

2017 年青海省西宁市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 在下列各数中，比 -1 小的数是（ ）

A. 1 B. -1 C. -2 D. 0

2. 下列计算正确的是（ ）

A. $3m - m = 2$ B. $m^4 \div m^3 = m$ C. $(-m^2)^3 = m^6$ D. $-(m - n) = m + n$

3. 下列图形中，是轴对称图形但不是中心对称图形的是（ ）

A. 等边三角形 B. 平行四边形 C. 正六边形 D. 圆

4. 下列调查中，适合采用全面调查（普查）方式的是（ ）

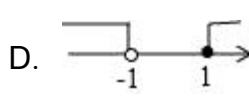
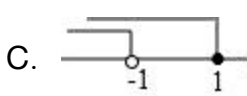
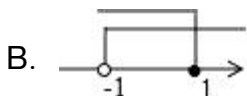
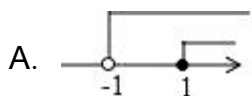
A. 了解西宁电视台“教育在线”栏目的收视率

B. 了解青海湖斑头雁种群数量

C. 了解全国快递包裹产生包装垃圾的数量

D. 了解某班同学“跳绳”的成绩

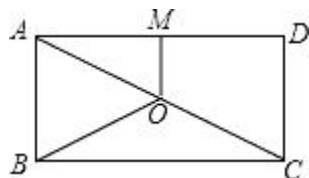
5. 不等式组 $\begin{cases} -2x+1 < 3 \\ x \leq 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是（ ）



6. 在平面直角坐标系中，将点 $A(-1, -2)$ 向右平移 3 个单位长度得到点 B ，则点 B 关于 x 轴的对称点 B' 的坐标为（ ）

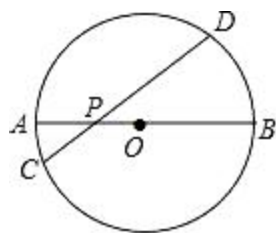
A. $(-3, -2)$ B. $(2, 2)$ C. $(-2, 2)$ D. $(2, -2)$

7. 如图，点 O 是矩形 $ABCD$ 的对角线 AC 的中点， $OM \parallel AB$ 交 AD 于点 M ，若 $OM = 3$ ， $BC = 10$ ，则 OB 的长为（ ）



A. 5 B. 4 C. $\frac{\sqrt{34}}{2}$ D. $\sqrt{34}$

8. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，弦 CD 交 AB 于点 P ， $AP = 2$ ， $BP = 6$ ， $\angle APC = 30^\circ$ ，则 CD 的长为（ ）

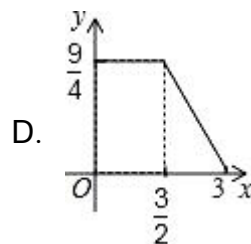
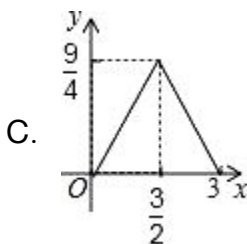
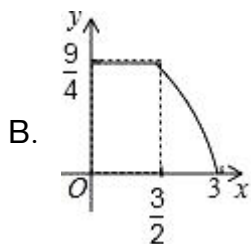
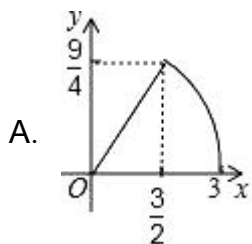
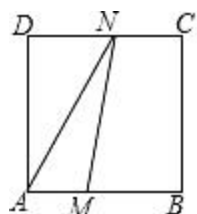


A. $\sqrt{15}$ B. $2\sqrt{5}$ C. $2\sqrt{15}$ D. 8

9. 西宁市创建全国文明城市已经进入倒计时! 某环卫公司为清理卫生死角内的垃圾, 调用甲车 3 小时只清理了一半垃圾, 为了加快进度, 再调用乙车, 两车合作 1.2 小时清理完另一半垃圾. 设乙车单独清理全部垃圾的时间为 x 小时, 根据题意可列出方程为 ()

A. $\frac{1.2}{6} + \frac{1.2}{x} = 1$ B. $\frac{1.2}{6} + \frac{1.2}{x} = \frac{1}{2}$ C. $\frac{1.2}{3} + \frac{1.2}{x} = \frac{1}{2}$ D. $\frac{1.2}{3} + \frac{1.2}{x} = 1$

10. 如图, 在正方形 ABCD 中, $AB=3\text{cm}$, 动点 M 自 A 点出发沿 AB 方向以每秒 1cm 的速度运动, 同时点 N 自 D 点出发沿折线 DC - CB 以每秒 2cm 的速度运动, 到达 B 点时运动同时停止, 设 $\triangle AMN$ 的面积为 y (cm^2), 运动时间为 x (秒), 则下列图象中能大致反映 y 与 x 之间函数关系的是 ()



二、填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

11. $\frac{1}{3} x^2 y$ 是_____次单项式.

12. 市民惊叹西宁绿化颜值暴涨, 2017 年西宁市投资 25160000 元实施生态造林绿化工程建设项目, 将 25160000 用科学记数法表示为_____.

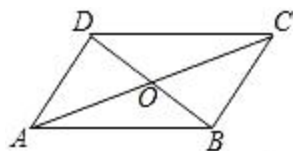
13. 若一个正多边形的一个外角是 40° , 则这个正多边形的边数是_____.

14. 计算: $(2 - 2\sqrt{3})^2 =$ _____.

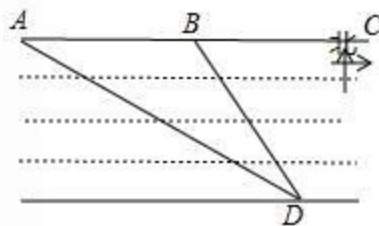
22. 先化简，再求值： $(\frac{n^2}{n-m} - m - n) \div m^2$ ，其中 $m - n = \sqrt{2}$.

23. 如图，四边形 $ABCD$ 中， AC ， BD 相交于点 O ， O 是 AC 的中点， $AD \parallel BC$ ， $AC=8$ ， $BD=6$ ，.

- (1) 求证：四边形 $ABCD$ 是平行四边形；
- (2) 若 $AC \perp BD$ ，求 $\square ABCD$ 的面积.

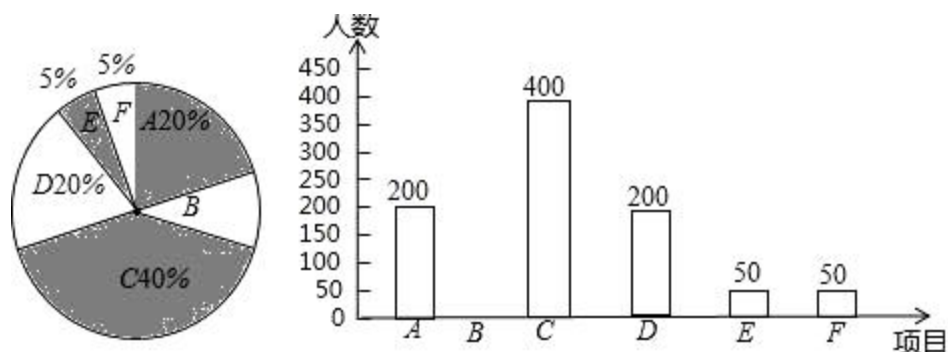


24. 如图，建设“幸福西宁”，打造“绿色发展样板城市”. 美丽的湟水河宛如一条玉带穿城而过，已形成“水清、流畅、岸绿、景美”的生态环境新格局. 在数学课外实践活动中，小亮在海湖新区自行车绿道北段 AC 上的 A ， B 两点分别对南岸的体育中心 D 进行测量，分别测得 $\angle DAC=30^\circ$ ， $\angle DBC=60^\circ$ ， $AB=200$ 米，求体育中心 D 到湟水河北岸 AC 的距离约为多少米（精确到 1 米， $\sqrt{3} \approx 1.732$ ）？



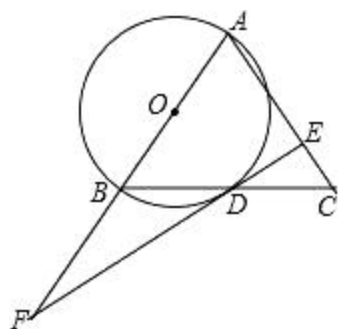
25. 西宁市教育局在局属各初中学校设立“自主学习日”，规定每周三学校不得以任何形式布置家庭作业，为了解各学校的落实情况，从七、八年级学生中随机抽取了部分学生的反馈表，针对以下六个项目（每人只能选一项）：A. 课外阅读；B. 家务劳动；C. 体育锻炼；D. 学科学习；E. 社会实践；F. 其他项目进行调查，根据调查结果绘制了如下尚不完整的统计图，请你根据统计图解答下列问题：

- (1) 此次抽查的样本容量为_____，请补全条形统计图；
- (2) 全市约有 4 万名在校初中学生，试估计全市学生中选择体育锻炼的人数约有多少人？
- (3) 七年级（1）班从选择社会实践的 2 名女生和 1 名男生中选派 2 名参加校级社会实践活动，请你用树状图或列表法求出恰好选到 1 男 1 女的概率是多少？并列举出所有等可能的结果.



26. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，以 AB 为直径作 $\odot O$ 交 BC 于点 D ，过点 D 作 $\odot O$ 的切线 DE 交 AC 于点 E ，交 AB 延长线于点 F 。

- (1) 求证： $DE \perp AC$ ；
- (2) 若 $AB=10$ ， $AE=8$ ，求 BF 的长。



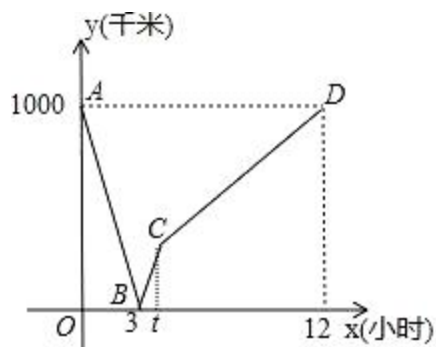
27. 首条贯通丝绸之路经济带的高铁线——宝兰客专进入全线拉通试验阶段，宝兰客专的通车对加快西北地区与“一带一路”沿线国家和地区的经贸合作、人文交流具有十分重要的意义，试运行期间，一列动车从西安开往西宁，一列普通列车从西宁开往西安，两车同时出发，设普通列车行驶的时间为 x （小时），两车之间的距离为 y （千米），图中的折线表示 y 与 x 之间的函数关系，根据图象进行一下探究：

【信息读取】

- (1) 西宁到西安两地相距_____千米，两车出发后_____小时相遇；
- (2) 普通列车到达终点共需_____小时，普通列车的速度是_____千米/小时。

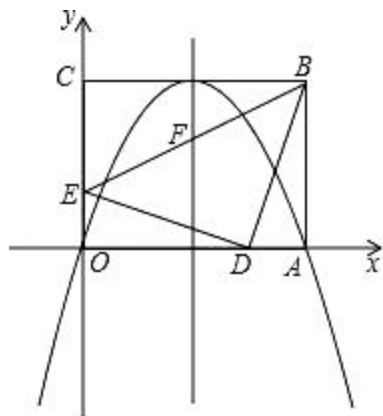
【解决问题】

- (3) 求动车的速度；
- (4) 普通列车行驶 t 小时后，动车到达终点西宁，求此时普通列车还需行驶多少千米到达西安？



28. 如图，在平面直角坐标系中，矩形 $OABC$ 的顶点 A , C 分别在 x 轴, y 轴的正半轴上，且 $OA=4$, $OC=3$ ，若抛物线经过 O , A 两点，且顶点在 BC 边上，对称轴交 BE 于点 F ，点 D , E 的坐标分别为 $(3, 0)$, $(0, 1)$ 。

- (1) 求抛物线的解析式；
- (2) 猜想 $\triangle EDB$ 的形状并加以证明；
- (3) 点 M 在对称轴右侧的抛物线上，点 N 在 x 轴上，请问是否存在以点 A , F , M , N 为顶点的四边形是平行四边形？若存在，请求出所有符合条件的点 M 的坐标；若不存在，请说明理由。



2017 年青海省西宁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 在下列各数中，比 -1 小的数是（ ）

A. 1 B. -1 C. -2 D. 0

【考点】18：有理数大小比较.

【分析】有理数大小比较的法则：①正数都大于 0；②负数都小于 0；③正数大于一切负数；④两个负数，绝对值大的其值反而小，据此判断即可.

【解答】解：根据有理数比较大小的方法，可得

$$-2 < -1 < 0 < 1,$$

所以各数中，比 -1 小的数是 -2 .

故选：C.

2. 下列计算正确的是（ ）

A. $3m - m = 2$ B. $m^4 \div m^3 = m$ C. $(-m^2)^3 = m^6$ D. $-(m - n) = m + n$

【考点】48：同底数幂的除法；44：整式的加减；47：幂的乘方与积的乘方.

【分析】根据合并同类项、同底数幂的除法以及幂的乘方和去括号的知识进行判断即可.

【解答】解：A、 $3m - m = 2m$ ，此选项错误；

B、 $m^4 \div m^3 = m$ ，此选项正确；

C、 $(-m^2)^3 = -m^6$ ，此选项错误；

D、 $-(m - n) = n - m$ ，此选项错误；

故选 B.

3. 下列图形中，是轴对称图形但不是中心对称图形的是（ ）

A. 等边三角形 B. 平行四边形 C. 正六边形 D. 圆

【考点】R5：中心对称图形；P3：轴对称图形.

【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

【解答】解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，符合题意；
 B、不是轴对称图形，是中心对称图形，不合题意；
 C、是轴对称图形，也是中心对称图形，不合题意；
 D、是轴对称图形，也是中心对称图形，不合题意；
 故选：A.

4. 下列调查中，适合采用全面调查（普查）方式的是（ ）

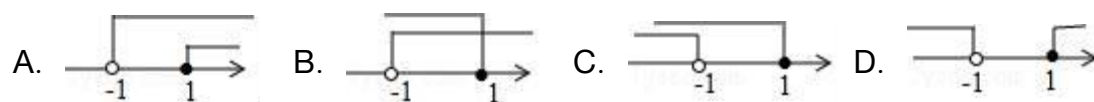
- A. 了解西宁电视台“教育在线”栏目的收视率
- B. 了解青海湖斑头雁种群数量
- C. 了解全国快递包裹产生包装垃圾的数量
- D. 了解某班同学“跳绳”的成绩

【考点】V2：全面调查与抽样调查.

【分析】由普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似.

【解答】解：A、对西宁电视台“教育在线”栏目的收视率情况的调查，适合抽样调查，故 A 选项错误；
 B、对青海湖斑头雁种群数量情况的调查，适合抽样调查，故 B 选项错误；
 C、对全国快递包裹产生包装垃圾的数量情况的调查，适于抽样调查，故 C 选项错误；
 D、对某班同学“跳绳”的成绩情况的调查，适合全面调查，故 D 选项正确.
 故选：D.

5. 不等式组 $\begin{cases} -2x+1 < 3 \\ x \leq 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是（ ）



【考点】CB：解一元一次不等式组；C4：在数轴上表示不等式的解集.

【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小无解了确定不等式组的解集.

【解答】解：解不等式 $-2x+1 < 3$ ，得： $x > -1$ ，

∴ 不等式组的解集为 $-1 < x \leq 1$,

故选: B.

6. 在平面直角坐标系中, 将点 A $(-1, -2)$ 向右平移 3 个单位长度得到点 B, 则点 B 关于 x 轴的对称点 B' 的坐标为 ()

A. $(-3, -2)$ B. $(2, 2)$ C. $(-2, 2)$ D. $(2, -2)$

【考点】 P5: 关于 x 轴、y 轴对称的点的坐标; Q3: 坐标与图形变化 - 平移.

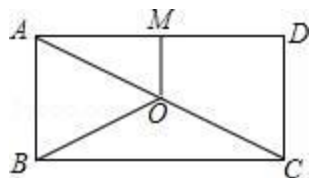
【分析】 首先根据横坐标右移加, 左移减可得 B 点坐标, 然后再关于 x 轴对称点的坐标特点: 横坐标不变, 纵坐标符号改变可得答案.

【解答】 解: 点 A $(-1, -2)$ 向右平移 3 个单位长度得到的 B 的坐标为 $(-1+3, -2)$, 即 $(2, -2)$,

则点 B 关于 x 轴的对称点 B' 的坐标是 $(2, 2)$,

故选: B.

7. 如图, 点 O 是矩形 ABCD 的对角线 AC 的中点, OM // AB 交 AD 于点 M, 若 OM=3, BC=10, 则 OB 的长为 ()



A. 5 B. 4 C. $\frac{\sqrt{34}}{2}$ D. $\sqrt{34}$

【考点】 LB: 矩形的性质.

【分析】 已知 OM 是 $\triangle ADC$ 的中位线, 再结合已知条件则 DC 的长可求出, 所以利用勾股定理可求出 AC 的长, 由直角三角形斜边上中线的性质则 BO 的长即可求出.

【解答】 解: $\because$ 四边形 ABCD 是矩形,

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

$\because$ O 是矩形 ABCD 的对角线 AC 的中点, OM // AB,

$\therefore$ OM 是 $\triangle ADC$ 的中位线,

$\therefore$ OM=3,

$$\therefore DC=6,$$

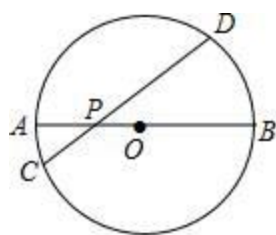
$$\therefore AD=BC=10,$$

$$\therefore AC=\sqrt{AD^2+CD^2}=2\sqrt{34},$$

$$\therefore BO=\frac{1}{2}AC=\sqrt{34},$$

故选 D.

8. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 CD 交 AB 于点 P, AP=2, BP=6, $\angle APC=30^\circ$, 则 CD 的长为 ()



A. $\sqrt{15}$ B. $2\sqrt{5}$ C. $2\sqrt{15}$ D. 8

【考点】 M2: 垂径定理; KO: 含 30° 角的直角三角形; KQ: 勾股定理.

【分析】 作 $OH \perp CD$ 于 H, 连结 OC, 如图, 根据垂径定理由 $OH \perp CD$ 得到 $HC=HD$, 再利用 $AP=2$, $BP=6$ 可计算出半径 $OA=4$, 则 $OP=OA-AP=2$, 接着在 $Rt\triangle OPH$ 中根据含 30° 的直角三角形的性质计算出 $OH=\frac{1}{2}OP=1$, 然后在 $Rt\triangle OHC$ 中利用勾股定理计算出 $CH=\sqrt{15}$, 所以 $CD=2CH=2\sqrt{15}$.

【解答】 解: 作 $OH \perp CD$ 于 H, 连结 OC, 如图,

$$\therefore OH \perp CD,$$

$$\therefore HC=HD,$$

$$\therefore AP=2, BP=6,$$

$$\therefore AB=8,$$

$$\therefore OA=4,$$

$$\therefore OP=OA-AP=2,$$

在 $Rt\triangle OPH$ 中, $\therefore \angle OPH=30^\circ$,

$$\therefore \angle POH=30^\circ,$$

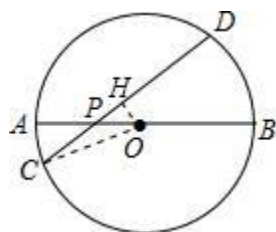
$$\therefore OH=\frac{1}{2}OP=1,$$

在 $\text{Rt}\triangle OHC$ 中, $\therefore OC=4, OH=1,$

$$\therefore CH=\sqrt{OC^2-OH^2}=\sqrt{15},$$

$$\therefore CD=2CH=2\sqrt{15}.$$

故选 C.



9. 西宁市创建全国文明城市已经进入倒计时! 某环卫公司为清理卫生死角内的垃圾, 调用甲车 3 小时只清理了一半垃圾, 为了加快进度, 再调用乙车, 两车合作 1.2 小时清理完另一半垃圾. 设乙车单独清理全部垃圾的时间为 x 小时, 根据题意可列出方程为 ()

A. $\frac{1.2}{6} + \frac{1.2}{x} = 1$ B. $\frac{1.2}{6} + \frac{1.2}{x} = \frac{1}{2}$ C. $\frac{1.2}{3} + \frac{1.2}{x} = \frac{1}{2}$ D. $\frac{1.2}{3} + \frac{1.2}{x} = 1$

【考点】 B6: 由实际问题抽象出分式方程.

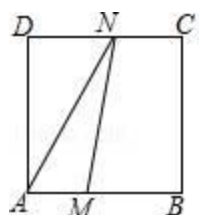
【分析】 根据题意可以得到甲乙两车的工作效率, 从而可以得到相应的方程, 本题得以解决.

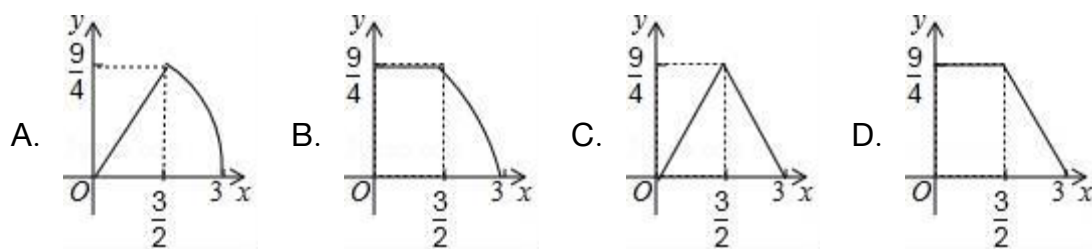
【解答】 解: 由题意可得,

$$\frac{1.2}{6} + \frac{1.2}{x} = \frac{1}{2},$$

故选 B.

10. 如图, 在正方形 $ABCD$ 中, $AB=3\text{cm}$, 动点 M 自 A 点出发沿 AB 方向以每秒 1cm 的速度运动, 同时点 N 自 D 点出发沿折线 $DC-CB$ 以每秒 2cm 的速度运动, 到达 B 点时运动同时停止, 设 $\triangle AMN$ 的面积为 y (cm^2), 运动时间为 x (秒), 则下列图象中能大致反映 y 与 x 之间函数关系的是 ()





【考点】E7：动点问题的函数图象.

【分析】分两部分计算 y 的关系式：①当点 N 在 CD 上时，易得 $S_{\triangle AMN}$ 的关系式， $S_{\triangle AMN}$ 的面积关系式为一个一次函数；②当点 N 在 CB 上时，底边 AM 不变，示出 $S_{\triangle AMN}$ 的关系式， $S_{\triangle AMN}$ 的面积关系式为一个开口向下的二次函数.

【解答】解：∵点 N 自 D 点出发沿折线 $DC - CB$ 以每秒 2cm 的速度运动，到达 B 点时运动同时停止，

∴ N 到 C 的时间为： $t = 3 \div 2 = 1.5$,

分两部分：

①当 $0 \leq x \leq 1.5$ 时，如图 1，此时 N 在 DC 上，

$$S_{\triangle AMN} = y = \frac{1}{2} AM \cdot AD = \frac{1}{2} x \times 3 = \frac{3}{2} x,$$

②当 $1.5 < x \leq 3$ 时，如图 2，此时 N 在 BC 上，

$$\therefore DC + CN = 2x,$$

$$\therefore BN = 6 - 2x,$$

$$\therefore S_{\triangle AMN} = y = \frac{1}{2} AM \cdot BN = \frac{1}{2} x (6 - 2x) = -x^2 + 3x,$$

故选 A.

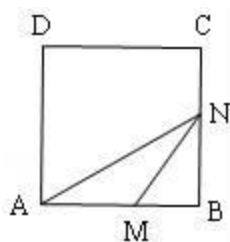


图2

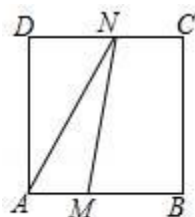


图1

二、填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

11. $\frac{1}{3}x^2y$ 是 3 次单项式.

【考点】42: 单项式.

【分析】利用单项式的次数的定义求解.

【解答】解: $\frac{1}{3}x^2y$ 是 3 次单项式.

故答案为 3.

12. 市民惊叹西宁绿化颜值暴涨, 2017 年西宁市投资 25160000 元实施生态造林绿化工程建设项目, 将 25160000 用科学记数法表示为 2.516×10^7 .

【考点】11: 科学记数法—表示较大的数.

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 要看把原数变成 a 时, 小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时, n 是正数; 当原数的绝对值 < 1 时, n 是负数.

【解答】解: 将 2516 0000 用科学记数法表示为 2.516×10^7 .

故答案为: 2.516×10^7 .

13. 若一个正多边形的一个外角是 40° , 则这个正多边形的边数是 9.

【考点】L3: 多边形内角与外角.

【分析】利用任意凸多边形的外角和均为 360° , 正多边形的每个外角相等即可求出答案.

【解答】解: 多边形的每个外角相等, 且其和为 360° ,

据此可得 $\frac{360}{n} = 40$,

解得 $n=9$.

故答案为 9.

14. 计算: $(2 - 2\sqrt{3})^2 =$ $16 - 8\sqrt{3}$.

【考点】79: 二次根式的混合运算.

【分析】根据完全平方公式即可求出答案.

【解答】解: 原式 $=4-8\sqrt{3}+12$
 $=16-8\sqrt{3}$
故答案为: $16-8\sqrt{3}$

15. 若 x_1, x_2 是一元二次方程 $x^2+3x-5=0$ 的两个根, 则 $x_1^2x_2+x_1x_2^2$ 的值是 15.

【考点】AB: 根与系数的关系.

【分析】由根与系数的关系可求得 (x_1+x_2) 与 x_1x_2 的值, 代入计算即可.

【解答】解:

$\because x_1, x_2$ 是一元二次方程 $x^2+3x-5=0$ 的两个根,

$\therefore x_1+x_2=-3, x_1x_2=-5,$

$\therefore x_1^2x_2+x_1x_2^2=x_1x_2(x_1+x_2)=-5 \times (-3)=15,$

故答案为: 15.

16. 圆锥的主视图是边长为 4cm 的等边三角形, 则该圆锥侧面展开图的面积是 8π cm^2 .

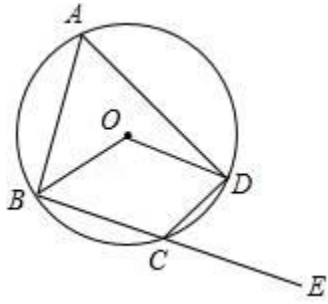
【考点】U1: 简单几何体的三视图; I6: 几何体的展开图; MP: 圆锥的计算.

【分析】根据题意确定出圆锥的底面半径与母线, 进而确定出侧面展开图面积即可.

【解答】解: 根据题意得: 圆锥的底面半径为 2cm, 母线长为 4cm,
则该圆锥侧面展开图的面积是 $8\pi\text{cm}^2$.

故答案为: 8π

17. 如图, 四边形 ABCD 内接于 $\odot O$, 点 E 在 BC 的延长线上, 若 $\angle BOD=120^\circ$, 则 $\angle DCE=$ 60° .



【考点】M6: 圆内接四边形的性质; M5: 圆周角定理.

【分析】先根据圆周角定理求出 $\angle A$ 的度数, 再由圆内接四边形的性质即可得出结论.

【解答】解: $\because \angle BOD = 120^\circ$,

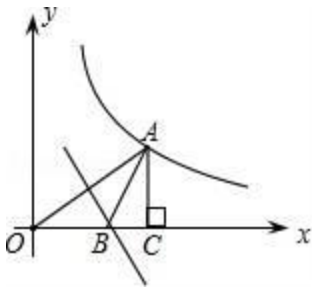
$$\therefore \angle A = \frac{1}{2} \angle BOD = 60^\circ.$$

$\because$ 四边形 ABCD 是圆内接四边形,

$$\therefore \angle DCE = \angle A = 60^\circ.$$

故答案为: 60° .

18. 如图, 点 A 在双曲线 $y = \frac{\sqrt{3}}{x}$ ($x > 0$) 上, 过点 A 作 $AC \perp x$ 轴, 垂足为 C, OA 的垂直平分线交 OC 于点 B, 当 $AC = 1$ 时, $\triangle ABC$ 的周长为 $\sqrt{3} + 1$.



【考点】G6: 反比例函数图象上点的坐标特征; KG: 线段垂直平分线的性质.

【分析】由 OA 的垂直平分线交 OC 于点 B, 可得出 $OB = AB$, 结合三角形的周长公式可得出 $\triangle ABC$ 的周长 $= OC + CA$, 由 AC 的长度利用反比例函数图象上点的坐标特征, 即可得出点 A 的坐标, 进而即可得出 $\triangle ABC$ 的周长.

【解答】解: $\because$ OA 的垂直平分线交 OC 于点 B,

$$\therefore OB = AB,$$

$$\therefore C_{\triangle ABC} = AB + BC + CA = OB + BC + CA = OC + CA.$$

∵点 A 在双曲线 $y=\frac{\sqrt{3}}{x}$ ($x>0$) 上, $AC=1$,

∴点 A 的坐标为 $(\sqrt{3}, 1)$,

∴ $C_{\triangle ABC}=OC+CA=\sqrt{3}+1$.

故答案为: $\sqrt{3}+1$.

19. 若点 A (m, n) 在直线 $y=kx$ ($k\neq 0$) 上, 当 $-1\leq m\leq 1$ 时, $-1\leq n\leq 1$, 则这条直线的函数解析式为 $y=x$ 或 $y=-x$.

【考点】FB: 待定系数法求正比例函数解析式; F8: 一次函数图象上点的坐标特征.

【分析】分别把 $(-1, -1)$, $(1, 1)$ 代入可得直线解析式.

【解答】解:

∵点 A (m, n) 在直线 $y=kx$ ($k\neq 0$) 上, $-1\leq m\leq 1$ 时, $-1\leq n\leq 1$,

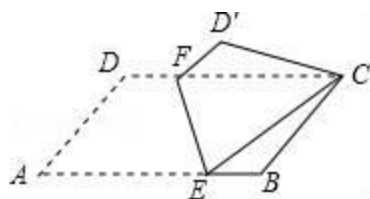
∴点 $(-1, -1)$ 或 $(1, 1)$ 都在直线上,

∴ $k=-1$ 或 1 ,

∴ $y=x$ 或 $y=-x$,

故答案为: $y=x$ 或 $y=-x$.

20. 如图, 将 $\square ABCD$ 沿 EF 对折, 使点 A 落在点 C 处, 若 $\angle A=60^\circ$, $AD=4$, $AB=8$, 则 AE 的长为 $\frac{28}{5}$.



【考点】PB: 翻折变换 (折叠问题); L5: 平行四边形的性质.

【分析】过点 C 作 $CG\perp AB$ 的延长线于点 G, 易证 $\triangle D'CF\cong\triangle ECB$ (ASA), 从而可知 $D'F=EB$, $CF=CE$, 设 $AE=x$, 在 $\triangle CEG$ 中, 利用勾股定理列出方程即可求出 x 的值.

【解答】解: 过点 C 作 $CG\perp AB$ 的延长线于点 G,
在 $\square ABCD$ 中,

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

【考点】2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂; T5: 特殊角的三角函数值.

【分析】根据乘方、零指数幂、绝对值、特殊角的三角函数值进行计算即可.

【解答】解: 原式 $= -4 + 1 + |1 - 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}|$
 $= -3 + \sqrt{3} - 1$
 $= \sqrt{3} - 4.$

22. 先化简, 再求值: $(\frac{n^2}{n-m} - m - n) \div m^2$, 其中 $m - n = \sqrt{2}$.

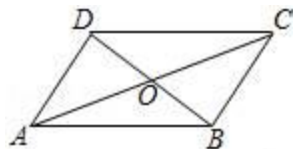
【考点】6D: 分式的化简求值.

【分析】现根据分式的混合运算顺序和法则化简原式, 再代入求解即可得.

【解答】解: 原式 $= [\frac{n^2}{n-m} - (m+n)] \cdot \frac{1}{m^2}$
 $= \frac{n^2 - n^2 + m^2}{n-m} \cdot \frac{1}{m^2}$
 $= \frac{m^2}{n-m} \cdot \frac{1}{m^2}$
 $= \frac{1}{n-m},$
 $\because m - n = \sqrt{2},$
 $\therefore n - m = -\sqrt{2},$
则原式 $= \frac{1}{-\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2}.$

23. 如图, 四边形 ABCD 中, AC, BD 相交于点 O, O 是 AC 的中点, $AD \parallel BC$, $AC=8$, $BD=6$.

- (1) 求证: 四边形 ABCD 是平行四边形;
- (2) 若 $AC \perp BD$, 求 $\square ABCD$ 的面积.



【考点】L7: 平行四边形的判定与性质.

【分析】(1) 由已知条件易证 $\triangle AOD \cong \triangle COB$, 由此可得 $OD=OB$, 进而可证明

四边形 $ABCD$ 是平行四边形；

(2) 由 (1) 和已知条件可证明四边形 $ABCD$ 是菱形，由菱形的面积公式即可得解.

【解答】 解：

(1) $\because O$ 是 AC 的中点，

$\therefore OA=OC$,

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle ADO = \angle CBO$,

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

$$\begin{cases} \angle ADO = \angle CBO \\ \angle AOD = \angle COB, \\ OA = OC \end{cases}$$

$\therefore \triangle AOD \cong \triangle COB$,

$\therefore OD=OB$,

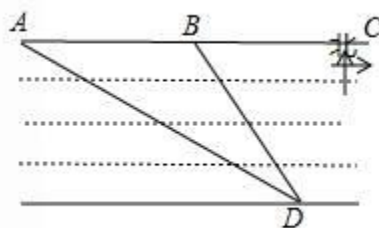
$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形；

(2) $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $AC \perp BD$,

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore \square ABCD$ 的面积 $= \frac{1}{2} AC \cdot BD = 24$.

24. 如图，建设“幸福西宁”，打造“绿色发展样板城市”. 美丽的湟水河宛如一条玉带穿城而过，已形成“水清、流畅、岸绿、景美”的生态环境新格局. 在数学课外实践活动中，小亮在海湖新区自行车绿道北段 AC 上的 A , B 两点分别对南岸的体育中心 D 进行测量，分别测得 $\angle DAC=30^\circ$ ， $\angle DBC=60^\circ$ ， $AB=200$ 米，求体育中心 D 到湟水河北岸 AC 的距离约为多少米（精确到 1 米， $\sqrt{3} \approx 1.732$ ）？



【考点】 T8: 解直角三角形的应用.

【分析】如图，过点 D 作 $DH \perp AC$ 于点 H. 通过解直角 $\triangle BHD$ 得到 $\sin 60^\circ = \frac{DH}{BD} = \frac{DH}{200} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，由此求得 DH 的长度.

【解答】解：过点 D 作 $DH \perp AC$ 于点 H.

$\therefore \angle HBD = \angle DAC + \angle BDA = 60^\circ$ ，而 $\angle DAC = 30^\circ$ ，

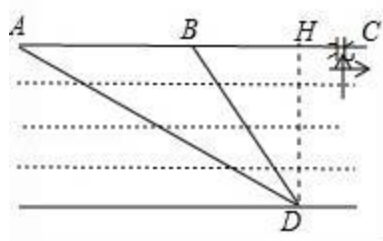
$\therefore \angle BDA = \angle DAC = 30^\circ$ ，

$\therefore AB = DB = 200$.

在直角 $\triangle BHD$ 中， $\sin 60^\circ = \frac{DH}{BD} = \frac{DH}{200} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，

$\therefore DH = 100\sqrt{3} \approx 100 \times 1.732 \approx 173$.

答：体育中心 D 到湟水河北岸 AC 的距离约为 173 米.

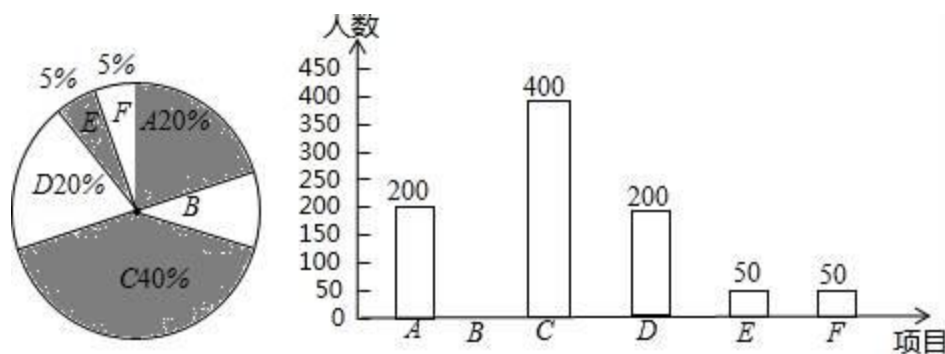


25. 西宁市教育局在局属各初中学校设立“自主学习日”，规定每周三学校不得以任何形式布置家庭作业，为了解各学校的落实情况，从七、八年级学生中随机抽取了部分学生的反馈表，针对以下六个项目（每人只能选一项）：A. 课外阅读；B. 家务劳动；C. 体育锻炼；D. 学科学习；E. 社会实践；F. 其他项目进行调查，根据调查结果绘制了如下尚不完整的统计图，请你根据统计图解答下列问题：

(1) 此次抽查的样本容量为 1000，请补全条形统计图；

(2) 全市约有 4 万名在校初中学生，试估计全市学生中选择体育锻炼的人数约有多少人？

(3) 七年级（1）班从选择社会实践的 2 名女生和 1 名男生中选派 2 名参加校级社会实践活动，请你用树状图或列表法求出恰好选到 1 男 1 女的概率是多少？并列举出所有等可能的结果.



【考点】X6：列表法与树状图法；V3：总体、个体、样本、样本容量；V5：用样本估计总体；VB：扇形统计图；VC：条形统计图.

【分析】(1) 根据 $\frac{\text{所占人数}}{\text{总人数}} = \text{百分比}$ ，计算即可；

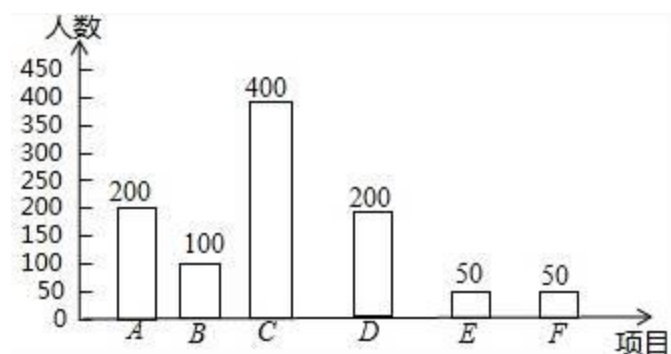
(2) 用样本估计总体的思想，即可解决问题；

(3) 画出树状图，求出所有可能，以及一男一女的可能数，利用概率公式计算即可；

【解答】解：(1) 总人数 $= 200 \div 20\% = 1000$ ，
故答案为 1000，

B 组人数 $= 1000 - 200 - 400 - 200 - 50 - 50 = 100$ 人，

条形图如图所示：

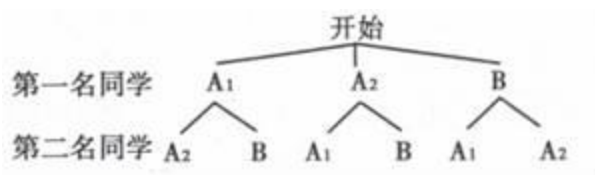


(2) 参加体育锻炼的人数的百分比为 40%，

用样本估计总体： $40\% \times 40000 = 16000$ 人，

答：全市学生中选择体育锻炼的人数约有 16000 人.

(3) 设两名女生分别用 A_1 ， A_2 ，一名男生用 B 表示，树状图如下：



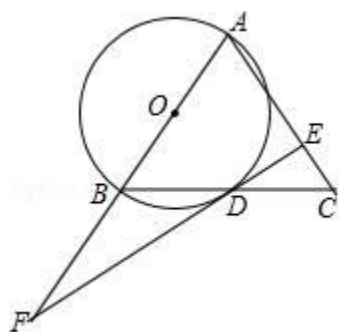
共有 6 种情形，恰好一男一女的有 4 种可能，

所以恰好选到 1 男 1 女的概率是 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

26. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，以 AB 为直径作 $\odot O$ 交 BC 于点 D ，过点 D 作 $\odot O$ 的切线 DE 交 AC 于点 E ，交 AB 延长线于点 F .

(1) 求证： $DE \perp AC$;

(2) 若 $AB=10$ ， $AE=8$ ， 求 BF 的长.

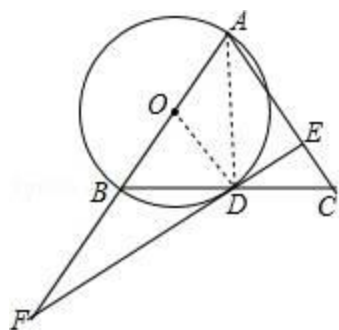


【考点】 MC：切线的性质； KH：等腰三角形的性质； S9：相似三角形的判定与性质.

【分析】 (1) 连接 OD 、 AD ，由 $AB=AC$ 且 $\angle ADB=90^\circ$ 知 D 是 BC 的中点，由 O 是 AB 中点知 $OD \parallel AC$ ，根据 $OD \perp DE$ 可得；

(2) 证 $\triangle ODF \sim \triangle AEF$ 得 $\frac{OD}{AE} = \frac{OF}{AF}$ ，据此可得答案.

【解答】 解：(1) 连接 OD 、 AD ，



$\because DE$ 切 $\odot O$ 于点 D ,

$\therefore OD \perp DE$,

$\because AB$ 是直径,
 $\therefore \angle ADB=90^\circ$,
 $\because AB=AC$,
 $\therefore D$ 是 BC 的中点,
 又 $\because O$ 是 AB 中点,
 $\therefore OD \parallel AC$,
 $\therefore DE \perp AC$;

(2) $\because AB=10$,
 $\therefore OB=OD=5$,
 由 (1) 得 $OD \parallel AC$,
 $\therefore \triangle ODF \sim \triangle AEF$,

$$\therefore \frac{OD}{AE} = \frac{OF}{AF} = \frac{BF+OB}{BF+AB},$$

设 $BF=x$, $AE=8$,

$$\therefore \frac{5}{8} = \frac{x+5}{x+10},$$

$$\text{解得: } x = \frac{10}{3},$$

经检验 $x = \frac{10}{3}$ 是原分式方程的根, 且符合题意,

$$\therefore BF = \frac{10}{3}.$$

27. 首条贯通丝绸之路经济带的高铁线——宝兰客专进入全线拉通试验阶段, 宝兰客专的通车对加快西北地区与“一带一路”沿线国家和地区的经贸合作、人文交流具有十分重要的意义, 试运行期间, 一列动车从西安开往西宁, 一列普通列车从西宁开往西安, 两车同时出发, 设普通列车行驶的时间为 x (小时), 两车之间的距离为 y (千米), 图中的折线表示 y 与 x 之间的函数关系, 根据图象进行一下探究:

【信息读取】

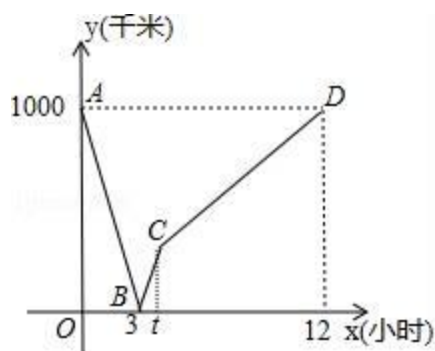
(1) 西宁到西安两地相距 1000 千米, 两车出发后 3 小时相遇;

(2) 普通列车到达终点共需 12 小时, 普通列车的速度是 $\frac{250}{3}$ 千米/小时.

【解决问题】

(3) 求动车的速度;

(4) 普通列车行驶 t 小时后, 动车到达终点西宁, 求此时普通列车还需行驶多少千米到达西安?



【考点】FH: 一次函数的应用.

【分析】(1) 由 $x=0$ 时 $y=1000$ 及 $x=3$ 时 $y=0$ 的实际意义可得答案;

(2) 根据 $x=12$ 时的实际意义可得, 由速度 $= \frac{\text{路程}}{\text{时间}}$ 可得答案;

(3) 设动车的速度为 x 千米/小时, 根据“动车 3 小时行驶的路程+普通列车 3 小时行驶的路程=1000”列方程求解可得;

(4) 先求出 t 小时普通列车行驶的路程, 继而可得答案.

【解答】解: (1) 由 $x=0$ 时, $y=1000$ 知, 西宁到西安两地相距 1000 千米, 由 $x=3$ 时, $y=0$ 知, 两车出发后 3 小时相遇, 故答案为: 1000, 3;

(2) 由图象知 $x=t$ 时, 动车到达西宁, $\therefore x=12$ 时, 普通列车到达西安, 即普通列车到达终点共需 12 小时, 普通列车的速度是 $\frac{1000}{12} = \frac{250}{3}$ 千米/小时, 故答案为: 12, $\frac{250}{3}$;

(3) 设动车的速度为 x 千米/小时, 根据题意, 得: $3x + 3 \times \frac{250}{3} = 1000$,

解得: $x=250$,

答: 动车的速度为 250 千米/小时;

$$(4) \because t = \frac{1000}{250} = 4 \text{ (小时)},$$

$$\therefore 4 \times \frac{250}{3} = \frac{1000}{3} \text{ (千米)},$$

$$\therefore 1000 - \frac{1000}{3} = \frac{2000}{3} \text{ (千米)},$$

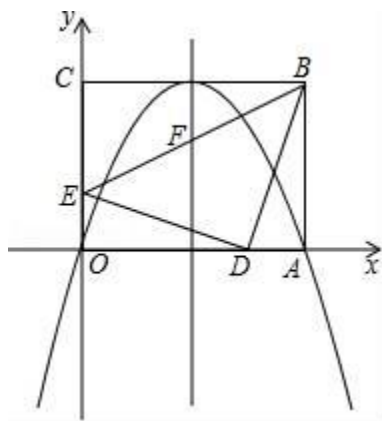
$\therefore$ 此时普通列车还需行驶 $\frac{2000}{3}$ 千米到达西安.

28. 如图, 在平面直角坐标系中, 矩形 OABC 的顶点 A, C 分别在 x 轴, y 轴的正半轴上, 且 $OA=4$, $OC=3$, 若抛物线经过 O, A 两点, 且顶点在 BC 边上, 对称轴交 BE 于点 F, 点 D, E 的坐标分别为 $(3, 0)$, $(0, 1)$.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 猜想 $\triangle EDB$ 的形状并加以证明;

(3) 点 M 在对称轴右侧的抛物线上, 点 N 在 x 轴上, 请问是否存在以点 A, F, M, N 为顶点的四边形是平行四边形? 若存在, 请求出所有符合条件的点 M 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【考点】 HF: 二次函数综合题.

【分析】 (1) 由条件可求得抛物线的顶点坐标及 A 点坐标, 利用待定系数法可求得抛物线解析式;

(2) 由 B、D、E 的坐标可分别求得 DE、BD 和 BE 的长, 再利用勾股定理的逆定理可进行判断;

(3) 由 B、E 的坐标可先求得直线 BE 的解析式，则可求得 F 点的坐标，当 AF 为边时，则有 $FM \parallel AN$ 且 $FM=AN$ ，则可求得 M 点的纵坐标，代入抛物线解析式可求得 M 点坐标；当 AF 为对角线时，由 A、F 的坐标可求得平行四边形的对称中心，可设出 M 点坐标，则可表示出 N 点坐标，再由 N 点在 x 轴上可得到关于 M 点坐标的方程，可求得 M 点坐标.

【解答】解：

(1) 在矩形 OABC 中，OA=4，OC=3，

$\therefore A(4, 0)$ ， $C(0, 3)$ ，

$\therefore$ 抛物线经过 O、A 两点，

$\therefore$ 抛物线顶点坐标为 $(2, 3)$ ，

$\therefore$ 可设抛物线解析式为 $y=a(x-2)^2+3$ ，

把 A 点坐标代入可得 $0=a(4-2)^2+3$ ，解得 $a=-\frac{3}{4}$ ，

$\therefore$ 抛物线解析式为 $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+3$ ，即 $y=-\frac{3}{4}x^2+3x$ ；

(2) $\triangle EDB$ 为等腰直角三角形.

证明：

由 (1) 可知 $B(4, 3)$ ，且 $D(3, 0)$ ， $E(0, 1)$ ，

$\therefore DE^2=3^2+1^2=10$ ， $BD^2=(4-3)^2+3^2=10$ ， $BE^2=4^2+(3-1)^2=20$ ，

$\therefore DE^2+BD^2=BE^2$ ，且 $DE=BD$ ，

$\therefore \triangle EDB$ 为等腰直角三角形；

(3) 存在. 理由如下：

设直线 BE 解析式为 $y=kx+b$ ，

把 B、E 坐标代入可得 $\begin{cases} 3=4k+b \\ 1=b \end{cases}$ ，解得 $\begin{cases} k=\frac{1}{2} \\ b=1 \end{cases}$ ，

$\therefore$ 直线 BE 解析式为 $y=\frac{1}{2}x+1$ ，

当 $x=2$ 时， $y=2$ ，

$\therefore F(2, 2)$ ，

①当 AF 为平行四边形的一边时，则 M 到 x 轴的距离与 F 到 x 轴的距离相等，

即 M 到 x 轴的距离为 2，

∴ 点 M 的纵坐标为 2 或 -2,

在 $y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$ 中, 令 $y=2$ 可得 $2 = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$, 解得 $x = \frac{6 \pm 2\sqrt{3}}{3}$,

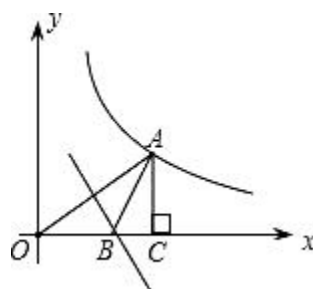
∴ 点 M 在抛物线对称轴右侧,

∴ $x > 2$,

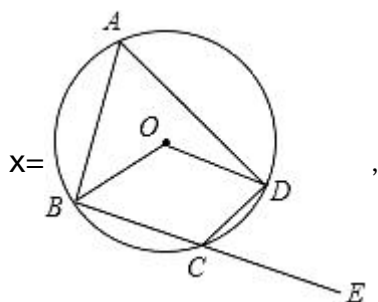
∴ $x = \frac{6+2\sqrt{3}}{3}$,

∴ M 点坐标为 $(\frac{6+2\sqrt{3}}{3}, 2)$;

在 $y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$ 中, 令 $y = -2$ 可得 $-2 = -$

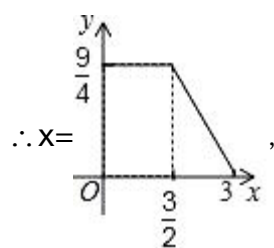


$x^2 + 3x$, 解得

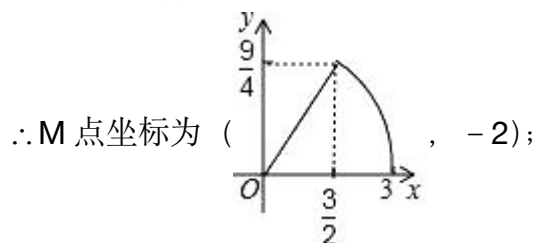


∴ 点 M 在抛物线对称轴右侧,

∴ $x > 2$,



∴ $x =$

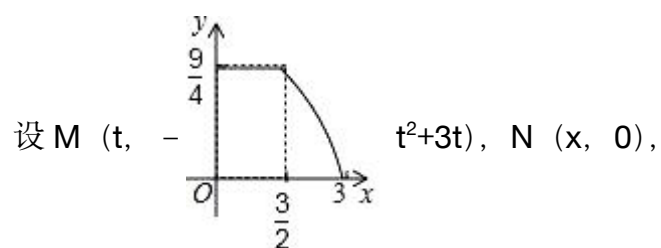


∴ M 点坐标为 $(\frac{3}{2}, -2)$;

②当 AF 为平行四边形的对角线时,

∴ A (4, 0), F (2, 2),

∴ 线段 AF 的中点为 (3, 1)，即平行四边形的对称中心为 (3, 1)，

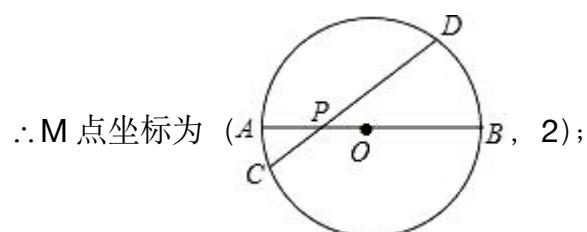


$$\text{则 } -\frac{1.2}{x}t^2+3t=2, \text{ 解得 } t=\frac{1.2}{x},$$

∵ 点 M 在抛物线对称轴右侧，

$$\therefore x > 2,$$

$$\therefore t=\sqrt{5},$$



综上可知存在满足条件的点 M，其坐标为 $(-\frac{1}{2}, 2)$ 或 $(\frac{1}{2}, 2)$ ，
 $(-\frac{1}{2}, -2)$ 。

2017 年 7 月 4 日