

2016 年四川省宜宾市中考数学试卷

(满分 120 分, 考试时间 120 分钟)

注意事项:

1 答题前, 务必将自己的姓名、座位号、准考证号填写在答题卡指定位置, 并将答题卡背面的座位号对应标号涂黑.

2. 第 I 卷, 第 II 卷的答案务必答在答题卡上, 若答在试卷上将被视为无效. 第 I 卷每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑. 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂黑其他答案标号.

第 I 卷选择题 (共 24 分)

一、选择题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 满分 24 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. 请将正确的选项填涂在答题卡对应题目上. (注意: 在试卷上作答无效)

1. (2016 四川宜宾, 1, 3 分) -5 的绝对值是 ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. 5 C. $-\frac{1}{5}$ D. -5

【答案】B

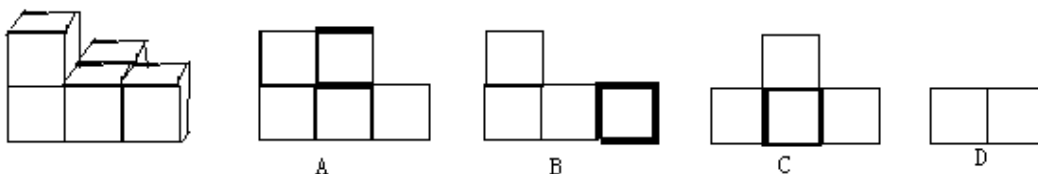
2. (2016 四川宜宾, 2, 3 分) 科学家在实验中检测出某微生物细胞直径约为 0.0000035 米, 将 0.0000035 用科学记数法表示为 ()

- A. 3.5×10^{-6} B. 3.5×10^6 C. 3.5×10^{-5} D. 35×10^{-5}

【答案】A

【详细解答】解: 0.0000035 的绝对值小于 1, 且 $a=3.5$, $n=6$, 所以这个数应表示为 3.5×10^{-6} , 故选择 A.

3. (2016 四川宜宾, 3, 3 分) 如图, 立体图形的俯视图是 ()



【答案】C

【详细解答】解: 想象光线从上面照射, 投射在地面的影子应是 C 的图象, 故选择 C.

4. (2016 四川宜宾, 4, 3 分) 半径为 6, 圆心角为 120° 的扇形的面积是 ()

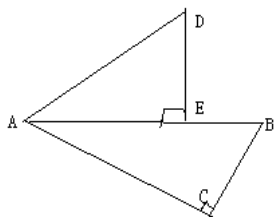
- A. 3π B. 6π C. 9π D. 12π

【答案】D

【详细解答】解: $n=120$, $R=6$, $S=\frac{n\pi R^2}{360}=\frac{120 \times \pi \times 6^2}{360}=12\pi$, 故选择 D.

5. (2016 四川宜宾, 5, 3 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AC=4$, $BC=3$, 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 逆时针旋转, 使点 C 落在线段 AB 上的点 E 处, 点 B 落在点 D 处, 则 B、D 两点间的距离为 ()

A. $\sqrt{10}$ B. $2\sqrt{2}$ C. 3 D. $2\sqrt{5}$

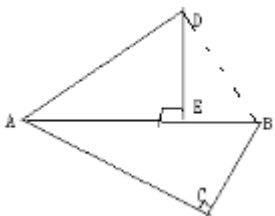


【答案】A

【详细解答】解: 连接 BD. 因为 $\angle C=90^\circ$, $AC=4$, $BC=3$, 所以 $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

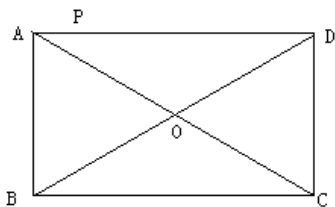
, $AE=AC=4$, 所以 $BE=1$, 又 $DE=3$, $\angle DEA=\angle C=90^\circ$, 所以 $BD = \sqrt{DE^2 + BE^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$, 故选

A.



6. (2016 四川宜宾, 6, 3 分) 如图, 点 P 是矩形 ABCD 的边 AD 上的一动点, 矩形的两条边 AB、BC 的长分别是 6 和 8, 则点 P 到矩形的两条对角线 AC 和 BD 的距离之和是 ()

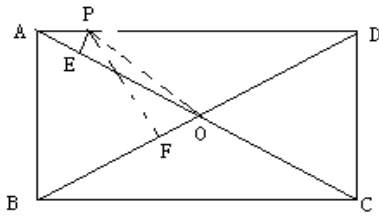
A. 4.8 B. 5 C. 6 D. 7.2



【答案】A

【详细解答】解: 作 $PE \perp AC$, $PF \perp BD$, 连接 PO. 因为 AB、BC 的长分别是 6 和 8, 所以矩形的对角线 $AC=BD=10$, 所以 $AO=OD=5$, $S_{\triangle PAO} + S_{\triangle POD} = S_{\triangle AOD}$, 所以有

$$\frac{1}{2}AO \times PE + \frac{1}{2}OD \times PF = \frac{1}{4} \times 6 \times 8, \text{ 所以 } PE + PF = \frac{24}{5} = 4.8. \text{ 故选择 A.}$$



7. (2016 四川宜宾, 7, 3 分) 宜宾市某工厂有 A 种原料 52 千克, B 种原料 64 千克, 现用这些原料生产甲、乙两种产品共 20 件. 已知生产一件甲产品需要 A 种原料 3 千克, B 种原料 2 千克; 生产 1 件乙种产品需要 A 种原料 2 千克, B 种原料 4 千克, 则生产方案的种数为 ()

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

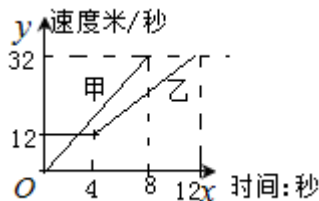
【答案】B

【详细解答】解: 设生产甲种产品 x 件, 则生产乙种产品 $(20-x)$ 件, 依题意, 有

$$\begin{cases} 3x + 2(20-x) \leq 52 \\ 2x + 4(20-x) \leq 64 \end{cases}$$
, 解得 $8 \leq x \leq 12$, 因为 x 是正整数, 所以符合条件的 x 可能是 8、9、10、11、12, 共种 5 种方案, 故选择 B.

8. (2016 四川宜宾, 8, 3 分) 如图是甲、乙两边在某时段速度随时间变化的图象, 下列结论错误的是 ()

- A. 乙前 4 秒行驶的路程为 48 米 B. 在 0 到 8 秒内甲的速度每秒增加 4 米/秒
C. 两车到第三秒时行驶的路程相等 D. 在 4 至 8 秒内甲的速度都大于乙的速度



【答案】C

【详细解答】解: 由图知乙的整个行驶过程速度变化分两段, 第一段 (前 4 秒), 图象与 x 轴平行, 即时间改变, 速度不变, 都是 12 米/秒, 所以前 4 秒行驶了 48 米; 4—8 秒, 乙的图象都是甲的图象的下面, 说明 4 到 8 秒内甲的速度都大于乙的速度; 再看甲图, 是一条过原点的直线段, 说明速度随时间是均匀变化的, 8 秒内速度由 0 变到 32, 所以速度增加 4 米/秒说明使速度. A、B、D 都正确, 故错误的是 C. 故选择 C.

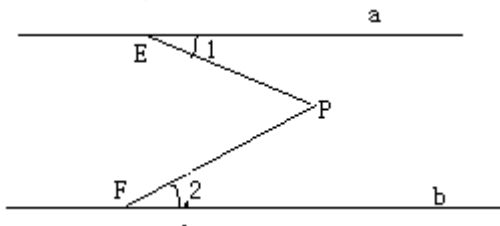
二、填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分.) 请把答案直接填在答题卡对应题中横线上. (注意: 在试卷上作答无效)

9. (2016 四川宜宾, 9, 3 分) 分解因式: $ab^4 - 4ab^3 + 4ab^2 =$

【答案】 $ab^2(b-2)^2$

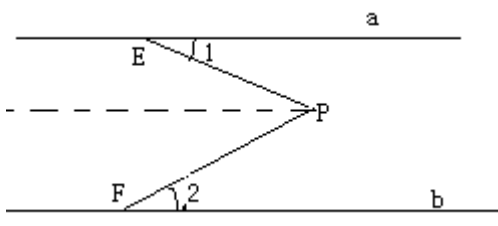
【详细解答】解：原式 $=ab^2(b^2-4b+4)=ab^2(b-2)^2$ ，故答案为 $ab^2(b-2)^2$ 。

10. (2016 四川宜宾, 10, 3 分) 如图, 直线 $a \parallel b$, $\angle 1=45^\circ$, $\angle 2=30^\circ$, 则 $\angle P=$ 。



【答案】 75°

【详细解答】解：过点 P 作 $PC \parallel a$, 因为 $a \parallel b$, 所以 $PC \parallel b$, 所以 $\angle 1 = \angle CPF$, $\angle 2 = \angle EPC$, 所以 $\angle P = \angle 1 + \angle 2 = 75^\circ$, 故答案为 75° 。



11. (2016 四川宜宾, 11, 3 分) 已知一组数据: 3, 3, 4, 7, 8, 则它的方差为。

【答案】 4.4

【详细解答】解： $\bar{x} = \frac{3+3+4+7+8}{5} = 5$, 所以 $S^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$

$$= \frac{(3-5)^2 \times 2 + (4-5)^2 + (7-5)^2 + (8-5)^2}{5} = 4.4, \text{ 故答案为 } 4.4.$$

12. (2016 四川宜宾, 12, 3 分) 今年“五一”节, A、B 两人到商场购物, A 购 3 件甲商品和 2 件乙商品共支付 16 元, B 购 5 件甲商品和 3 件乙商品共支付 25 元, 求一件甲商品和一件乙商品各售多少元. 设甲商品售价 x 元/件, 乙商品售价 y 元/件。则可列出方程组为。

【答案】
$$\begin{cases} 3x+2y=16 \\ 5x+3y=25 \end{cases}$$

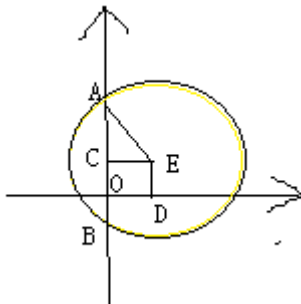
【详细解答】解：由“A 购 3 件甲商品和 2 件乙商品共支付 16 元”，可得出 $3x+2y=16$ ，由“B 购 5 件甲商品和 3 件乙商品共支付 25 元”，可得 $5x+3y=25$ ，联立即得方程组。故答案为

$$3x+2y=16$$

13. (2016 四川宜宾, 13, 3 分) 在平面直角坐标系内, 以点 $P(1,1)$ 为圆心、 $\sqrt{5}$ 为半径作圆, 则该圆与 y 轴的交点坐标是.

【答案】(0, 3)、(0, -1)

【详细解答】解: 如图, 作 $EC \perp y$ 轴于点 C , $ED \perp x$ 轴于点 D , 因为点 E 的坐标为 (1, 1), 所以 $ED=CE=OD=OC=1$. 在直角三角形 AEC 中, $CE=1$, $AE=\sqrt{5}$, 所以 $AC=\sqrt{AE^2-CE^2}=\sqrt{5-1}=2$, 所以 $OA=AC+CO=3$, $OB=BC-CO=1$, 所以点 A 的坐标为 (0, 3), 点 B 的坐标为 (0, -1). 故答案为: (0, 3), (0, -1).



14. (2016 四川宜宾, 14, 3 分) 已知一元二次方程 $x^2+3x-4=0$ 的两根为 x_1 、 x_2 , 则 $x_1^2+x_1x_2+x_2^2=$.

【答案】13

【详细解答】解: 由根与系数的关系, 有 $x_1+x_2=-3$, $x_1x_2=-4$, 所以 $x_1^2+2x_1x_2+x_2^2-x_1x_2=(x_1+x_2)^2-x_1x_2=(-3)^2-(-4)=13$, 故答案为 13.

15. (2016 四川宜宾, 15, 3 分) 规定: $\log_a b$ ($a > 0, a \neq 1$) 表示 a 、 b 之间的一种运算. 现

有如下的运算法则: $\log_a a^n = n$, $\log_N M = \frac{\log_a M}{\log_a N}$ ($a > 0, a \neq 1, N > 0, M > 0$), 例如:

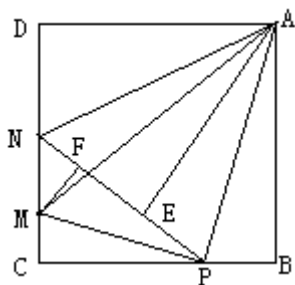
$$\log_2 2^3 = 3, \log_2 5 = \frac{\log_{10} 5}{\log_{10} 2}, \text{ 则 } \log_{100} 1000 =$$

【答案】 $\frac{3}{2}$

【详细解答】解: $\log_{100} 1000 = \frac{\log_{10} 1000}{\log_{10} 100} = \frac{\log_{10} 10^3}{\log_{10} 10^2} = \frac{3}{2}$, 故答案为 $\frac{3}{2}$.

16. (2016 四川宜宾, 8, 3 分) 如图, 在边长为 4 的正方形 ABCD 中, P 是 BC 边上一动点 (不含 B、C 两点), 将 $\triangle ABP$ 沿直线 AP 翻折, 点 B 落在点 E 处; 在 CD 上有一点 M, 使得将 $\triangle CMP$ 沿直线 MP 翻折后, 点 C 落在直线 PE 上的点 F 处, 直线 PE 交 CD 于点 N, 连结 MA、NA, 则以下结论中正确的有 (写出所有正确结论的序号).

- ① $\triangle CMP \sim \triangle BPA$;
- ② 四边形 AMCB 的面积最大值为 10;
- ③ 当 P 为 BC 中点时, AE 为线段 NP 的中垂线;
- ④ 线段 AM 的最小值为 $2\sqrt{5}$;
- ⑤ 当 $\triangle ABP \sim \triangle ADN$ 时, $BP = 4\sqrt{2} - 4$



【答案】①②③⑤

【详细解答】解: 由对折可知, $\angle APM = 90^\circ$, 所以 $\angle BAP = \angle CPM$, $\angle B = \angle C$, 所以

$\triangle CMP \sim \triangle BPA$, ① 正确; 设 $PB = x$, 根据相似, 可得出 $CM = \frac{(4-x)x}{4}$, 所以 $S_{\text{四边形 AMCB}}$

$= -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 8$, 最大值为 10, ② 正确; 当 P 为中点时,

$PB = PE = CP = 2$, $\angle APB = \angle APE = \angle NPC = 60^\circ$, 所以 $PN = 4$, 所以③正确;

AM 的值为 $2\sqrt{5}$, 那么此时 M 点应是 CD 的中点, 即 $CM = 2$, 根据 $\triangle CMP \sim \triangle BPA$, 可得

$\frac{2}{x} = \frac{4-x}{4}$, 即 $x^2 - 4x + 8 = 0$, 此方程无实数解, 故 M 点不能是中点, 所以④错误; 当

$\triangle ABP \sim \triangle ADN$ 时, $DN = BP = x$, 依题意有: $\frac{\sqrt{2}x+1}{4} \times (4-x) = (4-x)$, 解得 $x = 4$

$\sqrt{2} - 4$, 故⑤正确. 故答案为①②③⑤.

三、解答题 (本大题共 8 小题, 满分 72 分) 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

17. (2016 四川宜宾, 17, 10 分) (1) 计算: $(\frac{1}{3})^{-1} - (-1)^{2016} - \sqrt{25} + (\pi-1)^0$

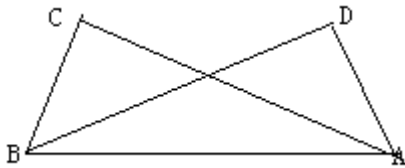
解: (1) 原式 = $(3^{-1})^{-1} - 1 - 5 + 1 = 3 - 1 - 5 + 1 = -2$

(2) 化简: $\frac{m^2-9}{3m^2-6m} \div (1 - \frac{1}{m-2})$

解: 原式 = $\frac{(m-3)(m+3)}{3m(m-2)} \div \frac{m-2-1}{m-2} = \frac{(m-3)(m+3)}{3m(m-2)} \times \frac{m-2}{m-3} = \frac{m+3}{3m}$

18. (2016 四川宜宾, 18, 6 分) 如图, 已知 $\angle CAB = \angle DBA$, $\angle CBD = \angle DAC$.

求证: $BC = AD$



证明: $\angle CAB = \angle DBA$,

所以 $AO = BO$

在 $\triangle BOC$ 和 $\triangle AOD$ 中

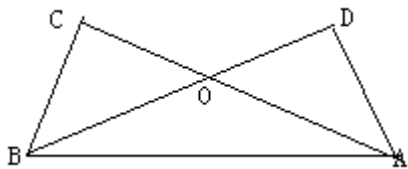
$\angle CBD = \angle DAC$ (已知)

$OB = OA$ (已证)

$\angle CBD = \angle DAC$ (已证)

$\triangle BOC \cong \triangle AOD$ (ASA)

所以 $BC = AD$



19. (2016 四川宜宾, 19, 8 分) 某校要求八年级同学在课外活动中, 必须在五项球类 (篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球) 活动中任选一项 (只能选一项) 参加训练。为了了解八年级学生参加球类活动的整体情况, 现以八年级 2 班作为样本, 对该班学生参加球类活动的情况进行统计, 并绘制了如图所示的不完整统计表和扇形统计图:



八年级 2 班参加球类活动人数统计表					
项目	篮球	足球	乒乓球	排球	羽毛球
人数	a	6	5	7	6

根据图中提供的信息,解答下列问题:

(1) $a=b$;

(2) 该校八年级学生共有 600 人, 则该年级参加足球活动的人数约人;

(3) 该校参加乒乓球活动的 5 位同学中, 有 3 位男同学 (A,B,C) 和 2 位女同学 (D,E), 准备从中选取两名同学组成双打组合, 用树状图或列表法求恰好选出一男一女组成混合双打组合的概率.

解: (1) 由图及表知, 该班参加乒乓球有 5 人, 点全班的百分率为 12%, 所以该班共有学

生 $\frac{5}{12.5\%} = 40$, 所以 $a=40 \times 40\% = 16$ 或 $a=40-6-5-7-6=16$;

$b = \frac{7}{40} = 0.175$, 故填 16 0.175

(2) 该班参加足球活动的人数占全班的百分率为: $\frac{6}{40}$, 所以全校参加足球活动的人

数约为: $600 \times \frac{6}{40} = 90$.

(3) 列表如下:

	A	B	C	D	E
A		BA	CA	DA	EA
B	AB		CB	DB	EB
C	AC	BC		DC	EC
D	AD	BD	CD		ED
E	AE	BE	CE	DE	

共有 20 种可能, 恰好一男一女的组合有 12 种, 故概率为: $\frac{12}{20} = 0.6$

20. (2016 四川宜宾, 20, 8 分) 2016 年“母亲节”前夕, 宜宾某花店用 4000 元购进若干束花, 很快售完, 接着又用 4500 元购进第二批花, 已知第二批所购花的束数是第一批所购花束数的 1.5 倍, 且每束花的进价比第一批的进价少 5 元, 求第一批花每束的进价是多少元.

解: 设第一批花的价格为 x 元/支, 第一批共购买了 $\frac{4000}{x}$ 束花, 所以第二批花的价格为:

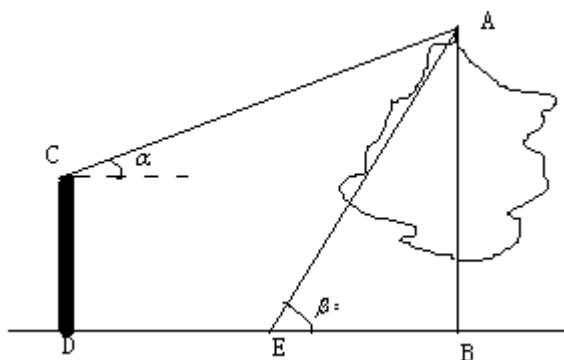
$(x-5)$ 元, 第二批花的束数为: $\frac{4500}{x-5}$. 依题意, 得

$$\frac{4500}{x-5} = 1.5 \times \frac{4000}{x} \quad \text{解之得: } x=20$$

经检验; $x=20$ 是原方程的解, 所以 $x-5=15$

答: 第一批花的进价是 20 元/支

21. (2016 四川宜宾, 21, 8 分) 如图, CD 是一高为 4 米的平台, AB 是与 CD 底部相平的一棵树, 在平台顶 C 点测得树顶 A 点的仰角 $\alpha = 30^\circ$, 从平台底部向树的方向水平前进 3 米到达点 E , 在点 E 处测得树顶 A 点的仰角 $\beta = 60^\circ$, 求树高 AB (结果保留根号).



解: 过点 C 作 $CF \perp AB$, 垂足为 F , 设 $AB=x$, 则 $AF=x-4$, 在直角三角形 ACF 中,

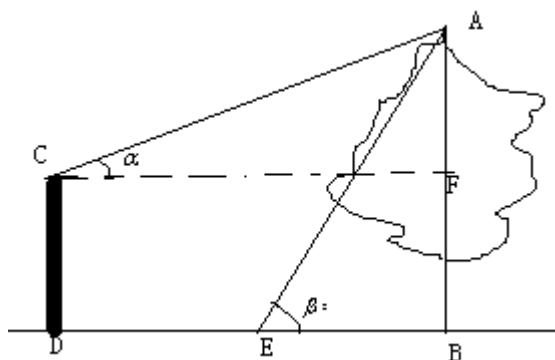
$$\tan \alpha = \frac{AF}{CF}, \text{ 所以 } CF = \frac{x-4}{\tan 30^\circ} = BD$$

同理, 在直角三角形 ABE 中, $BE = \frac{x}{\tan 60^\circ}$

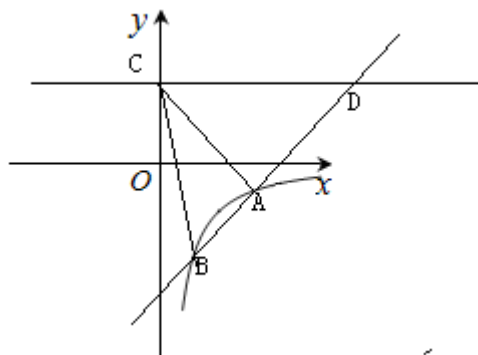
因为 $BD - BE = DE$, 所以 $\frac{x-4}{\tan 30^\circ} - \frac{x}{\tan 60^\circ} = 3$

$$\text{解得 } x = 6 + \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

答: 树高 AB 为 $(6 + \frac{3}{2}\sqrt{3})$ 米



22. (2016 四川宜宾, 22, 10 分) 如图, 一次函数 $y=kx+b$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}(x>0)$ 的图象交于点 $A(2, -1)$, $B(\frac{1}{2}, n)$ 两点. 直线 $y=2$ 与 y 轴交于点 C . (1) 求一次函数与反比例函数的解析式; (2) 求 $\triangle ABC$ 的面积.



解: (1) 因为点 $A(2, -1)$ 在 $y=\frac{m}{x}(x>0)$ 的图象上, 所以 $-1=\frac{m}{2}$, 所以 $m=-2$, 故反比

例函数的解析式为: $y=\frac{-2}{x}$.

又点 $B(\frac{1}{2}, n)$ 也在反比例函数图象上, 所以 $n=-4$, 所以点 B 的坐标为 $(\frac{1}{2}, -4)$.

直线 AB 过点 A 、 B , 所以, 有 $\begin{cases} 2k+b=-1 \\ \frac{1}{2}k+b=-4 \end{cases}$, 解得 $k=2$ $b=-5$, 所以直线 AB 的解析式为 $y=2x-5$.

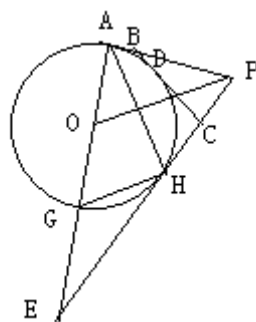
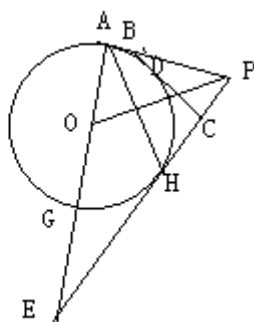
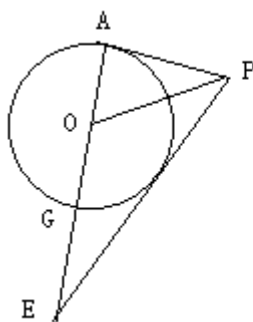
AB 与 $y=2$ 的交点 D 的坐标为: (3.5, 2). 所以 $CD=3.5$, $S_{\triangle ABC}=S_{\triangle BCD}-S_{\triangle ACD}=\frac{1}{2} \times CD \times$

$$|y_B| - \frac{1}{2} \times CD \times |y_A| = \frac{1}{2} \times 3.5 \times 4 - \frac{1}{2} \times 3.5 \times 1 = \frac{21}{4}$$

23. (2016 四川宜宾, 23, 10 分) 如图 1, 在 $\triangle APE$ 中, $\angle PAE=90^\circ$, PO 是 $\triangle APE$ 的角平分线, 以 O 为圆心, OA 为半径作圆交 AE 于点 G .

(1) 求证: 直线 PE 是 $\odot O$ 的切线

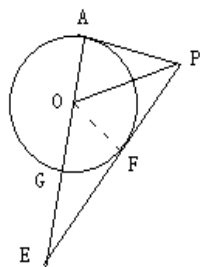
(2) 在图 2 中, 设 PE 与 $\odot O$ 相切于点 H , 连结 AH 、点 D 是 $\odot O$ 的劣弧 AH 上的一点, 过点 D 作 $\odot O$ 的切线, 交 PA 于点 B , 交 PE 于点 C . 已知 $\triangle PBC$ 的周长为 4, $\tan \angle EAH = \frac{1}{2}$, 求 EH 的长.



23 题图 1

23 题图 2

解: (1) 过点 O 作 $OF \perp PE$, 交 PE 于点 F . 因为 PO 是 $\triangle APE$ 的角平分线, 所以 $OF=OA$, $\angle PAE=90^\circ$, 而 OA 是 $\odot O$ 的半径, 故 PE 是 $\odot O$ 的切线.



(2) 连接 GH .

因为 PA 、 PH 是 $\odot O$ 的切线, 所以 $PA=PH$.

BC 切 $\odot O$ 于点 D , 交 PA 、 PH 于点 B 、 C , 所以 $BA=BD$, $CD=CH$

又已知 $\triangle PBC$ 的周长为 4, 所以 $PA+PH=4$, 即 $PA=PH=2$

如图, $\angle EAH = \angle APO$, 半径 $AO=GO=1$

$$AG \text{ 是直径, 所以 } \angle AHG=90^\circ. AG=2. \tan \angle EAH = \frac{1}{2}, \text{ 所以 } AH = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

$$PO = \sqrt{5}$$

在三角形 AHE 和三角形 POE 中, $\angle EAH = \angle OPE$, $\angle E = \angle E$

所以 $\triangle AHE \sim \triangle POE$, 所以 $\frac{EA}{PE} = \frac{EH}{EO} = \frac{AH}{PO}$

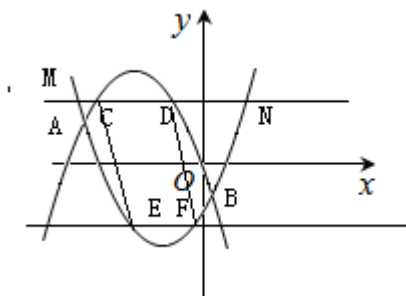
设 $EG = x$, $EH = y$, 所以 $\frac{x+2}{y+2} = \frac{y}{x+1} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$, 解得 $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{4}{3}$

24. (2016 四川宜宾, 24, 12 分) 如图, 已知二次函数 $y_1 = ax^2 + bx$ 过 $(-2, 4)$, $(-4, 4)$ 两点.

(1) 求二次函数 y_1 的解析式;

(2) 将 y_1 沿 x 轴翻折, 再向右平移 2 个单位, 得到抛物线 y_2 , 直线 $y = m$ ($m < 0$) 交 y_2 于 M、N 两点, 求线段 MN 的长度 (用含 m 的代数式表示);

(3) 在 (2) 的条件下, y_1 、 y_2 交于 A、B 两点, 如果直线 $y = m$ 与 y_1 、 y_2 的图象形成的封闭曲线交于 C、D 两点 (C 在左侧), 直线 $y = -m$ 与 y_1 、 y_2 的图象形成的封闭曲线交于 E、F 两点 (E 在左侧), 求证: 四边形 CEFD 是平行四边形.



解: (1) 把 $(-2, 4)$, $(-4, 4)$ 代入 $y_1 = ax^2 + bx$, 得

$$\begin{cases} 4a - 2b = 4 \\ 16a - 4b = 4 \end{cases}, \text{解得 } a = -\frac{1}{2}, b = -3 \text{ 所以二次函数 } y_1 \text{ 的解析式为: } y_1 = -\frac{1}{2}x^2 - 3x.$$

(2) 因为 $y_1 = -\frac{1}{2}x^2 - 3x = -\frac{1}{2}(x+3)^2 + \frac{9}{2}$, 所以沿 x 轴翻折后的二次函数的解析式为:

$$y = \frac{1}{2}(x+3)^2 - \frac{9}{2}, \text{ 所以向右平移 2 个单位后的 } y_2 = \frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{9}{2}. \text{ 联立 } y_2 \text{ 与}$$

$y = m$, 得

$$\begin{cases} y_2 = \frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{9}{2} \\ y = m \end{cases}, \text{ 解得 } x_1 = -1 + \sqrt{2m+9}, x_2 = -1 - \sqrt{2m+9}, \text{ 所以 MN 的长度为:}$$

$$2\sqrt{2m+9}$$

(3) 联立 $y_1 = -\frac{1}{2}x^2 - 3x$ 和 $y=m$, 解得 $x_{1,2} = -3 \pm \sqrt{9-2m}$, 所以 $CD = 2\sqrt{9-2m}$.

同理, 联立 $y_2 = \frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{9}{2}$ 和 $y=-m$, 解得 $x_{3,4} = -1 \pm \sqrt{9-2m}$, 所以 $EF = 2\sqrt{9-2m}$,

所以 $CD=EF$, 又因为 CD , EF 分别在直线 $y=m$ 和直线 $y=-m$ 上, 所以 $CD \parallel EF$, 故四边形 $CEFD$ 是平行四边形.