



数 学 试 卷

学校名称 _____ 姓名 _____ 准考证号 _____

考 生 须 知	1. 本试卷共 8 页，共两部分，共 28 题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。
------------------	--

第一部分 选择题

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

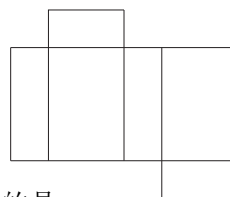
第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 在 $\triangle ABC$ 中， $AB=3$ ， $AC=2$ ， $BC=a$ ， a 的值可能是

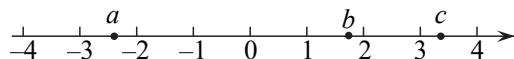
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7

2. 如图是某个几何体的展开图，该几何体是

(A) 长方体 (B) 正方体
(C) 三棱柱 (D) 圆柱



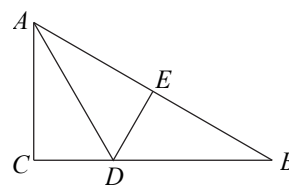
3. 实数 a ， b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是



(A) $a > -2$ (B) $a+3 > c$ (C) $-a > b$ (D) $ab < ac$

4. 下列运算正确的是

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



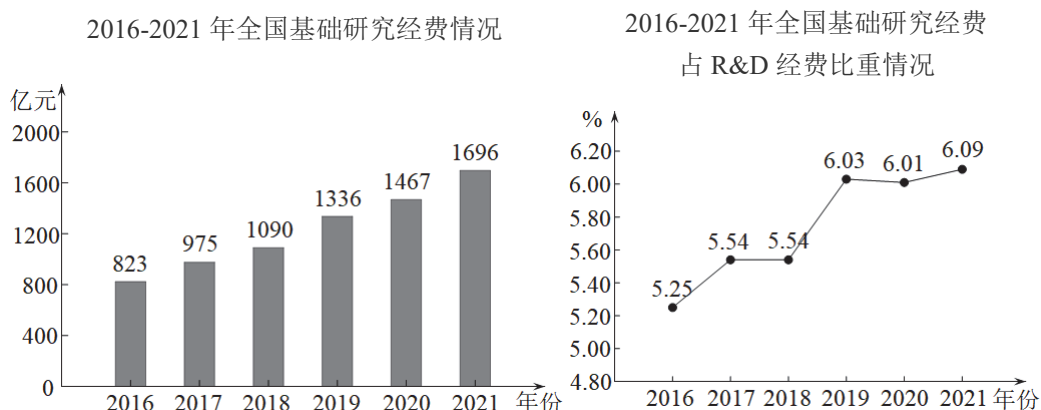
5. 如图， $\triangle ABC$ 中， $AC=\sqrt{3}$ ， D ， E 分别为 CB ， AB 上的点， $CD=1$ ， $AD=BD=2$ ，若 $AE=EB$ ，则 DE 的长为

(A) $\sqrt{5}$ (B) 2 (C) $\sqrt{3}$ (D) 1

6. 方程组 $\begin{cases} x-y=3, \\ 2x+y=6 \end{cases}$ 的解为

- (A) $\begin{cases} x=3 \\ y=0 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} x=0 \\ y=3 \end{cases}$ (C) $\begin{cases} x=1 \\ y=4 \end{cases}$ (D) $\begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$

7. 研究与试验发展 (R&D) 经费是指报告期为实施研究与试验发展 (R&D) 活动而实际发生的全部经费支出. 基础研究活动是研究与试验发展 (R&D) 活动的重要组成. 下面的统计图是自 2016 年以来全国基础研究经费及占 R&D 经费比重情况.



根据统计图提供的信息, 下面四个推断中错误的是

- (A) 2016 年至 2021 年, 全国基础研究经费逐年上升
 (B) 2016 年至 2021 年, 全国基础研究经费占 R&D 经费比重逐年上升
 (C) 2016 年至 2021 年, 全国基础研究经费平均值超过 1000 亿元
 (D) 2021 年全国基础研究经费比 2016 年的 2 倍还多

8. 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的 y 与 x 的部分对应值如下表:

x	...	-1	0	1	3	...
y	...	0	-1.5	-2	0	...

根据表格中的信息, 得到了如下的结论:

- ①二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 可改写为 $y = a(x-1)^2 - 2$ 的形式
 ②二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象开口向下
 ③关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + bx + c = -1.5$ 的两个根为 0 或 2
 ④若 $y > 0$, 则 $x > 3$

其中所有正确的结论有

- (A) ①④ (B) ②③ (C) ②④ (D) ①③



第二部分 非选择题

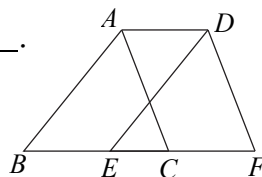
二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 若代数式 $\sqrt{x+1}$ 有意义，则实数 x 的取值范围是_____.

10. 方程 $\frac{3}{x+2} = \frac{1}{x}$ 的解为_____.

11. 如图，将 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向平移一定的距离得到 $\triangle DEF$.

请写出一条正确的结论，可以为_____.

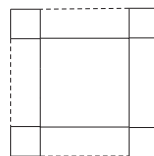


12. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(2, m)$, $B(n, 3)$ 都在反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 的图象上，

则 $\frac{m}{n}$ 的值为_____.

13. 已知 $m > 0$, $n > 0$, 若 $m^2 + 4n^2 = 13$, $mn = 3$, 请借助右图

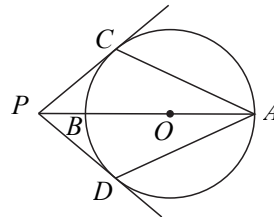
直观分析，通过计算求得 $m + 2n$ 的值为_____.



14. 如图， AB 为 $\odot O$ 的直径，点 P 在 AB 的延长线上，

PC, PD 分别与 $\odot O$ 相切于点 C, D , 若 $\angle CPA = 40^\circ$,

则 $\angle CAD$ 的度数为_____.



15. 某班级学生分组做抛掷瓶盖的试验，各组试验结果如下表：

累计抛掷次数	100	200	300	400	500	600
盖面朝上次数	54	105	158	212	264	319
盖面朝上的频率	0.5400	0.5250	0.5267	0.5300	0.5280	0.5317

根据表格中的信息，估计抛掷一枚这样的瓶盖，落地后盖面朝上的概率为_____.

（精确到 0.01）



16. 如图, 某建筑公司有 $A(1,3)$, $B(3,3)$, $C(5,3)$

三个建筑工地, 三个工地的水泥日用量分别为

a 吨, b 吨, c 吨. 有 $M(1,5)$, $N(3,1)$ 两个原料

库供应水泥. 使用一辆载重量大于 $(a+b+c)$ 吨的运

输车可沿图中虚线所示的道路运送水泥. 为节省运

输成本, 公司要进行运输路线规划, 使总的“吨千

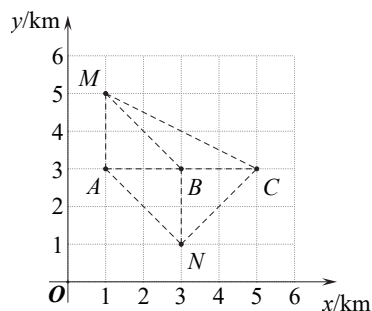
米数”(吨数 \times 运输路程千米数)最小. 若公司安排一辆装有 $(a+c)$ 吨的运输车向 A

和 C 工地运送当日所需的水泥, 且 $a > c$, 为使总的“吨千米数”最小, 则应从_____原

料库(填“ M ”或“ N ”)装运; 若公司计划从 N 原料库安排一辆装有 $(a+b+c)$ 吨的

运输车向 A, B, C 三个工地运送当日所需的水泥, 且 $a:b:c=3:2:1$, 为使总的“吨

千米数”最小, 写出向三个工地运送水泥的顺序_____



三、解答题(共 68 分, 第 17-21 题, 每题 5 分, 第 22 题 6 分, 第 23 题 5 分, 第 24-26 题, 每题 6 分, 第 27-28 题, 每题 7 分) 解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 计算: $3^0 - 4\sin 45^\circ + \sqrt{8} + |1 - \sqrt{2}|$.

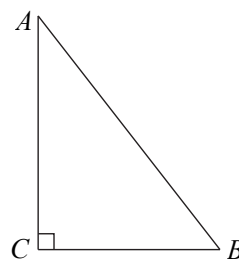
18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 3(x+1) < x-1, \\ \frac{x+9}{2} > 2x, \end{cases}$$
 并写出它的最大整数解.



19. 已知 $m^2 - m = 1$, 求代数式 $(2m+1)(2m-1) - m(m+3)$ 的值.

20. 已知：如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $CB < CA$.

求作：线段 AB 上的一点 M ，使得 $\angle MCB = \angle A$



作法：①以点 C 为圆心， CB 长为半径作弧，交 AB 于点 D ；

②分别以点 B, D 为圆心，大于 $\frac{1}{2}BD$ 长为半径作弧，

两弧在 AB 的右侧相交于点 E ；

③作直线 CE ，交 AB 于点 M .

$\angle MCB$ 即为所求.

根据小伟设计的尺规作图过程，

(1) 使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）；

(2) 完成下面的证明.

证明：连接 CD, ED, EB .

$$\because CD = CB, ED = EB,$$

$\therefore CE$ 是 DB 的垂直平分线() (填推理的依据).

$$\therefore CM \perp AB.$$

$$\therefore \angle MCB + \angle B = 90^\circ.$$

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

$$\therefore \angle A + \angle B = 90^\circ.$$

$\therefore \angle MCB = \angle A$ () (填推理的依据).



21. 已知：关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 2mx + m^2 - 1 = 0$.

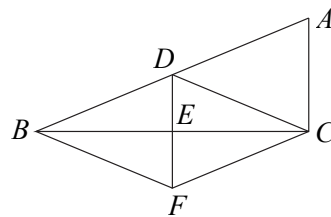
(1) 求证：不论 m 取何值，方程总有两个不相等的实数根；

(2) 选择一个你喜欢的整数 m 的值代入原方程，并求出这个方程的解.

22. 如图所示, $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, D, E 分别为 AB, BC 的中点, 连接 DE 并延长到点 F , 使得 $EF=DE$, 连接 CD, CF, BF .

(1) 求证: 四边形 $BFC D$ 是菱形;

(2) 若 $\cos A = \frac{5}{13}$, $DE=5$, 求菱形 $BFC D$ 的面积.



23. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $l_1: y = \frac{1}{2}x + b$ 与直线 $l_2: y = 2x$ 交于点 $A(m, n)$.

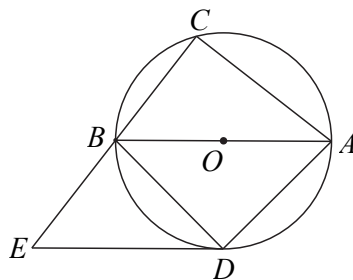
(1) 当 $m=2$ 时, 求 n, b 的值;

(2) 过动点 $P(t, 0)$ 且垂直于 x 轴的直线与 l_1, l_2 的交点分别是 C, D . 当 $t \leq 1$ 时, 点 C 位于点 D 上方, 直接写出 b 的取值范围.

24. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, C, D 为 $\odot O$ 上两点, $\widehat{BD} = \widehat{AD}$, 连接 AC, BC, AD, BD , 过点 D 作 $DE \parallel AB$ 交 CB 的延长线于点 E .

(1) 求证: 直线 DE 是 $\odot O$ 的切线;

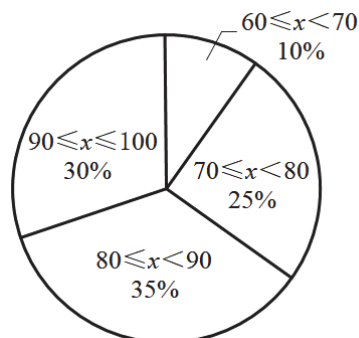
(2) 若 $AB=10, BC=6$, 求 AD, BE 的长.



25. 2022 年是中国共产主义青年团成立 100 周年，某中学为普及共青团知识，举行了一次知识竞赛（百分制）。为了解七、八年级学生的答题情况，从中各随机抽取了 20 名学生的成绩，并对数据（成绩）进行了整理、描述和分析。下面给出部分信息。

a. 七年级学生竞赛成绩的频数分布表及八年级学生竞赛成绩的扇形统计图：

分组/分数	频数	频率
$50 \leq x < 60$	1	0.05
$60 \leq x < 70$	2	0.10
$70 \leq x < 80$	5	0.25
$80 \leq x < 90$	7	m
$90 \leq x \leq 100$	5	0.25
合计	20	1



b. 七年级学生竞赛成绩数据在 $80 \leq x < 90$ 这一组的是：

80 80 82 85 85 85 89

c. 七、八两年级竞赛成绩数据的平均数、中位数、众数以及方差如下：

年级	平均数	中位数	众数	方差
七年级	82.0	n	85	109.9
八年级	82.4	84	85	72.1

根据以上信息，回答下列问题：

- 写出表中 m , n 的值： $m = \underline{\hspace{2cm}}$, $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ；八年级学生竞赛成绩扇形统计图中，表示 $70 \leq x < 80$ 这组数据的扇形圆心角的度数是 $\underline{\hspace{2cm}}$ °；
- 在此次竞赛中，竞赛成绩更好的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“七”或“八”）年级，理由为 $\underline{\hspace{4cm}}$ ；
- 竞赛成绩 90 分及以上记为优秀，该校七、八年级各有 200 名学生，估计这两个年级成绩优秀的学生共约 $\underline{\hspace{2cm}}$ 人。



26. 在平面直角坐标 xOy 中, 点 $(4, 2)$ 在抛物线 $y=ax^2+bx+2$ ($a>0$) 上.

(1) 求抛物线的对称轴;

(2) 抛物线上两点 $P(x_1, y_1)$, $Q(x_2, y_2)$, 且 $t < x_1 < t+1$, $4-t < x_2 < 5-t$.

① 当 $t = \frac{3}{2}$ 时, 比较 y_1, y_2 的大小关系, 并说明理由;

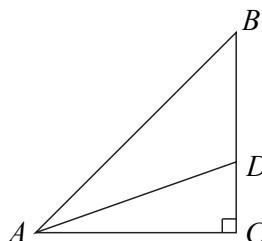
② 若对于 x_1, x_2 , 都有 $y_1 \neq y_2$, 直接写出 t 的取值范围.

27. 如图, $\triangle ACB$ 中, $AC=BC$, $\angle ACB=90^\circ$, D 为边 BC 上一点 (不与点 C 重合), $CD < BD$, 点 E 在 AD 的延长线上, 且 $ED=AD$, 连接 BE , 过点 B 作 BE 的垂线, 交边 AC 于点 F .

(1) 依题意补全图形;

(2) 求证: $BE=BF$;

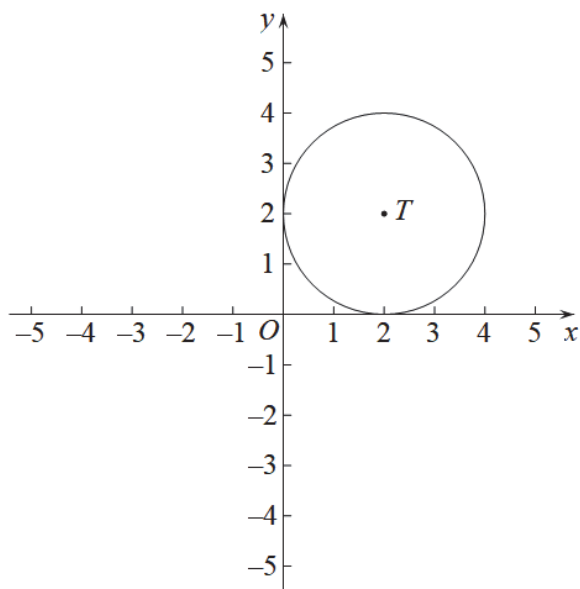
(3) 用等式表示线段 AF 与 CD 的数量关系, 并证明.



28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 P 不在坐标轴上, 点 P 关于 x 轴的对称点为 P_1 , 点 P 关于 y 轴的对称点为 P_2 , 称 $\triangle P_1PP_2$ 为点 P 的“关联三角形”.

(1) 已知点 $A(1, 2)$, 求点 A 的“关联三角形”的面积;

(2) 如图, 已知点 $B(m, m)$, $\odot T$ 的圆心为 $T(2, 2)$, 半径为 2. 若点 B 的“关联三角形”与 $\odot T$ 有公共点, 直接写出 m 的取值范围;



(3) 已知 $\odot O$ 的半径为 r , $OP=2r$, 若点 P 的“关联三角形”与 $\odot O$ 有四个公共点, 直接写出 $\angle PP_1P_2$ 的取值范围.

