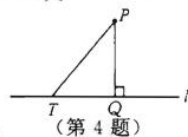


数 学

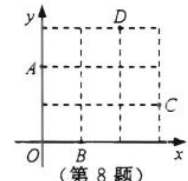
试题卷

一. 选择题: 本大题有 10 个小题, 每小题 3 分, 共 30 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的.

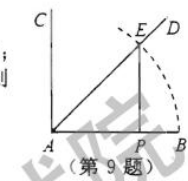
1. $-(-2021) = (\quad)$
A. -2021 B. 2021 C. $-\frac{1}{2021}$ D. $\frac{1}{2021}$
2. “奋斗者”号载人潜水器此前在马里亚纳海沟创造了 10909 米的我国载人深潜纪录. 数据 10909 用科学记数法可表示为 $(\quad)$
A. 0.10909×10^5 B. 1.0909×10^4 C. 10.909×10^3 D. 109.09×10^2
3. 因式分解: $1 - 4y^2 = (\quad)$
A. $(1 - 2y)(1 + 2y)$ B. $(2 - y)(2 + y)$
C. $(1 - 2y)(2 + y)$ D. $(2 - y)(1 + 2y)$
4. 如图, 设点 P 是直线 l 外一点, $PQ \perp l$, 垂足为点 Q , 点 T 是直线 l 上的一个动点, 连接 PT , 则 $(\quad)$
A. $PT \geq 2PQ$ B. $PT \leq 2PQ$
C. $PT \geq PQ$ D. $PT \leq PQ$
5. 下列计算正确的是 $(\quad)$
A. $\sqrt{2^2} = 2$ B. $\sqrt{(-2)^2} = -2$
C. $\sqrt{2^2} = \pm 2$ D. $\sqrt{(-2)^2} = \pm 2$
6. 某景点今年四月接待游客 25 万人次, 五月接待游客 60.5 万人次. 设该景点今年四月到五月接待游客人次的增长率为 $x(x > 0)$, 则 $(\quad)$
A. $60.5(1 - x) = 25$ B. $25(1 - x) = 60.5$
C. $60.5(1 + x) = 25$ D. $25(1 + x) = 60.5$
7. 某轨道列车共有 3 节车厢, 设乘客从任意一节车厢上车的机会均等. 某天甲、乙两位乘客同时乘同一列轨道列车, 则甲和乙从同一节车厢上车的概率是 $(\quad)$
A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$
8. 在“探索函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的系数 a, b, c 与图象的关系”活动中, 老师给出了直角坐标系中的四个点: $A(0, 2), B(1, 0), C(3, 1), D(2, 3)$. 同学们探索了经过这四个点中的三个点的二次函数的图象, 发现这些图象对应的函数表达式各不相同, 其中 a 的值最大为 $(\quad)$
A. $\frac{5}{2}$ B. $\frac{3}{2}$
C. $\frac{5}{6}$ D. $\frac{1}{2}$
9. 已知线段 AB , 按如下步骤作图: ① 作射线 AC , 使 $AC \perp AB$; ② 作 $\angle BAC$ 的平分线 AD ; ③ 以点 A 为圆心, AB 长为半径作弧, 交 AD 于点 E ; ④ 过点 E 作 $EP \perp AB$ 于点 P , 则 $AP : AB = (\quad)$
A. $1 : \sqrt{5}$ B. $1 : 2$
C. $1 : \sqrt{3}$ D. $1 : \sqrt{2}$
10. 已知 y_1 和 y_2 均是以 x 为自变量的函数, 当 $x = m$ 时, 函数值分别为 M_1 和 M_2 . 若存在实数 m , 使得 $M_1 + M_2 = 0$, 则称函数 y_1 和 y_2 具有性质 P . 以下函数 y_1 和 y_2 具有性质 P 的是 $(\quad)$
A. $y_1 = x^2 + 2x$ 和 $y_2 = -x - 1$ B. $y_1 = x^2 + 2x$ 和 $y_2 = -x + 1$
C. $y_1 = -\frac{1}{x}$ 和 $y_2 = -x - 1$ D. $y_1 = -\frac{1}{x}$ 和 $y_2 = -x + 1$



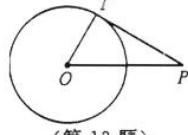
(第 4 题)



(第 8 题)



(第 9 题)



(第 13 题)

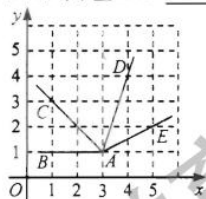
二. 填空题: 本大题有 6 个小题, 每小题 4 分, 共 24 分.

11. $\sin 30^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$.
12. 计算: $2a + 3a = \underline{\hspace{2cm}}$.
13. 如图, 已知 $\odot O$ 的半径为 1, 点 P 是 $\odot O$ 外一点, 且 $OP = 2$. 若 PT 是 $\odot O$ 的切线, T 为切点, 连接 OT , 则 $PT = \underline{\hspace{2cm}}$.
14. 现有甲、乙两种糖果的单价与千克数如下表所示.

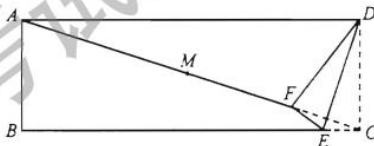
	甲种糖果	乙种糖果
单价(元/千克)	30	20
千克数	2	3

将这 2 千克甲种糖果和 3 千克乙种糖果混合成 5 千克什锦糖果, 若商家用加权平均数来确定什锦糖果的单价, 则这 5 千克什锦糖果的单价为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 元/千克.

15. 如图,在直角坐标系中,以点 $A(3,1)$ 为端点的四条射线 AB, AC, AD, AE 分别过点 $B(1,1)$, 点 $C(1,3)$, 点 $D(4,4)$, 点 $E(5,2)$, 则 $\angle BAC$ $\angle DAE$ (填“ $>$ ”, “ $=$ ”, “ $<$ ” 中的一个).



(第 15 题)



(第 16 题)

16. 如图是一张矩形纸片 $ABCD$, 点 M 是对角线 AC 的中点, 点 E 在 BC 边上, 把 $\triangle DCE$ 沿直线 DE 折叠, 使点 C 落在对角线 AC 上的点 F 处, 连接 DF, EF . 若 $MF = AB$, 则 $\angle DAF =$ 度.

三. 解答题: 本大题有 7 个小题, 共 66 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17. (本题满分 6 分)

以下是圆圆解不等式组

$$\begin{cases} 2(1+x) > -1, & \text{①} \\ -(1-x) > -2 & \text{②} \end{cases}$$

的解答过程.

解: 由 ①, 得 $2+x > -1$,

所以 $x > -3$.

由 ②, 得 $1-x > 2$,

所以 $-x > 1$,

所以 $x > -1$.

所以原不等式组的解是 $x > -1$.

圆圆的解答过程是否有错误? 如果有错误, 写出正确的解答过程.

18. (本题满分 8 分)

为了解某校某年级学生一分钟跳绳情况, 对该年级全部 360 名学生进行一分钟跳绳次数的测试, 并把测得数据分成四组, 绘制成如图所示的频数表和未完成的频数直方图 (每一组不含前一个边界值, 含后一个边界值).

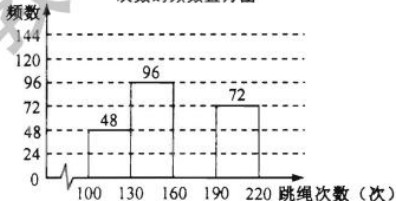
某校某年级 360 名学生一分钟跳绳

次数的频数表

组别 (次)	频数
100~130	48
130~160	96
160~190	a
190~220	72

某校某年级 360 名学生一分钟跳绳

次数的频数直方图



(第 18 题)

- (1) 求 a 的值.

- (2) 把频数直方图补充完整.

- (3) 求该年级一分钟跳绳次数在 190 次以上的学生数占该年级全部学生数的百分比.

19. (本题满分 8 分)

在 ① $AD = AE$, ② $\angle ABE = \angle ACD$, ③ $FB = FC$ 这三个条件中选择其中一个, 补充在下面的问题中, 并完成问题的解答.

问题: 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = \angle ACB$, 点 D 在 AB 边上 (不与点 A , 点 B 重合),

点 E 在 AC 边上 (不与点 A , 点 C 重合), 连接 BE, CD , BE 与 CD 相交于点 F . 若

_____, 求证: $BE = CD$.

注: 如果选择多个条件分别作答, 按第一个解答计分.

20. (本题满分 10 分)

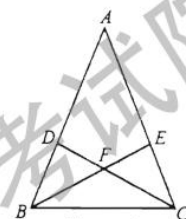
在直角坐标系中, 设函数 $y_1 = \frac{k_1}{x}$ (k_1 是常数, $k_1 > 0, x > 0$) 与函数 $y_2 = k_2 x$ (k_2 是常数, $k_2 \neq 0$) 的图象交于点 A , 点 A 关于 y 轴的对称点为点 B .

- (1) 若点 B 的坐标为 $(-1, 2)$,

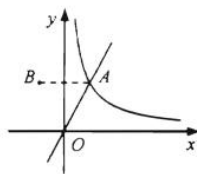
- ① 求 k_1, k_2 的值.

- ② 当 $y_1 < y_2$ 时, 直接写出 x 的取值范围.

- (2) 若点 B 在函数 $y_3 = \frac{k_3}{x}$ (k_3 是常数, $k_3 \neq 0$) 的图象上, 求 $k_1 + k_3$ 的值.



(第 19 题)



(第 20 题)

21. (本题满分 10 分)

如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC$ 的平分线 BD 交 AC 边于点 D , $AE \perp BC$ 于点 E .
已知 $\angle ABC = 60^\circ$, $\angle C = 45^\circ$.

(1) 求证: $AB = BD$.

(2) 若 $AE = 3$, 求 $\triangle ABC$ 的面积.

22. (本题满分 12 分)

在直角坐标系中, 设函数 $y = ax^2 + bx + 1$ (a, b 是常数, $a \neq 0$).

(1) 若该函数的图象经过 $(1, 0)$ 和 $(2, 1)$ 两点, 求函数的表达式, 并写出函数图象的顶点坐标.

(2) 写出一组 a, b 的值, 使函数 $y = ax^2 + bx + 1$ 的图象与 x 轴有两个不同的交点, 并说明理由.

(3) 已知 $a = b = 1$, 当 $x = p, q$ (p, q 是实数, $p \neq q$) 时, 该函数对应的函数值分别为 P, Q . 若 $p + q = 2$, 求证: $P + Q > 6$.

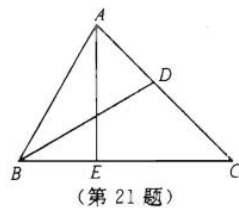
23. (本题满分 12 分)

如图, 锐角三角形 ABC 内接于 $\odot O$, $\angle BAC$ 的平分线 AG 交 $\odot O$ 于点 G , 交 BC 边于点 F , 连接 BG .

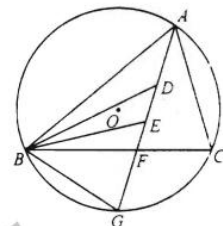
(1) 求证: $\triangle ABG \sim \triangle AFC$.

(2) 已知 $AB = a, AC = AF = b$, 求线段 FG 的长 (用含 a, b 的代数式表示).

(3) 已知点 E 在线段 AF 上 (不与点 A , 点 F 重合), 点 D 在线段 AE 上 (不与点 A , 点 E 重合), $\angle ABD = \angle CBE$,
求证: $BG^2 = GE \cdot GD$.



(第 21 题)



(第 23 题)

关于我们

自主选拔在线 (原自主招生在线) 创办于 2014 年, 历史可追溯至 2008 年, 隶属北京太星网络科技有限公司, 是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖: 新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级, 网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市, 全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生, 更有许多重点高校招办老师关注, 行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念, 不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式, 尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务, 为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来, 为众多重点大学发现和推荐优秀生源, 和全国数百所重点中学达成深度战略合作, 累计举办线上线下升学公益讲座千余场, 直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划 (自主招生)、综合评价和高考, 进入理想大学, 在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力, 2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线

教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜

自主选拔在线

