos \theta (1 + \cos \theta)$ B. $\cos \theta (1 + \sin \theta)$
C. $\sin \theta (1 + \sin \theta)$ D. $\sin \theta (1 + \cos \theta)$

二、填空题: 本大题有 6 个小题

11. 计算: $\sqrt{4} =$ _____; $(-2)^2 =$ _____.

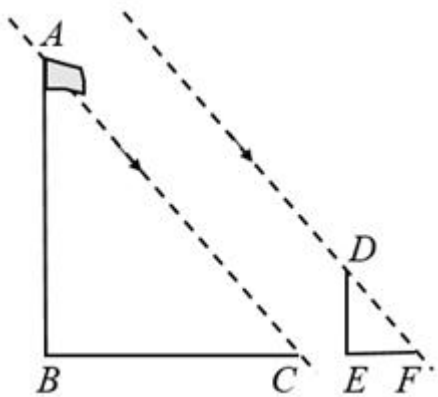
12. 有 5 张仅有编号不同的卡片, 编号分别是 1, 2, 3, 4, 5. 从中随机抽取一张, 编号是偶数的概率等于_____.

13. 已知一次函数 $y = 3x - 1$ 与 $y = kx$ (k 是常数, $k \neq 0$) 的图象的交点坐标是 (1, 2), 则方程组

$$\begin{cases} 3x - y = 1 \\ kx - y = 0 \end{cases} \text{ 的解是 } \underline{\hspace{2cm}}.$$

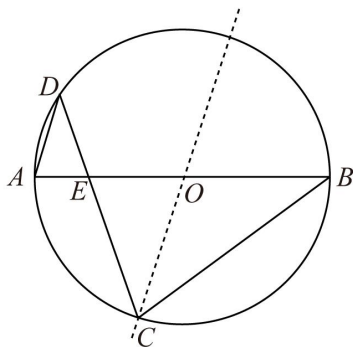
14. 某项目学习小组为了测量直立在水平地面上的旗杆 AB 的高度, 把标杆 DE 直立在同一水平地面上 (如图). 同一时刻测得旗杆和标杆在太阳光下的影长分别是 $BC = 8.72\text{m}$,

$EF = 2.18\text{m}$. 已知 B, C, E, F 在同一直线上, $AB \perp BC, DE \perp EF, DE = 2.47\text{m}$, 则 $AB =$ _____m.



15. 某网络学习平台 2019 年的新注册用户数为 100 万，2021 年的新注册用户数为 169 万，设新注册用户数的年平均增长率为 x ($x > 0$)，则 $x =$ _____ (用百分数表示)。

16. 如图是以点 O 为圆心， AB 为直径的圆形纸片，点 C 在 $\odot O$ 上，将该圆形纸片沿直线 CO 对折，点 B 落在 $\odot O$ 上的点 D 处 (不与点 A 重合)，连接 CB ， CD ， AD 。设 CD 与直径 AB 交于点 E 。若 $AD = ED$ ，则 $\angle B =$ _____ 度； $\frac{BC}{AD}$ 的值等于 _____。



三、解答题：本大题有 7 个小题，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤

17. 计算： $(-6) \times \left(\frac{2}{3} - \blacksquare \right) - 2^3$ 。圆圆在做作业时，发现题中有一个数字被墨水污染了。

(1) 如果被污染的数字是 $\frac{1}{2}$ ，请计算 $(-6) \times \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2} \right) - 2^3$ 。

(2) 如果计算结果等于 6，求被污染的数字。

18. 某校学生会要在甲、乙两位候选人中选择一人担任文艺部干事，对他们进行了文化水平、艺术水平、组织能力的测试，根据综合成绩择优录取。他们的各项成绩 (单项满分 100 分) 如表所示：

候选人	文化水平	艺术水平	组织能力

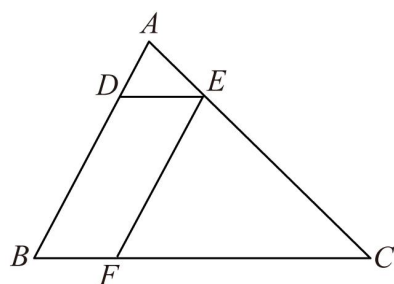
甲	80 分	87 分	82 分
乙	80 分	98 分	76 分

(1) 如果把各项成绩的平均数作为综合成绩，应该录取谁？

(2) 如果想录取一名组织能力较强的候选人，把文化水平、艺术水平、组织能力三项成绩分别按照 20%，20%，60%的比例计入综合成绩，应该录取谁？

19. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D, E, F 分别在边 AB, AC, BC 上，连接 DE, EF ，已知四边形

$BFED$ 是平行四边形， $\frac{DE}{BC} = \frac{1}{4}$ 。



(1) 若 $AB = 8$ ，求线段 AD 的长。

(2) 若 $\triangle ADE$ 的面积为 1，求平行四边形 $BFED$ 的面积。

20. 设函数 $y_1 = \frac{k_1}{x}$ ，函数 $y_2 = k_2x + b$ (k_1, k_2, b 是常数， $k_1 \neq 0, k_2 \neq 0$)。

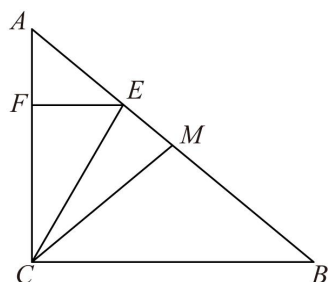
(1) 若函数 y_1 和函数 y_2 的图象交于点 $A(1, m)$ ，点 $B(3, 1)$ ，

①求函数 y_1, y_2 的表达式：

②当 $2 < x < 3$ 时，比较 y_1 与 y_2 的大小 (直接写出结果)。

(2) 若点 $C(2, n)$ 在函数 y_1 的图象上，点 C 先向下平移 2 个单位，再向左平移 4 个单位，得点 D ，点 D 恰好落在函数 y_1 的图象上，求 n 的值。

21. 如图，在 $Rt\triangle ACB$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，点 M 为边 AB 的中点，点 E 在线段 AM 上， $EF \perp AC$ 于点 F ，连接 CM, CE 。已知 $\angle A = 50^\circ$ ， $\angle ACE = 30^\circ$ 。



(1) 求证： $CE = CM$ 。

(2) 若 $AB = 4$ ，求线段 FC 的长。

22. 设二次函数 $y_1 = 2x^2 + bx + c$ (b, c 是常数) 的图像与 x 轴交于 A, B 两点.

(1) 若 A, B 两点的坐标分别为 $(1, 0), (2, 0)$, 求函数 y_1 的表达式及其图像的对称轴.

(2) 若函数 y_1 的表达式可以写成 $y_1 = 2(x-h)^2 - 2$ (h 是常数) 的形式, 求 $b+c$ 的最小值.

(3) 设一次函数 $y_2 = x - m$ (m 是常数). 若函数 y_1 的表达式还可以写成 $y_1 = 2(x-m)(x-m-2)$ 的形式, 当函数 $y = y_1 - y_2$ 的图像经过点 $(x_0, 0)$ 时, 求 $x_0 - m$ 的值.

23. 在正方形 $ABCD$ 中, 点 M 是边 AB 的中点, 点 E 在线段 AM 上 (不与点 A 重合), 点 F 在边 BC 上, 且 $AE = 2BF$, 连接 EF , 以 EF 为边在正方形 $ABCD$ 内作正方形 $EFGH$.

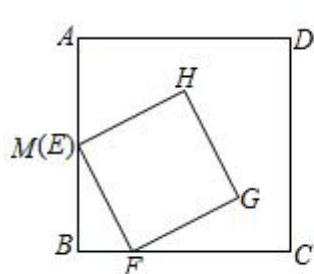


图1

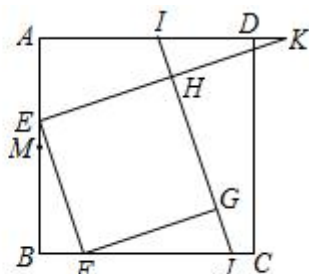


图2

(1) 如图 1, 若 $AB = 4$, 当点 E 与点 M 重合时, 求正方形 $EFGH$ 的面积,

(2) 如图 2, 已知直线 HG 分别与边 AD, BC 交于点 I, J , 射线 EH 与射线 AD 交于点 K .

①求证: $EK = 2EH$;

②设 $\angle AEK = \alpha$, $\triangle FGJ$ 和四边形 $AEHI$ 的面积分别为 S_1, S_2 . 求证: $\frac{S_2}{S_1} = 4\sin^2 \alpha - 1$.