

2021 年武汉市初中毕业生学业考试数学试卷

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 实数 3 的相反数是（ ）

- A. 3 B. -3 C. $\frac{1}{3}$ D. $-\frac{1}{3}$

2. 下列事件中是必然事件的是（ ）

- A. 抛掷一枚质地均匀的硬币，正面朝上
 B. 随意翻到一本书的某页，这一页的页码是偶数
 C. 打开电视机，正在播放广告
 D. 从两个班级中任选三名学生，至少有两名学生来自同一个班级

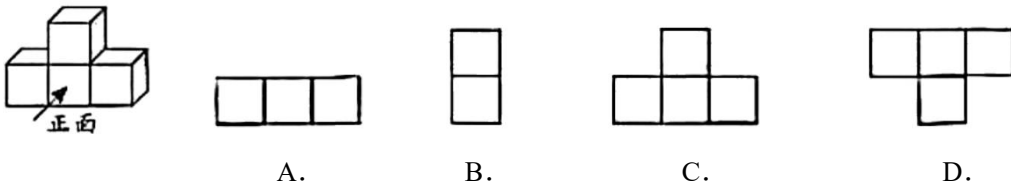
3. 下列图形都是由一个圆和两个相等的半圆组合而成的，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是（ ）



4. 计算 $(-a^2)^3$ 的结果是（ ）

- A. $-a^6$ B. a^6 C. $-a^5$ D. a^5

5. 如图是由 4 个相同的小正方体组成的几何体，它的主视图是（ ）



6. 学校招募运动会广播员，从两名男生和两名女生共四名候选人中随机选取两人，则两人恰好是一男一女的概率是（ ）

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{4}$

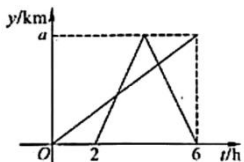
【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

7. 我国古代数学名著《九章算术》中记载：“今有共买物，人出八，盈三；人出七，不足四，问人数，物价各几何？”意思是现有几个人共买一件物品，每人出 8 钱，多出 3 钱；每人出 7 钱，差 4 钱。问人数，物价各是多少？若设共有 x 人，物价是 y 钱，则下列方程正确的是（ ）

- A. $8(x-3)=7(x+4)$ B. $8x+3=7x-4$ C. $\frac{y-3}{8}=\frac{y+4}{7}$ D. $\frac{y+3}{8}=\frac{y-4}{7}$

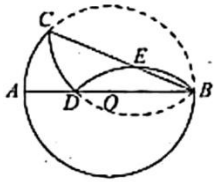
8. 一辆快车和一辆慢车将一批物资从甲地运往乙地，其中快车送达后立即沿原路返回，且往返速度的大小不变，两车离甲地的距离 y （单位：km）与慢车行驶时间 t （单位：h）的函数关系如图（公众号：武汉数学），则两车先后两次相遇的间隔时间是（ ）

- A. $\frac{5}{3}$ h B. $\frac{3}{2}$ h C. $\frac{7}{5}$ h D. $\frac{4}{3}$ h



9. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, BC 是 $\odot O$ 的弦, 先将 \widehat{BC} 沿 BC 翻折交 AB 于点 D . 再将 \widehat{BD} 沿 AB 翻折交 BC 于点 E . 若 $\widehat{BE} = \widehat{DE}$, 设 $\angle ABC = \alpha$, 则 α 所在的范围是 ()

- A. $21.9^\circ < \alpha < 22.3^\circ$ B. $22.3^\circ < \alpha < 22.7^\circ$
 C. $22.7^\circ < \alpha < 23.1^\circ$ D. $23.1^\circ < \alpha < 23.5^\circ$



10. 已知 a, b 是方程 $x^2 - 3x - 5 = 0$ 的两根, 则代数式 $2a^3 - 6a^2 + b^2 + 7b + 1$ 的值是 ()

A. -25 B. -24 C. 35 D. 36

【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

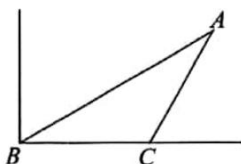
11. 计算 $\sqrt{(-5)^2}$ 的结果是_____.

12. 我国是一个人口资源大国, 第七次全国人口普查结果显示, 北京等五大城市的常住人口数如下表, 这组数据的中位数是_____.

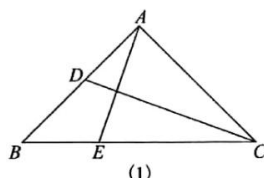
城市	北京	上海	广州	重庆	成都
常住人口数/万	2 189	2 487	1 868	3 205	2 094

13. 已知点 $A(a, y_1), B(a+1, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{m^2+1}{x}$ (m 是常数) 的图象上, 且 $y_1 < y_2$, 则 a 的取值范围是_____.

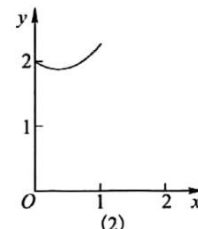
14. 如图, 海中有一个小岛 A , 一艘轮船由西向东航行, 在 B 点测得小岛 A 在北偏东 60° 方向上; 航行 12 n mile 到达 C 点, 这时测得小岛 A 在北偏东 30° 方向上. 小岛 A 到航线 BC 的距离是_____ n mile ($\sqrt{3} \approx 1.73$, 结果用四舍五入法精确到 0.1).



第 14 题



第 16 题



15. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 是常数), $a + b + c = 0$, 下列四个结论:

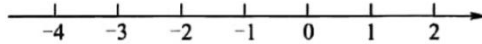
- ①若抛物线经过点 $(-3, 0)$, 则 $b = 2a$;
 ②若 $b = c$, 则方程 $cx^2 + bx + a = 0$ 一定有根 $x = -2$;
 ③抛物线与 x 轴一定有两个不同的公共点;
 ④点 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ 在抛物线上, 若 $0 < a < c$, 则当 $x_1 < x_2 < 1$ 时, $y_1 > y_2$.
 其中正确的是_____ (填写序号).

16. 如图 (1), 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC, \angle BAC = 90^\circ$, 边 AB 上的点 D 从顶点 A 出发, 向顶点 B 运动, 同时, 边 BC 上的点 E 从顶点 B 出发, 向顶点 C 运动, D, E 两点运动速度的大小相等, 设 $x = AD, y = AE + CD$, y 关于 x 的函数图象如图 (2), 图象过点 $(0, 2)$, 则图象最低点的横坐标是_____.

三、解答题（共 8 小题，共 72 分）

17.（本小题满分 8 分）解不等式组 $\begin{cases} 2x \geq x-1 & \text{①} \\ 4x+10 > x+1 & \text{②} \end{cases}$ 请按下列步骤完成解答.

- (1) 解不等式①，得_____；
 (2) 解不等式②，得_____；
 (3) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来；

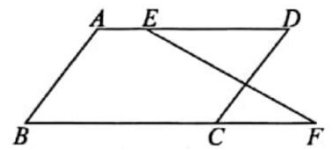


(4) 原不等式组的解集是_____.

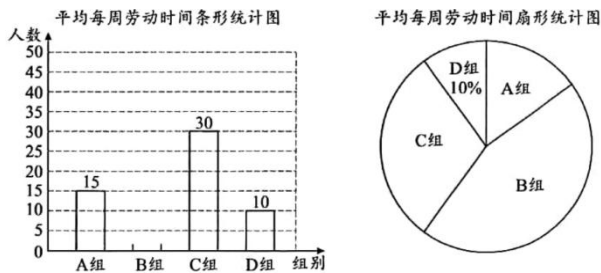
【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

18.（本小题满分 8 分）

如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle B = \angle D$ ，直线 EF 与 AD ， BC 的延长线分别交于点 E ， F 。求证： $\angle DEF = \angle F$ 。



19.（本小题满分 8 分）为了解落实国家《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》的实施情况，某校从全体学生中随机抽取部分学生，调查他们平均每周劳动时间 t （单位：h），按劳动时间分为四组：A 组“ $t < 5$ ”，B 组“ $5 \leq t < 7$ ”，C 组“ $7 \leq t < 9$ ”，D 组“ $t \geq 9$ ”。将收集的数据整理后，绘制成如下两幅不完整的统计图。

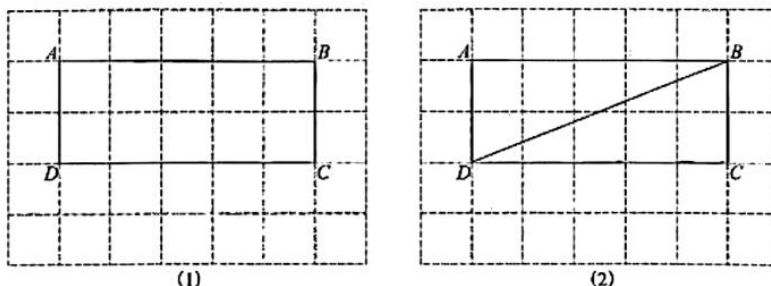


根据以上信息，解答下列问题：

- (1) 这次抽样调查的样本容量是_____，C 组所在扇形的圆心角的大小是_____；
 (2) 将条形统计图补充完整；
 (3) 该校共有 1 500 名学生，请你估计该校平均每周劳动时间不少于 7 h 的学生人数。

20.（本小题满分 8 分）如图是由小正方形组成的 5×7 网格，每个小正方形的顶点叫做格点，矩形 $ABCD$ 的四个顶点都是格点。仅用无刻度的直尺在给定网格中完成画图，画图过程用虚线表示。

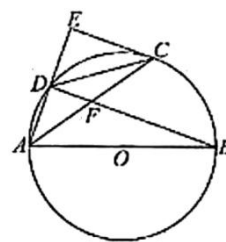
- (1) 在图（1）中，先在边 AB 上画点 E ，使 $AE = 2BE$ ，再过点 E 画直线 EF ，使 EF 平分矩形 $ABCD$ 的面积；
 (2) 在图（2）中，先画 $\triangle BCD$ 的高 CG ，再在边 AB 上画点 H ，使 $BH = DH$ 。



21. (本小题满分 8 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, CD 是 $\odot O$ 上两点, C 是 \widehat{BD} 的中点, 过点 C 作 AD 的垂线, 垂足是 E . 连接 AC 交 BD 于点 F .

(1) 求证, CE 是 $\odot O$ 的切线: 【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

(2) 若 $\frac{DC}{DF} = \sqrt{6}$, 求 $\cos \angle ABD$ 的值.



22. (本小题满分 10 分) 在“乡村振兴”行动中, 某村办企业以 A, B 两种农作物为原料开发了一种有机产品, A 原料的单价是 B 原料单价的 1.5 倍, 若用 900 元收购 A 原料会比用 900 元收购 B 原料少 100 kg. 生产该产品每盒需要 A 原料 2 kg 和 B 原料 4 kg, 每盒还需其他成本 9 元. 市场调查发现: 该产品每盒的售价是 60 元时, 每天可以销售 500 盒; 每涨价 1 元, 每天少销售 10 盒.

(1) 求每盒产品的成本 (成本=原料费+其他成本);

(2) 设每盒产品的售价是 x 元 (x 是整数), 每天的利润是 w 元, 求 w 关于 x 的函数解析式 (不需要写出自变量的取值范围);

(3) 若每盒产品的售价不超过 a 元 (a 是大于 60 的常数, 且是整数), 直接写出每天的最大利润.

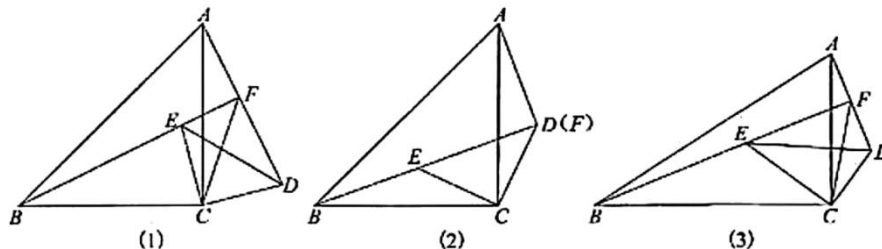
23. (本小题满分 10 分)

问题提出 如图 (1), 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEC$ 中, $\angle ACB = \angle DCE = 90^\circ$, $BC = AC$, $EC = DC$, 点 E 在 $\triangle ABC$ 内部, 直线 AD 与 BE 交于点 F , 线段 AF , BF , CF 之间存在怎样的数量关系?

问题探究 (1) 先将问题特殊化. 如图 (2), 当点 D, F 重合时, 直接写出一个等式, 表示 AF , BF , CF 之间的数量关系; 【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

(2) 再探究一般情形. 如图 (1), 当点 D, F 不重合时, 证明 (1) 中的结论仍然成立.

问题拓展 如图 (3), 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEC$ 中, $\angle ACB = \angle DCE = 90^\circ$, $BC = kAC$, $EC = kDC$ (k 是常数), 点 E 在 $\triangle ABC$ 内部, 直线 AD 与 BE 交于点 F , 直接写出一个等式, 表示线段 AF , BF , CF 之间的数量关系.



24. (本小题满分 12 分)【武汉 TOP 学案网 www.whedu.top 整理】

抛物线 $y=x^2-1$ 交 x 轴于 A, B 两点 (A 在 B 的左边).

(1) $\square ACDE$ 的顶点 C 在 y 轴的正半轴上, 顶点 E 在 y 轴右侧的抛物线上.

①如图 (1), 若点 C 的坐标是 $(0, 3)$, 点 E 的横坐标是 $\frac{3}{2}$, 直接写出点 A, D 的坐标;

②如图 (2), 若点 D 在抛物线上, 且 $\square ACDE$ 的面积是 12, 求点 E 的坐标;

(2) 如图 (3), F 是原点 O 关于抛物线顶点的对称点, 不平行 y 轴的直线 l 分别交线段 AF, BF (不含端点) 于 G, H 两点, 若直线 l 与抛物线只有一个公共点, 求证 $FG+FH$ 的值是定值.

