

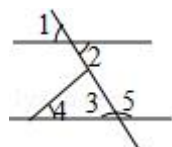
广西贺州市 2018 年中考数学真题试题

一、选择题：(本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分：给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.)

1. (3.00 分) 在 -1 、 1 、 $\sqrt{2}$ 、 2 这四个数中，最小的数是 ()

A. -1 B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. 2

2. (3.00 分) 如图，下列各组角中，互为对顶角的是 ()

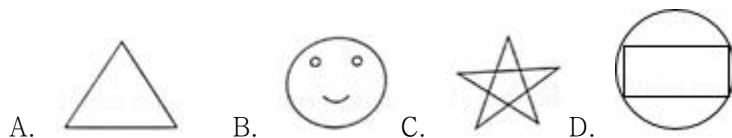


A. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ B. $\angle 1$ 和 $\angle 3$ C. $\angle 2$ 和 $\angle 4$ D. $\angle 2$ 和 $\angle 5$

3. (3.00 分) 4 的平方根是 ()

A. 2 B. -2 C. ± 2 D. 16

4. (3.00 分) 下列图形中，属于中心对称图形的是 ()



5. (3.00 分) 若一组数据：1、2、 x 、4、5 的众数为 5，则这组数据的中位数是 ()

A. 1 B. 2 C. 4 D. 5

6. (3.00 分) 下列运算正确的是 ()

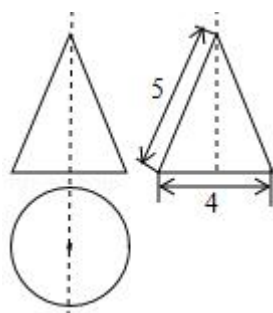
A. $a^2 \cdot a^2 = 2a^2$ B. $a^2 + a^2 = a^4$ C. $(a^3)^2 = a^6$ D. $a^8 \div a^2 = a^4$

7. (3.00 分) 下列各式分解因式正确的是 ()

A. $x^2 + 6xy + 9y^2 = (x + 3y)^2$ B. $2x^2 - 4xy + 9y^2 = (2x - 3y)^2$

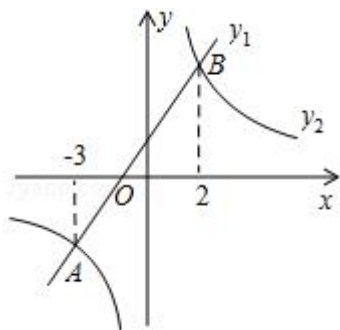
C. $2x^2 - 8y^2 = 2(x + 4y)(x - 4y)$ D. $x(x - y) + y(y - x) = (x - y)(x + y)$

8. (3.00 分) 如图，这是一个几何体的三视图，根据图中所示数据计算这个几何体的侧面积为 ()



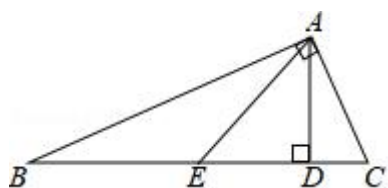
A. 9π B. 10π C. 11π D. 12π

9. (3.00 分) 如图，在同一平面直角坐标系中，一次函数 $y_1=kx+b$ (k 、 b 是常数，且 $k \neq 0$) 与反比例函数 $y_2=\frac{c}{x}$ (c 是常数，且 $c \neq 0$) 的图象相交于 A (-3, -2), B (2, 3) 两点，则不等式 $y_1 > y_2$ 的解集是 ()



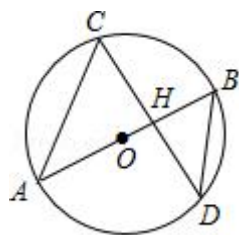
A. $-3 < x < 2$ B. $x < -3$ 或 $x > 2$ C. $-3 < x < 0$ 或 $x > 2$ D. $0 < x < 2$

10. (3.00 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AD \perp BC$ ，垂足为 D，E 是边 BC 的中点， $AD=ED=3$ ，则 BC 的长为 ()



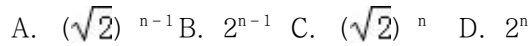
A. $3\sqrt{2}$ B. $3\sqrt{3}$ C. 6 D. $6\sqrt{2}$

11. (3.00 分) 如图，AB 是 $\odot O$ 的直径，且经过弦 CD 的中点 H，已知 $\sin \angle CDB = \frac{3}{5}$ ， $BD=5$ ，则 AH 的长为 ()



A. $\frac{25}{3}$ B. $\frac{16}{3}$ C. $\frac{25}{6}$ D. $\frac{16}{6}$

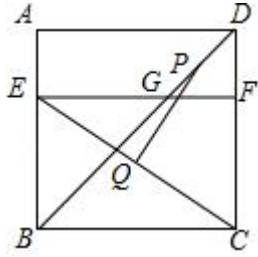
12. (3.00 分) 如图，正方形 ABCD 的边长为 1，以对角线 AC 为边作第二个正方形 ACEF，再将对角线 AE 为边作第三个正方形 AEGH，依此下去，第 n 个正方形的面积为 ()



13. (3.00 分) 要使二次根式 $\sqrt{x-3}$ 有意义, 则 x 的取值范围是_____.

15. (3.00 分) 从 -1 、 0 、 $\sqrt{2}$ 、 π 、 5.1 、 7 这 6 个数中随机抽取一个数，抽到无理数的概率是_____.

18. (3.00 分) 如图, 正方形 ABCD 的边长为 12, 点 E 在边 AB 上, BE=8, 过点 E 作 EF//BC, 分别交 BD、CD 于 G、F 两点. 若点 P、Q 分别为 DG、CE 的中点, 则 PQ 的长为_____.



三、解答题：(本大题共 8 题，满分 66 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。在试卷上作答无效。)

19. (6.00 分) 计算： $(-1)^{2018} + |-\sqrt{3}| - (\sqrt{2} - \pi)^0 - 2\sin 60^\circ$.

20. (6.00 分) 解分式方程： $\frac{4}{x^2-1} + 1 = \frac{x-1}{x+1}$

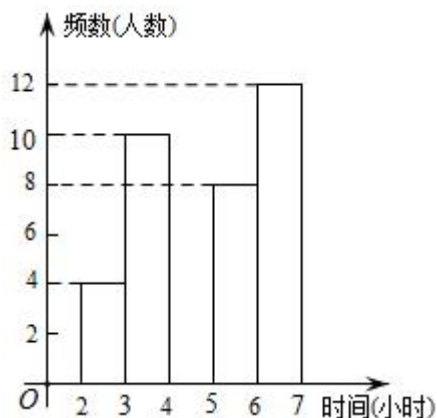
21. (8.00 分) 某中学为了了解学生每周在校体育锻炼时间，在本校随机抽取了若干名学生进行调查，并依据调查结果绘制了以下不完整的统计图表，请根据图表信息解答下列问题：

时间 (小时)	频数 (人数)	频率
$2 \leq t < 3$	4	0.1
$3 \leq t < 4$	10	0.25
$4 \leq t < 5$	a	0.15
$5 \leq t < 6$	8	b
$6 \leq t < 7$	12	0.3
合计	40	1

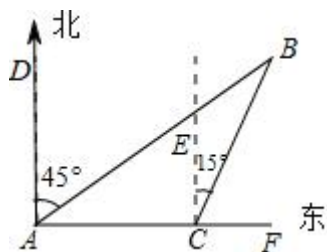
(1) 表中的 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(2) 请将频数分布直方图补全；

(3) 若该校共有 1200 名学生，试估计全校每周在校参加体育锻炼时间至少有 4 小时的学生约为多少名？



22. (8.00 分) 如图, 一艘游轮在 A 处测得北偏东 45° 的方向上有一灯塔 B. 游轮以 $20\sqrt{2}$ 海里/时的速度向正东方向航行 2 小时到达 C 处, 此时测得灯塔 B 在 C 处北偏东 15° 的方向上, 求 A 处与灯塔 B 相距多少海里? (结果精确到 1 海里, 参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.41$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)



23. (8.00 分) 某自行车经销商计划投入 7.1 万元购进 100 辆 A 型和 30 辆 B 型自行车, 其中 B 型车单价是 A 型车单价的 6 倍少 60 元.

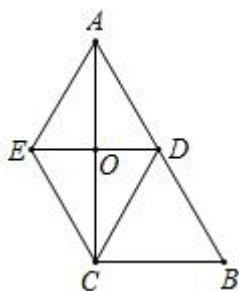
(1) 求 A、B 两种型号的自行车单价分别是多少元?

(2) 后来由于该经销商资金紧张, 投入购车的资金不超过 5.86 万元, 但购进这批自行车的总数不变, 那么至多能购进 B 型车多少辆?

24. (8.00 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, O、D 分别是边 AC、AB 的中点, 过点 C 作 $CE \parallel AB$ 交 DO 的延长线于点 E, 连接 AE.

(1) 求证: 四边形 AECD 是菱形;

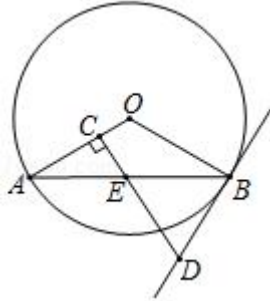
(2) 若四边形 AECD 的面积为 24, $\tan \angle BAC = \frac{3}{4}$, 求 BC 的长.



25. (10.00 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的弦, 过 AB 的中点 E 作 $EC \perp OA$, 垂足为 C, 过点 B 作

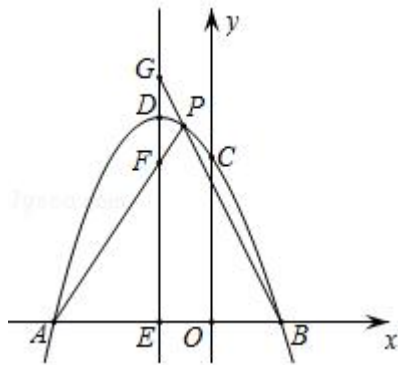
直线 BD 交 CE 的延长线于点 D，使得 $DB=DE$ 。

- (1) 求证：BD 是 $\odot O$ 的切线；
- (2) 若 $AB=12$ ， $DB=5$ ，求 $\triangle AOB$ 的面积。



26. (12.00 分) 如图，在平面直角坐标系中，抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 交 x 轴于 A、B 两点 (A 在 B 的左侧)，且 $OA=3$ ， $OB=1$ ，与 y 轴交于 C (0, 3)，抛物线的顶点坐标为 D (-1, 4)。

- (1) 求 A、B 两点的坐标；
- (2) 求抛物线的解析式；
- (3) 过点 D 作直线 $DE \parallel y$ 轴，交 x 轴于点 E，点 P 是抛物线上 B、D 两点间的一个动点 (点 P 不与 B、D 两点重合)，PA、PB 与直线 DE 分别交于点 F、G，当点 P 运动时， $EF+EG$ 是否为定值？若是，试求出该定值；若不是，请说明理由。



参考答案与试题解析

一、选择题：(本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分：给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.)

1. (3.00 分) 在 -1 、 1 、 $\sqrt{2}$ 、 2 这四个数中，最小的数是 ()

A. -1 B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. 2

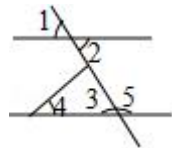
【分析】根据实数大小比较的法则比较即可.

【解答】解：在实数 -1 ， 1 ， $\sqrt{2}$ ， 2 中，最小的数是 -1 .

故选：A.

【点评】本题考查了有理数的大小比较法则的应用，注意：正数都大于 0，负数都小于 0，正数都大于一切负数，两个负数比较大小，其绝对值大的反而小.

2. (3.00 分) 如图，下列各组角中，互为对顶角的是 ()



A. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ B. $\angle 1$ 和 $\angle 3$ C. $\angle 2$ 和 $\angle 4$ D. $\angle 2$ 和 $\angle 5$

【分析】直接利用对顶角的定义得出答案.

【解答】解：互为对顶角的是： $\angle 1$ 和 $\angle 2$.

故选：A.

【点评】此题主要考查了对顶角，正确把握对顶角的定义是解题关键.

3. (3.00 分) 4 的平方根是 ()

A. 2 B. -2 C. ± 2 D. 16

【分析】根据平方根的定义，求数 a 的平方根，也就是求一个数 x ，使得 $x^2=a$ ，则 x 就是 a 的平方根，由此即可解决问题.

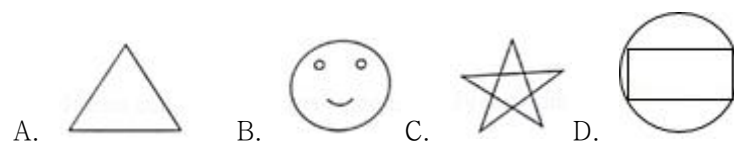
【解答】解： $\because (\pm 2)^2=4$,

$\therefore 4$ 的平方根是 ± 2 .

故选：C.

【点评】本题考查了平方根的定义. 注意一个正数有两个平方根，它们互为相反数；0 的平方根是 0；负数没有平方根.

4. (3.00 分) 下列图形中, 属于中心对称图形的是 ()



【分析】根据中心对称图形的概念求解.

【解答】解: A、不是中心对称图形, 故此选项错误;

B、不是中心对称图形, 故此选项错误;

C、不是中心对称图形, 故此选项错误;

D、是中心对称图形, 故此选项正确,

故选: D.

【点评】本题主要考查了中心对称图形的概念, 中心对称图形关键是要寻找对称中心, 图形旋转 180° 后与原图重合.

5. (3.00 分) 若一组数据: 1、2、 x 、4、5 的众数为 5, 则这组数据的中位数是 ()

A. 1 B. 2 C. 4 D. 5

【分析】由众数的定义得出 $x=5$, 再将数据重新排列后由中位数的定义可得答案.

【解答】解: $\because$ 数据 1、2、 x 、4、5 的众数为 5,

$\therefore x=5$,

将数据从小到大重新排列为 1、2、4、5、5,

所以中位数为 4,

故选: C.

【点评】本题考查众数、中位数, 解答本题的关键是明确题意, 求出这组数据的中位数.

6. (3.00 分) 下列运算正确的是 ()

A. $a^2 \cdot a^2 = 2a^2$ B. $a^2 + a^2 = a^4$ C. $(a^3)^2 = a^6$ D. $a^8 \div a^2 = a^4$

【分析】根据合并同类项法则, 单项式的乘法运算法则, 单项式的除法运算法则, 对各选项分析判断后利用排除法求解.

【解答】解: A、 $a^2 \cdot a^2 = a^4$, 错误;

B、 $a^2 + a^2 = 2a^2$, 错误;

C、 $(a^3)^2=a^6$ ，正确；

D、 $a^8 \div a^2=a^6$ ，错误；

故选：C.

【点评】本题考查了整式的除法，单项式的乘法，合并同类项法则，是基础题，熟记运算法则是解题的关键.

7. (3.00 分) 下列各式分解因式正确的是 ()

A. $x^2+6xy+9y^2=(x+3y)^2$ B. $2x^2-4xy+9y^2=(2x-3y)^2$

C. $2x^2-8y^2=2(x+4y)(x-4y)$ D. $x(x-y)+y(y-x)=(x-y)(x+y)$

【分析】直接利用公式法以及提取公因式法分解因式得出答案.

【解答】解：A、 $x^2+6xy+9y^2=(x+3y)^2$ ，正确；

B、 $2x^2-4xy+9y^2$ 无法分解因式，故此选项错误；

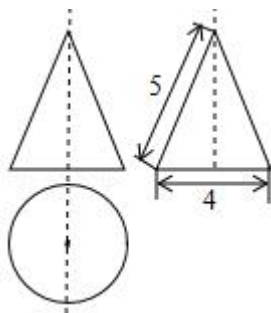
C、 $2x^2-8y^2=2(x+2y)(x-2y)$ ，故此选项错误；

D、 $x(x-y)+y(y-x)=(x-y)^2$ ，故此选项错误；

故选：A.

【点评】此题主要考查了公式法以及提取公因式法分解因式，正确应用公式是解题关键.

8. (3.00 分) 如图，这是一个几何体的三视图，根据图中所示数据计算这个几何体的侧面积为 ()



A. 9π B. 10π C. 11π D. 12π

【分析】由三视图可判断出几何体的形状，进而利用圆锥的侧面积公式求出答案.

【解答】解：由题意可得此几何体是圆锥，

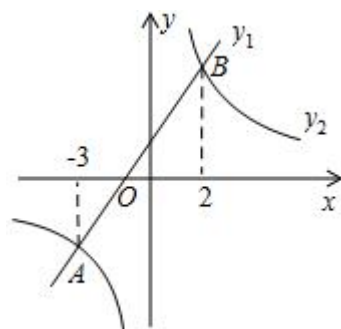
底面圆的半径为：2，母线长为：5，

故这个几何体的侧面积为： $\pi \times 2 \times 5=10\pi$.

故选：B.

【点评】此题主要考查了由三视图判断几何体的形状以及圆锥侧面积求法，正确得出几何体的形状是解题关键.

9. (3.00 分) 如图，在同一平面直角坐标系中，一次函数 $y_1=kx+b$ (k 、 b 是常数，且 $k \neq 0$) 与反比例函数 $y_2=\frac{c}{x}$ (c 是常数，且 $c \neq 0$) 的图象相交于 $A(-3, -2)$ ， $B(2, 3)$ 两点，则不等式 $y_1 > y_2$ 的解集是 ()



A. $-3 < x < 2$ B. $x < -3$ 或 $x > 2$ C. $-3 < x < 0$ 或 $x > 2$ D. $0 < x < 2$

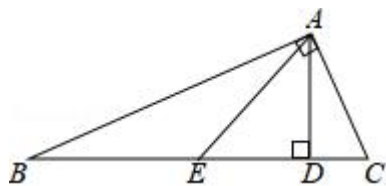
【分析】一次函数 $y_1=kx+b$ 落在与反比例函数 $y_2=\frac{c}{x}$ 图象上方的部分对应的自变量的取值范围即为所求.

【解答】解：∵一次函数 $y_1=kx+b$ (k 、 b 是常数，且 $k \neq 0$) 与反比例函数 $y_2=\frac{c}{x}$ (c 是常数，且 $c \neq 0$) 的图象相交于 $A(-3, -2)$ ， $B(2, 3)$ 两点，
∴不等式 $y_1 > y_2$ 的解集是 $-3 < x < 0$ 或 $x > 2$.

故选：C.

【点评】本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，利用数形结合是解题的关键.

10. (3.00 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AD \perp BC$ ，垂足为 D ， E 是边 BC 的中点， $AD=ED=3$ ，则 BC 的长为 ()



A. $3\sqrt{2}$ B. $3\sqrt{3}$ C. 6 D. $6\sqrt{2}$

【分析】由题意得到三角形 ADE 为等腰直角三角形，利用勾股定理求出 AE 的长，再利用

直角三角形中斜边上的中线等于斜边的一半，求出 BC 即可.

【解答】解：∵ AD=ED=3, AD ⊥ BC,

∴ △ADE 为等腰直角三角形,

根据勾股定理得：AE = $\sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$,

∵ Rt△ABC 中，E 为 BC 的中点,

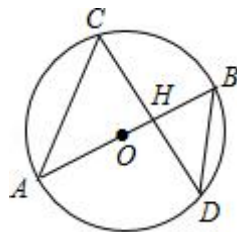
$$\therefore AE = \frac{1}{2}BC,$$

$$\text{则 } BC = 2AE = 6\sqrt{2},$$

故选：D.

【点评】此题考查了直角三角形斜边上的中线，以及等腰直角三角形，熟练掌握直角三角形斜边上的中线性质的解本题的关键.

11. (3.00 分) 如图，AB 是⊙O 的直径，且经过弦 CD 的中点 H，已知 $\sin \angle CDB = \frac{3}{5}$, BD=5, 则 AH 的长为 ()



- A. $\frac{25}{3}$ B. $\frac{16}{3}$ C. $\frac{25}{6}$ D. $\frac{16}{6}$

【分析】连接 OD，由垂径定理得出 AB ⊥ CD，由三角函数求出 BH=3，由勾股定理得出 DH = $\sqrt{BD^2 - BH^2} = 4$ ，设 OH=x，则 OD=OB=x+3，在 Rt△ODH 中，由勾股定理得出方程，解方程即可.

【解答】解：连接 OD，如图所示：

∵ AB 是⊙O 的直径，且经过弦 CD 的中点 H,

∴ AB ⊥ CD,

∴ ∠OHD = ∠BHD = 90°,

∵ $\sin \angle CDB = \frac{3}{5}$, BD=5,

∴ BH=4,

...

第 n 个正方形的面积为 2^{n-1} ,

故选: B.

【点评】 本题考查了规律型: 图形的变化类, 正方形的性质, 考查了学生找规律的能力, 本题中找到 S_n 的规律是解题的关键.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分; 请把答案填在答题卡对应的位置上, 在试卷上作答无效.)

13. (3.00 分) 要使二次根式 $\sqrt{x-3}$ 有意义, 则 x 的取值范围是 $x \geq 3$.

【分析】 直接利用二次根式的定义得出答案.

【解答】 解: 二次根式 $\sqrt{x-3}$ 有意义, 故 $x-3 \geq 0$,

则 x 的取值范围是: $x \geq 3$.

故答案为: $x \geq 3$.

【点评】 此题主要考查了二次根式有意义的条件, 正确把握二次根式的定义是解题关键.

14. (3.00 分) 医学家发现了一种病毒, 其长度约为 0.00000029mm, 用科学记数法表示为 2.9×10^{-7} mm.

【分析】 绝对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示, 一般形式为 $a \times 10^{-n}$, 与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂, 指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

【解答】 解: $0.00000029 = 2.9 \times 10^{-7}$,

故答案为: 2.9×10^{-7} .

【点评】 本题考查用科学记数法表示较小的数, 一般形式为 $a \times 10^{-n}$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

15. (3.00 分) 从 -1 、 0 、 $\sqrt{2}$ 、 π 、 5.1 、 7 这 6 个数中随机抽取一个数, 抽到无理数的概率是 $\frac{1}{3}$.

【分析】 在 6 个数中找出无理数, 再根据概率公式即可求出抽到无理数的概率.

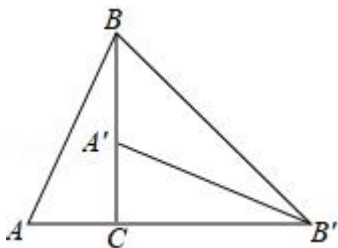
【解答】 解: $\because$ 在 -1 、 0 、 $\sqrt{2}$ 、 π 、 5.1 、 7 这 6 个数中无理数有 $\sqrt{2}$ 、 π 这 2 个,

∴抽到无理数的概率是 $\frac{2-1}{6-3}$,

故答案为: $\frac{1}{3}$.

【点评】 本题考查了概率公式以及无理数, 根据无理数的定义找出无理数的个数是解题的关键.

16. (3.00 分) 如图, 将 $\text{Rt}\triangle ABC$ 绕直角顶点 C 顺时针旋转 90° , 得到 $\triangle A'B'C$, 连接 BB' , 若 $\angle A'B'B=20^\circ$, 则 $\angle A$ 的度数是 65° .



【分析】 根据旋转的性质可得 $BC=B'C$, 然后判断出 $\triangle BCB'$ 是等腰直角三角形, 根据等腰直角三角形的性质可得 $\angle CBB'=45^\circ$, 再根据三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和求出 $\angle B'A'C$, 然后根据旋转的性质可得 $\angle A=\angle B'A'C$.

【解答】 解: $\because \text{Rt}\triangle ABC$ 绕直角顶点 C 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle A'B'C$,

$\therefore BC=B'C$,

$\therefore \triangle BCB'$ 是等腰直角三角形,

$\therefore \angle CBB'=45^\circ$,

$\therefore \angle B'A'C=\angle A'B'B+\angle CBB'=20^\circ+45^\circ=65^\circ$,

由旋转的性质得 $\angle A=\angle B'A'C=65^\circ$.

故答案为: 65° .

【点评】 本题考查了旋转的性质, 等腰直角三角形的判定与性质, 三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和的性质, 熟记各性质并准确识图是解题的关键.

17. (3.00 分) 某种商品每件进价为 20 元, 调查表明: 在某段时间内若以每件 x 元 ($20 \leq x \leq 30$, 且 x 为整数) 出售, 可卖出 $(30-x)$ 件, 若使利润最大, 则每件商品的售价应为 25 元.

【分析】 本题是营销问题, 基本等量关系: 利润=每件利润 $\times$ 销售量, 每件利润=每件售价-每件进价. 再根据所列二次函数求最大值.

【解答】解：设利润为 w 元，

$$\text{则 } w = (x - 20)(30 - x) = -(x - 25)^2 + 25,$$

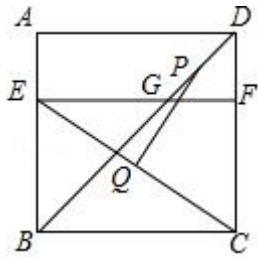
$$\because 20 \leq x \leq 30,$$

$\therefore$ 当 $x=25$ 时，二次函数有最大值 25，

故答案是：25.

【点评】本题考查了把实际问题转化为二次函数，再利用二次函数的性质进行实际应用. 此题为数学建模题，借助二次函数解决实际问题.

18. (3.00 分) 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 12，点 E 在边 AB 上， $BE=8$ ，过点 E 作 $EF \parallel BC$ ，分别交 BD 、 CD 于 G 、 F 两点. 若点 P 、 Q 分别为 DG 、 CE 的中点，则 PQ 的长为 $2\sqrt{13}$.



【分析】根据题意作出合适的辅助线，利用三角形中位线定理、三角形的相似可以求得 PH 和 QH 的长，然后根据勾股定理即可求得 PQ 的长.

【解答】解：作 $QM \perp EF$ 于点 M ，作 $PN \perp EF$ 于点 N ，作 $QH \perp PN$ 交 PN 的延长线于点 H ，如右图所示，

$\because$ 正方形 $ABCD$ 的边长为 12， $BE=8$ ， $EF \parallel BC$ ，点 P 、 Q 分别为 DG 、 CE 的中点，

$$\therefore DF=4, CF=8, EF=12,$$

$$\therefore MQ=4, PN=2, MF=6,$$

$$\because QM \perp EF, PN \perp EF, BE=8, DF=4,$$

$$\therefore \triangle EGB \sim \triangle FGD,$$

$$\therefore \frac{EG}{FG} = \frac{BE}{DF},$$

$$\text{即 } \frac{12-FG}{FG} = \frac{8}{4},$$

解得， $FG=4$ ，

$$\therefore FN=2,$$

$$\therefore MN=6-2=4,$$

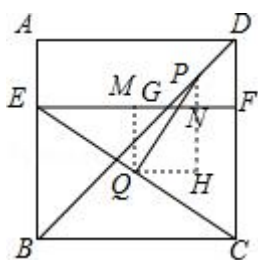
$$\therefore QH=4,$$

$$\because PH=PN+QM,$$

$$\therefore PH=6,$$

$$\therefore PQ=\sqrt{PH^2+QH^2}=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}.$$

故答案为： $2\sqrt{13}$.



【点评】 本题考查三角形中位线定理、正方形的性质、勾股定理、三角形相似，解答本题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件，利用数形结合的思想解答.

三、解答题：（本大题共 8 题，满分 66 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。在试卷上作答无效。）

19. (6.00 分) 计算： $(-1)^{2018}+|-\sqrt{3}|-(\sqrt{2}-\pi)^0-2\sin 60^\circ$.

【分析】 直接利用特殊角的三角函数值以及绝对值的性质分别化简得出答案.

【解答】 解：原式 $=1+\sqrt{3}-1-2\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $=1+\sqrt{3}-1-\sqrt{3}$
 $=0$.

【点评】 此题主要考查了实数运算，正确化简各数是解题关键.

20. (6.00 分) 解分式方程： $\frac{4}{x^2-1}+1=\frac{x-1}{x+1}$

【分析】 分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解.

【解答】 解：去分母得： $4+x^2-1=x^2-2x+1$,
 解得： $x=-1$,

经检验 $x=-1$ 是增根，分式方程无解.

【点评】 此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程注意要检验.

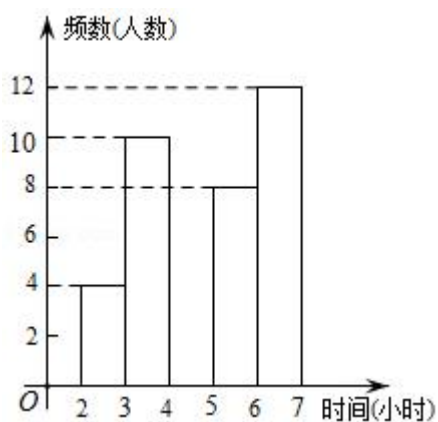
21. (8.00 分) 某中学为了了解学生每周在校体育锻炼时间, 在本校随机抽取了若干名学生进行调查, 并依据调查结果绘制了以下不完整的统计图表, 请根据图表信息解答下列问题:

时间 (小时)	频数 (人数)	频率
$2 \leq t < 3$	4	0.1
$3 \leq t < 4$	10	0.25
$4 \leq t < 5$	a	0.15
$5 \leq t < 6$	8	b
$6 \leq t < 7$	12	0.3
合计	40	1

(1) 表中的 $a = \underline{6}$, $b = \underline{0.2}$;

(2) 请将频数分布直方图补全;

(3) 若该校共有 1200 名学生, 试估计全校每周在校参加体育锻炼时间至少有 4 小时的学生约为多少名?



【分析】(1) 根据题意列式计算即可;

(2) 根据 b 的值画出直方图即可;

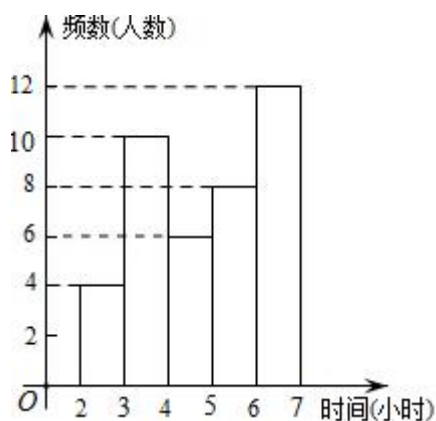
(3) 利用样本估计总体的思想解决问题即可;

【解答】解: 解: (1) 总人数 $= 4 \div 0.1 = 40$,

$$\therefore a = 40 \times 0.15 = 6, \quad b = \frac{8}{40} = 0.2;$$

故答案为 6, 0.2

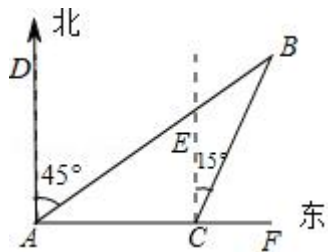
(2) 频数分布直方图如图所示:



(3) 由题意得, 估计全校每周在校参加体育锻炼时间至少有 4 小时的学生约为 $1200 \times (0.15+0.2+0.3) = 780$ 名.

【点评】 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力; 利用统计图获取信息时, 必须认真观察、分析、研究统计图, 才能作出正确的判断和解决问题.

22. (8.00 分) 如图, 一艘游轮在 A 处测得北偏东 45° 的方向上有一灯塔 B. 游轮以 $20\sqrt{2}$ 海里/时的速度向正东方向航行 2 小时到达 C 处, 此时测得灯塔 B 在 C 处北偏东 15° 的方向上, 求 A 处与灯塔 B 相距多少海里? (结果精确到 1 海里, 参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.41$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)



【分析】 直接过点 C 作 $CM \perp AB$ 求出 AM, CM 的长, 再利用锐角三角函数关系得出 BM 的长即可得出答案.

【解答】 解: 过点 C 作 $CM \perp AB$, 垂足为 M,

在 $Rt\triangle ACM$ 中, $\angle MAC = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$, 则 $\angle MCA = 45^\circ$,

$$\therefore AM = MC,$$

$$\text{由勾股定理得: } AM^2 + MC^2 = AC^2 = (20\sqrt{2} \times 2)^2,$$

$$\text{解得: } AM = CM = 40,$$

$$\therefore \angle ECB = 15^\circ,$$

$$\therefore \angle BCF = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ,$$

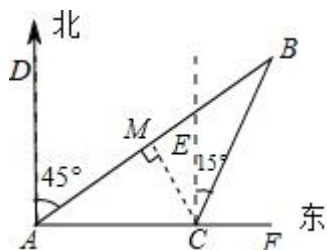
$$\therefore \angle B = \angle BCF - \angle MAC = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ,$$

在 Rt△BCM 中, $\tan B = \tan 30^\circ = \frac{CM}{BM}$, 即 $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{40}{BM}$,

$$\therefore BM = 40\sqrt{3},$$

$$\therefore AB = AM + BM = 40 + 40\sqrt{3} \approx 40 + 40 \times 1.73 \approx 109 \text{ (海里)},$$

答: A 处与灯塔 B 相距 109 海里.



【点评】 此题主要考查了解直角三角形的应用, 正确作出辅助线是解题关键.

23. (8.00 分) 某自行车经销商计划投入 7.1 万元购进 100 辆 A 型和 30 辆 B 型自行车, 其中 B 型车单价是 A 型车单价的 6 倍少 60 元.

(1) 求 A、B 两种型号的自行车单价分别是多少元?

(2) 后来由于该经销商资金紧张, 投入购车的资金不超过 5.86 万元, 但购进这批自行车的总数不变, 那么至多能购进 B 型车多少辆?

【分析】 (1) 设 A 型自行车的单价为 x 元/辆, B 型自行车的单价为 y 元/辆, 根据总价=单价 $\times$ 数量结合 B 型车单价是 A 型车单价的 6 倍少 60 元, 即可得出关于 x 、 y 的二元一次方程组, 解之即可得出结论;

(2) 设购进 B 型自行车 m 辆, 则购进 A 型自行车 $(130 - m)$ 辆, 根据总价=单价 $\times$ 数量结合投入购车的资金不超过 5.86 万元, 即可得出关于 m 的一元一次不等式, 解之取其其中的最大值即可得出结论.

【解答】 解: (1) 设 A 型自行车的单价为 x 元/辆, B 型自行车的单价为 y 元/辆,

根据题意得:
$$\begin{cases} y = 6x - 60 \\ 100x + 30y = 71000 \end{cases}$$

解得:
$$\begin{cases} x = 260 \\ y = 1500 \end{cases}$$

答: A 型自行车的单价为 260 元/辆, B 型自行车的单价为 1500 元/辆.

(2) 设购进 B 型自行车 m 辆, 则购进 A 型自行车 $(130 - m)$ 辆,

根据题意得: $260(130 - m) + 1500m \leq 58600$,

解得: $m \leq 20$.

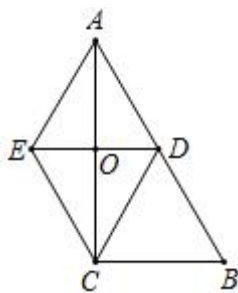
答: 至多能购进 B 型车 20 辆.

【点评】本题考查了二元一次方程组的应用以及一元一次不等式的应用，解题的关键是：(1) 找准等量关系，正确列出二元一次方程组；(2) 根据各数量间的关系，正确列出一元一次不等式。

24. (8.00 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ，O、D 分别是边 AC、AB 的中点，过点 C 作 $CE \parallel AB$ 交 DO 的延长线于点 E，连接 AE。

(1) 求证：四边形 AECD 是菱形；

(2) 若四边形 AECD 的面积为 24， $\tan \angle BAC = \frac{3}{4}$ ，求 BC 的长。



【分析】(1) 由 ASA 证明 $\triangle AOD \cong \triangle COE$ ，得出对应边相等 $AD=CE$ ，证出四边形 AECD 是平行四边形，即可得出四边形 AECD 是菱形；

(2) 由菱形的性质得出 $AC \perp ED$ ，再利用三角函数解答即可。

【解答】(1) 证明： $\because$ 点 O 是 AC 中点，

$$\therefore OA=OC,$$

$$\because CE \parallel AB,$$

$$\therefore \angle DAO = \angle ECO,$$

在 $\triangle AOD$ 和 $\triangle COE$ 中，

$$\begin{cases} \angle DAO = \angle ECO \\ OA = OC \\ \angle AOD = \angle COE \end{cases},$$

$$\therefore \triangle AOD \cong \triangle COE \text{ (ASA)},$$

$$\therefore AD=CE,$$

$$\because CE \parallel AB,$$

$$\therefore \text{四边形 AECD 是平行四边形},$$

又 $\because$ CD 是 $\text{Rt}\triangle ABC$ 斜边 AB 上的中线，

$$\therefore CD=AD,$$

$$\therefore \text{四边形 AECD 是菱形};$$

(2) 由 (1) 知, 四边形 AECD 是菱形,

$\therefore AC \perp ED$,

在 $\text{Rt}\triangle AOD$ 中, $\tan \angle DAO = \frac{OD}{OA} = \tan \angle BAC = \frac{3}{4}$,

设 $OD=3x$, $OA=4x$,

则 $ED=2OD=6x$, $AC=2OA=8x$, 由题意可得: $\frac{1}{2} \times 6x \times 8x = 24$.

解得: $x=1$,

$\therefore OD=3$,

$\therefore O, D$ 分别是 AC, AB 的中点,

$\therefore OD$ 是 $\triangle ABC$ 的中位线,

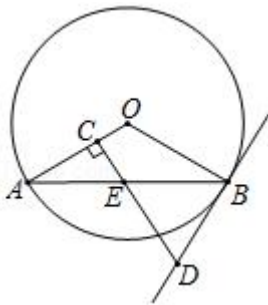
$\therefore BC=2OD=6$.

【点评】 本题考查了菱形的判定方法、平行四边形的判定、全等三角形的判定与性质等知识; 熟练掌握菱形的判定方法, 证明三角形全等是解决问题的关键.

25. (10.00 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的弦, 过 AB 的中点 E 作 $EC \perp OA$, 垂足为 C , 过点 B 作直线 BD 交 CE 的延长线于点 D , 使得 $DB=DE$.

(1) 求证: BD 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $AB=12$, $DB=5$, 求 $\triangle AOB$ 的面积.



【分析】 (1) 根据等腰三角形的性质和切线的判定方法可以求得 $\angle OBD$ 的度数, 从而可以证明结论成立;

(2) 要求 $\triangle AOB$ 的面积只要求出 OE 的长即可, 根据题目中的条件和三角形相似的知识可以求得 OE 的长, 从而可以解答本题.

【解答】 (1) 证明: $\because OA=OB$, $DB=DE$,

$\therefore \angle A = \angle OBA$, $\angle DEB = \angle DBE$,

$\because EC \perp OA$, $\angle DEB = \angle AEC$,

$$\therefore \angle A + \angle DEB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OBA + \angle DBE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OBD = 90^\circ,$$

$\therefore$ OB 是圆的半径,

$\therefore$ BD 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 过点 D 作 $DF \perp AB$ 于点 F, 连接 OE,

$\therefore$ 点 E 是 AB 的中点, $AB=12$,

$$\therefore AE=EB=6, OE \perp AB,$$

又 $\because DE=DB$, $DF \perp BE$, $DB=5$, $DB=DE$,

$$\therefore EF=BF=3,$$

$$\therefore DF = \sqrt{DE^2 - EF^2} = 4,$$

$$\therefore \angle AEC = \angle DEF,$$

$$\therefore \angle A = \angle EDF,$$

$$\therefore OE \perp AB, DF \perp AB,$$

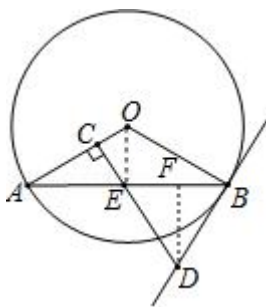
$$\therefore \angle AEO = \angle DFE = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle AEO \sim \triangle DFE,$$

$$\therefore \frac{EO}{FE} = \frac{AE}{DF},$$

$$\text{即 } \frac{EO}{3} = \frac{6}{4}, \text{ 得 } EO=4.5,$$

$$\therefore \triangle AOB \text{ 的面积是: } \frac{AB \cdot OE}{2} = \frac{12 \times 4.5}{2} = 27.$$



【点评】 本题考查切线的判定与性质、垂径定理、勾股定理、相似三角形的判定与性质, 解答本题的关键是明确题意, 找出所求问题需要的条件, 利用数形结合的思想解答.

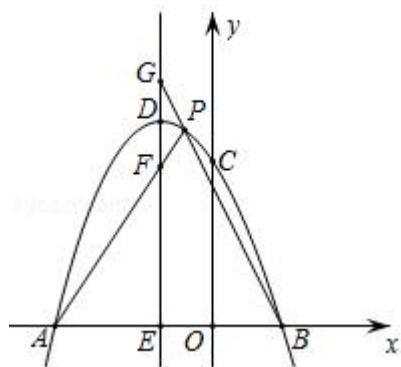
26. (12.00 分) 如图, 在平面直角坐标系中, 抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 交 x 轴于 A、B 两点 (A 在

B 的左侧), 且 $OA=3$, $OB=1$, 与 y 轴交于 $C(0, 3)$, 抛物线的顶点坐标为 $D(-1, 4)$.

(1) 求 A、B 两点的坐标;

(2) 求抛物线的解析式;

(3) 过点 D 作直线 $DE \parallel y$ 轴, 交 x 轴于点 E, 点 P 是抛物线上 B、D 两点间的一个动点 (点 P 不与 B、D 两点重合), PA、PB 与直线 DE 分别交于点 F、G, 当点 P 运动时, $EF+EG$ 是否为定值? 若是, 试求出该定值; 若不是, 请说明理由.



【分析】 (1) 根据 OA , OB 的长, 可得答案;

(2) 根据待定系数法, 可得函数解析式;

(3) 根据相似三角形的判定与性质, 可得 EG , EF 的长, 根据整式的加减, 可得答案.

【解答】 解: (1) 由抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 交 x 轴于 A、B 两点 (A 在 B 的左侧), 且 $OA=3$, $OB=1$, 得

A 点坐标 $(-3, 0)$, B 点坐标 $(1, 0)$;

(2) 设抛物线的解析式为 $y=a(x+3)(x-1)$,

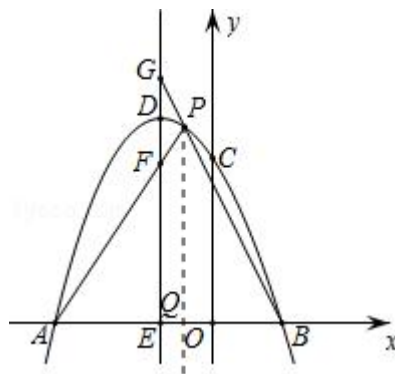
把 C 点坐标代入函数解析式, 得

$$a(0+3)(0-1)=3,$$

解得 $a=-1$,

抛物线的解析式为 $y=-(x+3)(x-1)=-x^2-2x+3$;

(3) $EF+EG=8$ (或 $EF+EG$ 是定值), 理由如下:



过点 P 作 $PQ \parallel y$ 轴交 x 轴于 Q, 如图.

设 $P(t, -t^2 - 2t + 3)$,

则 $PQ = -t^2 - 2t + 3$, $AQ = 3 + t$, $QB = 1 - t$,

$\therefore PQ \parallel EF$,

$\therefore \triangle AEF \sim \triangle AQP$,

$$\therefore \frac{EF}{PQ} = \frac{BE}{BQ},$$

$$\therefore EF = \frac{PQ \cdot AE}{AQ} = \frac{(-t^2 - 2t + 3) \times 2}{3 + t} = \frac{2}{3 + t} \times (-t^2 - 2t + 3) = 2(1 - t);$$

又 $\because PQ \parallel EG$,

$\therefore \triangle BEG \sim \triangle BQP$,

$$\therefore \frac{EG}{PQ} = \frac{BE}{BQ},$$

$$\therefore EG = \frac{PQ \cdot BE}{BQ} = \frac{(-t^2 - 2t + 3) \times 2}{1 - t} = 2(t + 3),$$

$$\therefore EF + EG = 2(1 - t) + 2(t + 3) = 8.$$

【点评】 本题考查了二次函数综合题, 解 (1) 的关键是利用点的坐标表示方法; 解 (2) 的关键是利用待定系数法; 解 (3) 的关键是利用相似三角形的性质得出 EG, EF 的长, 又利用了整式的加减.