

陕西省西安市电力中学2019-2020学年度七年级上学期

第一次月考数学试题

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

注意事项:

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

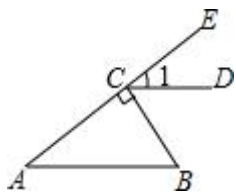
第 I 卷 (选择题)

请点击修改第 I 卷的文字说明

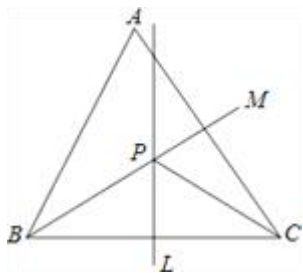
评卷人	得分

一、单选题

1. 下列语句是命题的是 ()
 A. 画两条相等的线段 B. 等于同一个角的两个角相等吗?
 C. 延长线段 AO 到 C , 使 $OC = OA$ D. 两直线平行, 内错角相等
2. $\sqrt{9}$ 的算术平方根是 ()
 A. 3 B. -3 C. $\sqrt{3}$ D. $\pm\sqrt{3}$
3. 如图, $BC \perp AE$ 于点 C , $CD \parallel AB$, $\angle B = 55^\circ$, 则 $\angle 1$ 等于 ()

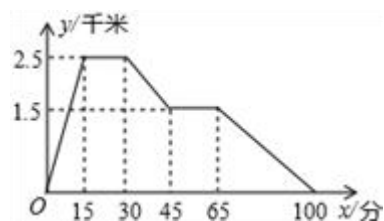


- A. 35° B. 45° C. 55° D. 65°
4. 如图, 锐角三角形 ABC 中, 直线 L 为 BC 的中垂线, BM 为 $\angle ABC$ 的角平分线, L 与 BM 相交于 P 点, 若 $\angle A = 60^\circ$, $\angle ACP = 24^\circ$, 则 $\angle ABP$ 的度数为 ()



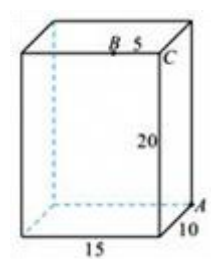
- A. 24° B. 30° C. 32° D. 36°
5. 20 位同学在植树节这天共种了 52 棵树苗, 其中男生每人种 3 棵, 女生每人种 2 棵, 设男生有 x 人, 女生有 y 人, 根据题意, 列方程组正确的是 ()
 A. $\begin{cases} x+y=52 \\ 3x+2y=20 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x+y=52 \\ 2x+3y=20 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x+y=20 \\ 2x+3y=52 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x+y=20 \\ 3x+2y=52 \end{cases}$
6. 已知直线 $y = kx + b$, 若 $k + b = -5$, $kb = 6$, 那么设直线不经过 ()
 A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限
7. 图象中所反应的过程是: 张强从家跑步去体育场, 在那里锻炼了一阵后, 又去早餐店吃早餐, 然后散步走回家, 其中 x 表示时间, y 表示张强离家的距离, 根据图象提供

的信息，以下四个说法错误的是（ ）



- A. 体育场离张强家 2.5 千米 B. 张强在体育场锻炼了 15 分钟
C. 体育场离早餐店 4 千米 D. 张强从早餐店回家的平均速度是 $\frac{18}{7}$ 千米/小时

8. 如图，长方体的长为 15，宽为 10，高为 20，点 B 离点 C 的距离为 5，一只蚂蚁如果要沿着长方体的表面从点 A 爬到点 B，需要爬行的最短距离是（ ）



- A. $5\sqrt{21}$ B. 25 C. $20\sqrt{5} + 5$ D. 35
9. 如果 $\begin{cases} x + 2y - 8z = 0 \\ 2x - 3y + 5z = 0 \end{cases}$ ，其中 $xyz \neq 0$ ，那么 $x:y:z =$ （ ）
A. 1:2:3 B. 2:3:4 C. 3:2:1 D. 2:3:1

评卷人	得分

二、选择题

10. 一组数据，6、4、a、3、2 的平均数是 5，这组数据的方差为（ ）

- A、8 B、5 C、 $2\sqrt{2}$ D、3

第 II 卷（非选择题）

请点击修改第 II 卷的文字说明

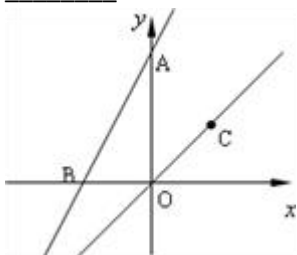
评卷人	得分

三、填空题

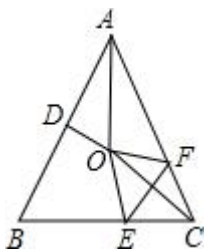
11. 计算 $\sqrt{12} - \sqrt{3} + \sqrt{\frac{1}{3}} =$ _____.

12. 过点 $(-1, 7)$ 的一条直线与 x 轴, y 轴分别相交于点 A, B , 且与直线 $y = -\frac{3}{2}x + 1$ 平行. 则在线段 AB 上, 横、纵坐标都是整数的点的坐标是_____.

13. 如图, 已知点 C 为直线 $y = x$ 上在第一象限内一点, 直线 $y = 2x + 1$ 交 y 轴于点 A , 交 x 轴于 B , 将直线 AB 沿射线 OC 方向平移 $\sqrt{2}$ 个单位, 则平移后直线的解析式为_____.



14. 如图, 在等腰 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, $\angle BAC = 50^\circ$, $\angle BAC$ 的平分线与 AB 的中垂线交于点 O , 点 C 沿 EF 折叠后与点 O 重合, 则 $\angle CEF$ 的度数是_____.



15. 设直线 $nx + (n+1)y = \sqrt{2}$ (n 为自然数) 与两坐标轴围成的三角形面积为 S_n , 则 $S_1 + S_2 + \dots + S_{2016}$ 的值为_____.

16. 已知方程 $|x| = ax + 1$ 有一个负根但没有正根, 则 a 的取值范围是_____.

评卷人	得分

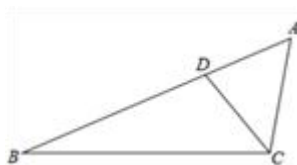
四、判断题

17. 已知 $a = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$, $b = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$, 求 $a^3 + b^3 - 4$ 的值.

18. 如图, 点 D 在 $\triangle ABC$ 的 AB 边上, 且 $\angle ACD = \angle A$.

(1) 作 $\angle BDC$ 的平分线 DE , 交 BC 于点 E (用尺规作图法, 保留作图痕迹, 不要求写作法);

(2) 在 (1) 的条件下, 判断直线 DE 与直线 AC 的位置关系 (不要求证明).



19. 已知两直线 $l_1: y = k_1x + b_1$, $l_2: y = k_2x + b_2$. 若 $l_1 \perp l_2$, 则有 $k_1 \cdot k_2 = -1$.

(1) 应用: 已知 $y = 2x + 1$ 与 $y = kx - 1$ 垂直, 求 k ;

(2) 已知直线 m 经过 $A(2, 3)$, 且与 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ 垂直, 求直线 m 解析式.

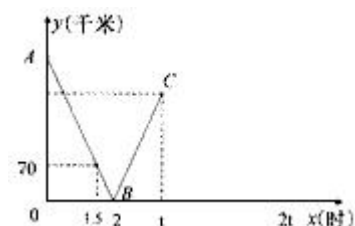
20. 今年“国庆”小长假期间, 某市外来与外出旅游的总人数为 226 万人, 分别比去年同期增长 30% 和 20%, 去年同期外来旅游比外出旅游的人数多 20 万人, 求该市今年外来和外出旅游的人数.

21. 一辆快车从甲地驶往乙地, 一辆慢车从乙地驶往甲地, 两车同时出发, 匀速行驶, 设行驶的时间为 x (时), 两车之间的距离为 y (千米), 图中的折线表示从两车出发至快车到达乙地过程中 y 与 x 之间的函数关系.

(1) 根据图中信息, 求线段 AB 所在直线的函数解析式和甲乙两地之间的距离;

(2) 已知两车相遇时快车比慢车多行驶 40 千米, 若快车从甲地到达乙地所需时间为 t 时, 求 t 的值;

(3) 若快车到达乙地后立刻返回甲地, 慢车到达甲地后停止行驶, 请在图中画出快车从乙地返回到甲地过程中 y 关于 x 的函数的大致图象.



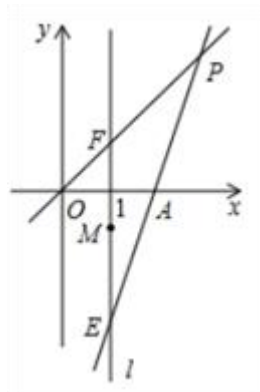
22. 在平面直角坐标系中, O 为原点, 直线 $l: x = 1$, 点 $A(2, 0)$, 点 E , 点 F , 点 M 都在直线 l 上, 且点 E 和点 F 关于点 M 对称, 直线 EA 与直线 OF 交于点 P .

(1) 若点 M 的坐标为 $(1, -1)$.

① 当点 F 的坐标为 $(1, 1)$, 如图, 求点 P 的坐标;

② 当点 F 为直线 l 上的动点时, 记点 $P(x, y)$, 求 y 关于 x 的函数解析式.

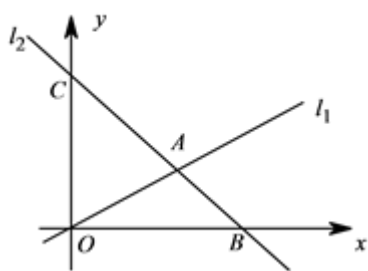
(2) 若点 $M(1, m)$, 点 $F(1, t)$, 其中 $t \neq 0$, 过点 P 作 $PQ \perp l$ 于点 Q , 当 $OQ = PQ$ 时, 试用含 t 的式子表示 m .



23. 如图, 在平面直角坐标系中, O 为坐标原点, 直线 $l_1: y = \frac{1}{2}x$ 与直线 $l_2: y = -x + 6$ 交于点 A , l_2 与 x 轴交于点 B , 与 y 轴交于点 C .

(1) 求 $\triangle OAC$ 的面积;

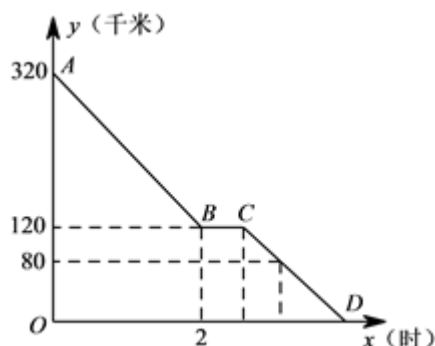
(2) 若点 M 在直线 l_2 上, 且使得 $\triangle OAM$ 的面积是 $\triangle OAC$ 面积的 $\frac{3}{4}$, 求点 M 的坐标.



24. 上周六上午 8 点,小颖同爸爸妈妈一起从西安出发回安康看望姥姥,途中他们在一个服务区休息了半小时,然后直达姥姥家,如图,是小颖一家这次行程中距姥姥家的距离 y (千米)与他们路途所用的时间 x (时)之间的函数图象,请根据以上信息,解答下列问题:

(1) 求直线 AB 所对应的函数关系式;

(2) 已知小颖一家出服务区后,行驶 30 分钟时,距姥姥家还有 80 千米,问小颖一家当天几点到达姥姥家?



25. 利用二元一次方程组解应用题:甲、乙两地相距 160km,一辆汽车和一辆拖拉机同时由两地以各自的速度匀速相向而行, $1\frac{1}{3}$ 小时后相遇.相遇后,拖拉机以其原速继续前进,汽车在相遇处停留 1 小时后调转车头以其原速返回,在汽车再次出发半小时追上拖拉机.这时,汽车、拖拉机各自走了多少路程?

评卷人	得分

五、解答题

26. (1) 问题

如图 1, 点 A 为线段 BC 外一动点, 且 $BC=b$, $AB=a$.

填空: 当点 A 位于__时, 线段 AC 的长取得最大值, 且最大值为__(用含 a , b 的式子表示)

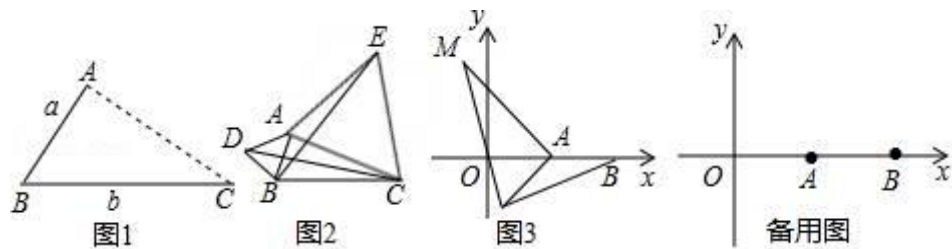
(2) 应用

点 A 为线段 BC 外一动点, 且 $BC=3$, $AB=1$, 如图 2 所示, 分别以 AB, AC 为边, 作等边三角形 ABD 和等边三角形 ACE, 连接 CD, BE.

①请找出图中与 BE 相等的线段, 并说明理由;

②直接写出线段 BE 长的最大值.

(3) 拓展: 如图 3, 在平面直角坐标系中, 点 A 的坐标为 (2, 0), 点 B 的坐标为 (5, 0), 点 P 为线段 AB 外一动点, 且 $PA=2$, $PM=PB$, $\angle BPM=90^\circ$, 请直接写出线段 AM 长的最大值及此时点 P 的坐标.



参考答案

1. D

【解析】命题首先是一个陈述句，其次要能够判断真假.

2. C

【解析】试题解析： $\because \sqrt{9}=3$ ，3 的算术平方根是 $\sqrt{3}$

$\therefore \sqrt{9}$ 的算术平方根是 $\sqrt{3}$

故选 C.

3. A

【解析】试题解析： $\because BC \perp AE$ 于点 C， $\angle B=55^\circ$ ，

$\therefore \angle A=90^\circ-55^\circ=35^\circ$.

$\because CD \parallel AB$ ，

$\therefore \angle 1=\angle A=35^\circ$.

故选 A.

【点睛】本题考查的是平行线的性质，用到的知识点为：两直线平行，同位角相等.

4. C

【解析】试题解析： $\because BM$ 为 $\angle ABC$ 的角平分线，

$\therefore \angle ABP=\angle CBP$.

\because 直线 L 为 BC 的中垂线，

$\therefore BP=CP$ ，

$\therefore \angle CBP=\angle BCP$ ，

$\therefore \angle ABP=\angle CBP=\angle BCP$ ，

在 $\triangle ABC$ 中， $3\angle ABP+\angle A+\angle ACP=180^\circ$ ，

即 $3\angle ABP+60^\circ+24^\circ=180^\circ$ ，

解得 $\angle ABP=32^\circ$.

故选 C.

【点睛】本题考查了线段垂直平分线上的点到两端点的距离相等的性质，角平分线的定义，三角形的内角和定理，熟记各性质并列出关于 $\angle ABP$ 的方程是解题的关键.

5. D

【解析】试题解析：设男生有 x 人，女生有 y 人，根据题意得，

$$\begin{cases} x+y=20 \\ 3x+2y=52 \end{cases}$$

故选 D.

6. A

【解析】试题分析：首先根据 $k+b=-5$ 、 $kb=6$ 得到 k 、 b 的符号，再根据图象与系数的关系确定直线经过的象限，进而求解即可.

$\because k+b=-5$ ， $kb=6$ ，

$\therefore k<0$ ， $b<0$ ，

\therefore 直线 $y=kx+b$ 经过二、三、四象限，即不经过第一象限.

故选 A

考点：一次函数图象与系数的关系

7. C

【解析】试题解析：A、由纵坐标看出，体育场离张强家 2.5 千米，故 A 正确；

B、由横坐标看出， $30-15=15$ 分钟，张强在体育场锻炼了 15 分钟，故 B 正确；

C、由纵坐标看出， $2.5-1.5=1$ 千米，体育场离早餐店 1 千米，故 C 错误；

D、由纵坐标看出早餐店离家 1.5 千米，由横坐标看出从早餐店回家用了 $100-65=35$ 分钟 $=\frac{7}{12}$

小时， $1.5 \div \frac{7}{12} = \frac{3}{2} \times \frac{12}{7} = \frac{18}{7}$ 千米/小时，故 D 正确.

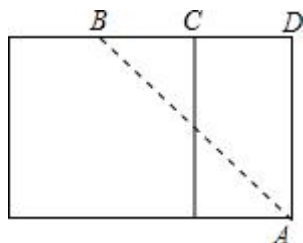
故选 C.

【点睛】本题图中折线反映的是张强离家的距离 y 与时间 x 之间的关系，根据横轴和纵轴上的数据不难解答有关问题. 需注意理解时间增多，路程没有变化的函数图象是与 x 轴平行的一段线段. 平均速度=总路程÷总时间.

8. B

【解析】试题解析：将长方体展开，连接 A 、 B ，
根据两点之间线段最短，

(1) 如图， $BD=10+5=15$ ， $AD=20$ ，



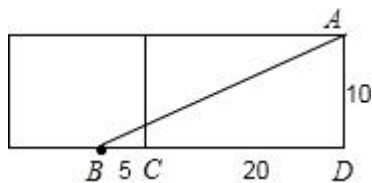
由勾股定理得： $AB=\sqrt{AD^2+BD^2}=\sqrt{15^2+20^2}=25$.

(2) 如图， $BC=5$ ， $AC=20+10=30$ ，



由勾股定理得， $AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{5^2+30^2}=5\sqrt{37}$.

(3) 只要把长方体的右侧表面剪开与上面这个侧面所在的平面形成一个长方形，如图：



\because 长方体的宽为 10，高为 20，点 B 离点 C 的距离是 5，

$\therefore BD=CD+BC=20+5=25$ ， $AD=10$ ，

在直角三角形 ABD 中，根据勾股定理得：

$\therefore AB=\sqrt{BD^2+AD^2}=\sqrt{10^2+25^2}=5\sqrt{29}$ ；

由于 $25 < 5\sqrt{29} < 5\sqrt{37}$ ，

故选 B.

【点睛】本题是一道趣味题，将长方体展开，根据两点之间线段最短，运用勾股定理解答即

可.

9. C

【解析】试题分析：已知 $\begin{cases} x+2y-8z=0 \text{ ①} \\ 2x-3y+5z=0 \text{ ②} \end{cases}$,

① \times 2-②得， $7y-21z=0$,

$\therefore y=3z$,

代入①得， $x=8z-6z=2z$,

$\therefore x:y:z=2z:3z:z=2:3:1$.

故选 C.

考点：解三元一次方程组.

10. A.

【解析】

试题分析： \because 6、4、a、3、2 的平均数是 5， $\therefore (6+4+a+3+2) \div 5=5$ ，解得： $a=10$ ，

则这组数据的方差 $S^2 = \frac{1}{5} [(6-5)^2 + (4-5)^2 + (10-5)^2 + (3-5)^2 + (2-5)^2] = 8$;

故选 A.

考点：1. 方差；2. 算术平均数.

11. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

【解析】试题解析：原式 $= 2\sqrt{3} - \sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{3}$

$= \frac{4}{3}\sqrt{3}$

12. $(1, 4)$ ， $(3, 1)$.

【解析】

试题分析：平行线的解析式一次项系数相等，设直线 AB 为 $y = -\frac{3}{2}x + b$ ，将点 $(-1, 7)$ 代入可求直线 AB 的解析式，根据 A、B 的坐标，确定 x、y 的取值范围求解：

根据题意，设直线 AB 的解析式为 $y = -\frac{3}{2}x + b$ ，

根据题意，设直线 AB 的解析式为 $y = -\frac{3}{2}x + b$ ，

由点 $(-1, 7)$ 在该函数图象上，得 $7 = -\frac{3}{2}(-1) + b \Rightarrow b = \frac{11}{2}$.

\therefore 直线 AB 的解析式为 $y = -\frac{3}{2}x + \frac{11}{2}$.

\because 直线 $y = -\frac{3}{2}x + \frac{11}{2}$ 与 x 轴，y 轴分别相交于点 A，B， \therefore 点 A $(\frac{11}{3}, 0)$ ，B $(0, \frac{11}{2})$.

由 $0 \leq x \leq \frac{11}{3}$ ，且 x 为整数，取 $x=1, 3$ 时，对应的 $y=4, 1$.

\therefore 线段 AB 上，横、纵坐标都是整数的点的坐标是 $(1, 4)$ ， $(3, 1)$.

考点：1. 平行线的解析式之间的关系；2. 待定系数法的应用；3. 直线上点的坐标与方程的关系.

13. $y = 2x$

【解析】解： \because 点 C 为直线 $y=x$ 上在第一象限内一点，则直线上所有点的坐标横纵坐标相等，

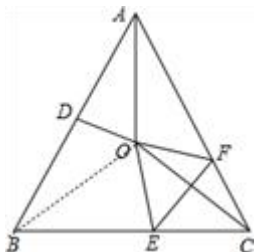
∴将直线 AB 沿射线 OC 方向平移 $\sqrt{2}$ 个单位，其实是先向右平移 1 个单位长度，再向上平移 1 个单位长度。

∴ $y=2(x-1)+1+1$ ，即 $y=2x$ 。

【点睛】本题考查了图形的平移变换和函数解析式之间的关系。在平面直角坐标系中，图形的平移与图形上某点的平移相同。平移中点的变化规律是：横坐标左移减，右移加；纵坐标上移加，下移减。平移后解析式有这样一个规律“左加右减，上加下减”。关键是要搞清楚平移前后的解析式有什么关系。

14. 50°

【解析】试题解析：连接 OB ，



∵ OD 垂直平分 AB ，

∴ $AO=BO$ ，

∴ $\angle OAB=\angle OBA$ 。

∵ $AB=AC$ ， $\angle BAC=50^\circ$

∴ $\angle ABC=\angle ACB=65^\circ$ 。

∵ OA 平分 $\angle BAC$ ，

∴ $\angle BAO=\angle CAO=\frac{1}{2}\angle BAC=25^\circ$ ，

∴ $\angle OBA=25^\circ$ ，

∴ $\angle OBC=40^\circ$ 。

在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle ACO$ 中

$$AB=AC$$

$$\begin{cases} \angle BAO=\angle CAO, \\ AO=AO \end{cases}$$

$$AO=AO$$

∴ $\triangle ABO \cong \triangle ACO$ (SAS)，

∴ $BO=CO$ ，

∴ $\angle OBC=\angle OCB=40^\circ$ 。

∵ $\triangle EOF$ 与 $\triangle ECF$ 关于 EF 对称，

∴ $\triangle EOF \cong \triangle ECF$ ，

∴ $OE=CE$ ， $\angle OEF=\angle CEF=\frac{1}{2}\angle OEC$ 。

∴ $\angle ECO=\angle EOC=40^\circ$ ，

∴ $\angle OEC=100^\circ$ ，

∴ $\angle CEF=50^\circ$ 。

【点睛】本题考查了等腰三角形的性质的运用，中垂线的性质的运用，全等三角形的判定及性质的运用，轴对称的性质的运用，解答时运用全等三角形的性质及轴对称的性质求解是关键。

15. $\frac{2015}{2016}$

【解析】试题解析：当 $x=0$ 时， $y=\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ ，则直线与 y 轴的交点坐标为 $(0, \frac{\sqrt{2}}{n+1})$ ，

当 $y=0$ 时， $x=\frac{\sqrt{2}}{n}$ ，则直线与 x 轴的交点坐标为 $(\frac{\sqrt{2}}{n}, 0)$ ，

所以 $S_n=\frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{n} \cdot \frac{\sqrt{2}}{n+1} = \frac{1}{n(n+1)}$ ，

当 $n=1$ 时， $S_1=\frac{1}{1 \times 2}$ ，

当 $n=2$ 时， $S_2=\frac{1}{2 \times 3}$ ，

当 $n=3$ 时， $S_3=\frac{1}{3 \times 4}$ ，

...

当 $n=2016$ 时， $S_{2016}=\frac{1}{2015 \times 2016}$ ，

所以 $S_1+S_2+S_3+\dots+S_{2016}=\frac{1}{1 \times 2}+\frac{1}{2 \times 3}+\frac{1}{3 \times 4}+\dots+\frac{1}{2015 \times 2016}$

$=1-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\dots+\frac{1}{2015}-\frac{1}{2016}$

$=1-\frac{1}{2016}$

$=\frac{2015}{2016}$

【点睛】本题考查了一次函数图象上点的坐标特征：一次函数图象上点的坐标满足其解析式，

解决此类问题时求出直线与坐标轴的交点坐标．熟练运用 $\frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$ 是解决此题的关键．

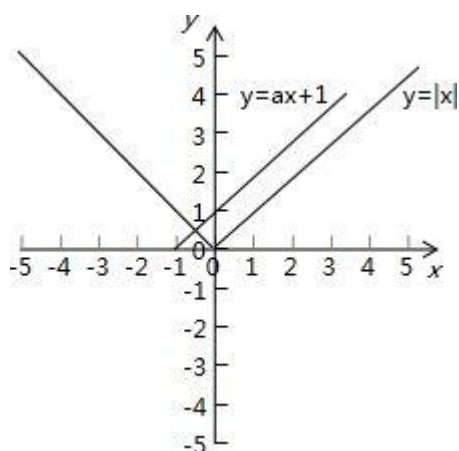
16. $a \geq 1$

【解析】试题解析：令 $y=|x|$ ， $y=ax+1$ ，在坐标系内作出函数图象，

方程 $|x|=ax+1$ 有一个负根，

但没有正根，由图象可知

$a \geq 1$



【点睛】本题考查根的存在性及根的个数判断，考查数形结合思想，计算能力，是基础题．

17. 48

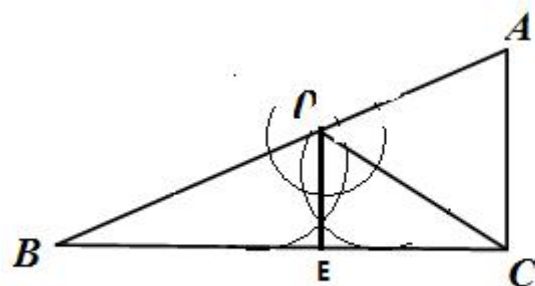
【解析】试题解析： $a = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} = \frac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} = \frac{4-2\sqrt{3}}{2} = 2-\sqrt{3}$

$$b = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1} = \frac{(\sqrt{3}+1)^2}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = \frac{4+2\sqrt{3}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} a^3 + b^3 - 4 &= (a+b)(a^2 - ab + b^2) - 4 \\ &= 4 \times (14 - 1) - 4 = 48 \end{aligned}$$

18. (1)、答案见解析；(2)、平行

【解析】试题分析：(1)、根据角平分线的画法画出角平分线；(2)、根据角平分线的性质和三角形外角的性质得出 DE 和 AC 平行.



试题解析：(1)、

(2)、DE // AC.

考点：(1)、角平分线的画法；(2)、角平分线的性质.

19. (1) $k = -\frac{1}{2}$; (2) $y = 3x - 3$

【解析】试题分析：(1) 由 $k_1 \times k_2 = -1$ 即可求解；

(2) 由直线 m 与 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ 垂直可设 $y = 3x + b$ ，且过点 $(2, 3)$ ，故可求出 b 的值，从而求出直线 m 解析式.

试题解析：(1) 由题意得

$$k \cdot 2 = -1$$

$$\therefore k = -\frac{1}{2}$$

(2) 设 m 的解析式为 $y = 3x + b$

$$\therefore 3 = 2 \times 3 + b$$

$$\therefore b = -3$$

$\therefore m$ 的解析式为： $y = 3x - 3$

20. 今年外来旅游人数 130 万人，外出旅游 96 万人.

【解析】试题分析：设该市去年外来人数为 x 万人，外出旅游的人数为 y 万人，根据总人数为 226 万人，去年同期外来旅游比外出旅游的人数多 20 万人，列方程组求解.

试题解析：设去年外来旅游 x 人，外出旅游 y 人

$$\text{则} \begin{cases} x - y = 20 \\ (1 + 30\%)x + (1 + 20\%)y = 226 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 100 \\ y = 80 \end{cases}$$

\therefore 今年外来人数： $(1 + 30\%) \times 100 = 130$ (万)

外出人数： $(1 + 20\%) \times 80 = 96$ (万)

答：今年外来旅游人数 130 万人，外出旅游 96 万人.

【点睛】本题考查了二元一次方程组的应用，解答本题的关键是读懂题意，设出未知数，找出合适的等量关系，列方程组求解.

21. (1) $y = -140x + 280$; 280km; (2) 3.5h; (3) 图象见解析.

【解析】试题分析：(1) 设出 AB 所在直线的函数解析式，由解析式可以算出甲乙两地之间的距离. (2) 设出两车的速度，由图象列出关系式. (3) 根据 (2) 中快车与慢车速度，求出 C, D, E 坐标，进而作出图象即可.

试题解析：(1) 设 AB 的解析式为 $y = kx + b$

将 $(1.5, 70), (2, 0)$ 代入得

$$\begin{cases} 70 = 1.5k + b \\ 0 = 2k + b \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} k = -140 \\ b = 280 \end{cases}$$

$\therefore AB$ 的解析式为 $y = -140x + 280$

即甲、乙两地距离为 280km.

(2) 设相遇时慢车走的路程为 S

则快车路程为 $S + 40$

$$\therefore S + S + 40 = 280$$

$$\therefore S = 120$$

\therefore 快车行驶路程为 160km

由图可知，2 小时两车相遇

$$\therefore \text{快车速度 } v_{\text{快}} = \frac{160}{2} = 80 \text{ km/h}$$

$$\therefore t = \frac{280}{80} = 3.5(\text{h})$$

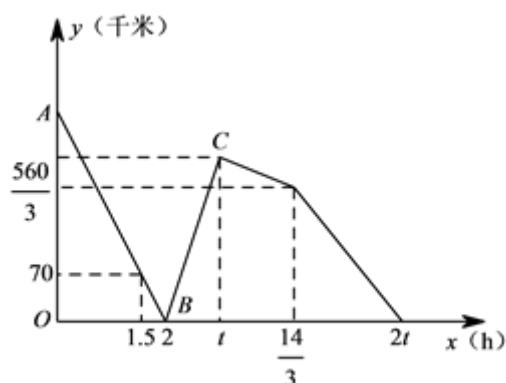
$$(3) \text{ 慢车速度: } v_{\text{慢}} = \frac{120}{2} = 60 \text{ km/h}$$

$$\therefore \text{从乙地到甲地共需 } \frac{280}{60} = \frac{14}{3}(\text{h})$$

此时，甲、乙相距

$$280 - 80\left(\frac{14}{3} - 3.5\right) = \frac{560}{3}$$

图象如图所示



22. (1) $P(3, 3)$; $y = x^2 - 2x$; (2) $m = \frac{t}{2}$ 或 $m = \frac{t^2-1}{2t}$

【解析】试题分析：(I) ①利用待定系数法求得直线 OF 与 EA 的直线方程，然后联立方程

组 $\begin{cases} y=x \\ y=3x-6 \end{cases}$ ，求得该方程组的解即为点 P 的坐标；②由已知可设点 F 的坐标是 $(1, t)$ ，求

得直线 OF 、 EA 的解析式分别是 $y=tx$ 、直线 EA 的解析式为： $y=(2+t)x-2(2+t)$ 。则 $tx=(2+t)$

$x-2(2+t)$ ，整理后即可得到 y 关于 x 的函数关系式 $y=x^2-2x$ ；(II) 同 (I)，易求 $P(2-\frac{t}{m},$

$2t-\frac{t^2}{m})$ 。则由 $PQ \perp l$ 于点 Q ，得点 $Q(1, 2t-\frac{t^2}{m})$ ，则 $OQ^2=1+t^2(2-\frac{t}{m})^2$ ， $PQ^2=(1-\frac{t}{m})^2$ ，所以

$1+t^2(2-\frac{t}{m})^2=(1-\frac{t}{m})^2$ ，化简得到： $t(t-2m)(t^2-2mt-1)=0$ ，通过解该方程可以求得 m 与 t

的关系式。

试题解析：(I) ① $F(1, 1)$ ， $M(1, -1)$

由中点公式得 $E(1, -3)$

易得 $OF: y=x$

$$EA: y=3x-6$$

$$\therefore \text{由} \begin{cases} y=x \\ y=3x-6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=3 \end{cases}$$

$$\therefore P(3, 3)$$

② 设 $F(1, a)$ ， $M(1, -1)$

由中点公式得 $E(1, -2-a)$

易得 $OF: y=ax$

$$EA: y=(2+a)x-4-2a$$

$$\text{由} \begin{cases} y=ax \\ y=(2+a)x-4-2a \end{cases} \Rightarrow$$

$$x=2+a$$

$$\therefore a=x-2$$

$$\therefore y=x^2-2x$$

(II) 由 (I) 得 $OF: y=tx$

$$EA: y=(t-2m)x-2(t-2m)$$

联立得 $tx=(t-2m)x-2(t-2m)$

$$x=2-\frac{t}{m}$$

则 $y=tx-2t-\frac{t^2}{m}$

$$\therefore P(2-\frac{t}{m}, 2t-\frac{t^2}{m})$$

$$\therefore Q(1, 2t-\frac{t^2}{m})$$

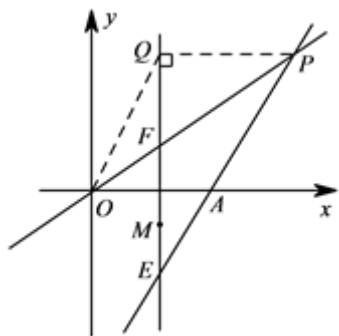
$$OQ^2=1+t^2(2-\frac{t}{m})^2$$

$$PQ^2=(1-\frac{t}{m})^2$$

$$\therefore 1+t^2(2-\frac{t}{m})^2=(1-\frac{t}{m})^2$$

$$\therefore t(t-2m)(t^2-2mt-1)=0$$

$$\therefore m = \frac{t}{2} \text{ 或 } m = \frac{t^2-1}{2t}$$



【点睛】本题考查了一次函数的综合题型. 涉及到了待定系数法求一次函数解析式, 一次函数与直线的交点问题. 此题难度不大, 掌握好两直线间的交点的求法和待定系数法求一次函数解析式就能解答本题.

23. 略

【解析】试题分析: (1) 分别求出 A 点和 C 点坐标, 即可求出 $\triangle OAC$ 的面积;

(2) 根据三角形的面积公式可判断 M 的横坐标是 3, 然后把 $x=3$ 分别代入 OA 和 AC 的解析式中计算对应的函数值即可得到 M 点的坐标.

试题解析: (1) 由 $\begin{cases} y = \frac{1}{2}x \\ y = -x + 6 \end{cases}$ 得: $\begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$

$\therefore A(4, 2)$

在 $y = -x + 6$ 中, 当 $x=0$, $y=6$, 则 $C(0, 6)$, $S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$; (2) \because 当 $\triangle OMC$ 的面积是 $\triangle OAC$

的面积的 $\frac{3}{4}$ 时, $\therefore M$ 的横坐标是 $\frac{3}{4} \times 4 = 3$, 当点 M 在线段 OA 上时, 把 $x=3$ 代入 $y = \frac{1}{2}x$ 得 $y = \frac{3}{2}$, 则

此时 $M(3, \frac{3}{2})$; 当点 M 在线段 AC 上时, 把 $x=3$ 代入 $y = -x + 6$ 得 $y=3$, 则此时 $M(3, 3)$,

综上所述, M 的坐标为 $(1, \frac{3}{2})$ 或 $(3, 3)$.

【点睛】本题考查了两直线相交或平行问题: 两条直线的交点坐标, 就是由这两条直线相对应的一次函数表达式所组成的二元一次方程组的解; 若两条直线是平行的关系, 那么它们的自变量系数相同, 即 k 值相同. 也考查了三角形面积公式.

24. 详见解析

【解析】试题分析: 由图象知 AB 过 $(0, 320)$ 和 $(2, 120)$ 两点, 故可设 AB 所在直线解析式为 $y=kx+b$, 代入即可求出 a, b 的值, 从而确定函数关系式;

(2) 先求出 CD 所在直线解析式, 令 $y=0$, 则可求出 x 的值, 从而可知小颖一家当天几点到达姥姥家.

试题解析: (1) 由图象知: $A(0, 320)$, $B(2, 120)$

设 AB 所在直线解析式为 $y=kx+b$,

把 A, B 坐标代入得: $\begin{cases} b = 320 \\ 2k + b = 120 \end{cases}$

解得: $\begin{cases} b = 320 \\ k = -100 \end{cases}$

故 AB 所在直线解析式为 $y=-100x+320$;

(2) 由图象知: CD 过点 $(2.5, 120)$ 和 $(3, 80)$

设 CD 所在直线解析式为 $y=mx+n$, 则有
$$\begin{cases} 2.5m+n=120 \\ 3m+n=80 \end{cases}$$

解得:
$$\begin{cases} m=-80 \\ n=320 \end{cases}$$

故 CD 所在直线解析式为 $y=-80x+320$

令 $y=0$ 时, $-80x+320=0$, 解得 $x=4$

所以: $8+4=12$

故小颖一家当天 12 点到达姥姥家.

25. 汽车、拖拉机从开始到现在各自行驶了 165 千米和 85 千米

【解析】试题分析: 设汽车的速度是 x 千米每小时, 拖拉机速度 y 千米每小时, 根据甲乙两地相距 160 千米 1 小时 20 分后相遇和拖拉机继续前进, 汽车在相遇处停留 1 小时后原速返回, 在汽车再次出发半小时后追上了拖拉机, 列出方程, 求出 x, y 的值, 再根据路程=速度 \times 时间即可得出答案.

试题解析: 设汽车的速度是 x 千米每小时, 拖拉机速度 y 千米每小时, 根据题意得:

$$\begin{cases} \frac{4}{3}(x+y)=160 \\ \frac{1}{2}x=\frac{3}{2}y \end{cases}, \text{ 解得:}$$

$$\begin{cases} x=90 \\ y=30 \end{cases},$$

则汽车行驶的路程是: $(\frac{4}{3}+\frac{1}{2})\times 90=165$ (千米), 拖拉机行驶的路程是: $(\frac{4}{3}+\frac{3}{2})\times 30=85$

(千米). 答: 汽车、拖拉机从开始到现在各自行驶了 165 千米和 85 千米.

【点睛】本题主要考查了二元一次方程组的应用的知识, 解题关键是要读懂题目的意思, 根据题目给出的条件, 找出合适的等量关系, 列出方程组, 再求解. 利用二元一次方程组求解的应用题一般情况下题中要给出 2 个等量关系, 准确的找到等量关系并用方程组表示出来是解题的关键; 本题用到的知识点是路程=速度 \times 时间.

26. (1) CB 的延长线上, $a+b$; (2) ① $CD=BE$, 理由见解析; ② 4; (3) $2\sqrt{2}+3$, $P(2-\sqrt{2}, \sqrt{2})$.

【解析】

试题分析: (1) 根据点 A 位于 CB 的延长线上时, 线段 AC 的长取得最大值, 即可得到结论;

(2) ① 根据等边三角形的性质得到 $AD=AB$, $AC=AE$, $\angle BAD=\angle CAE=60^\circ$, 推出 $\triangle CAD \cong \triangle EAB$, 根据全等三角形的性质得到 $CD=BE$; ② 由于线段 BE 长的最大值=线段 CD 的最大值, 根据 (1) 中的结论即可得到结果; (3) 连接 BM , 将 $\triangle APM$ 绕着点 P 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle PBN$, 连接 AN , 得到 $\triangle APN$ 是等腰直角三角形, 根据全等三角形的性质得到 $PN=PA=2$, $BN=AM$, 根据当 N

在线段 BA 的延长线时, 线段 BN 取得最大值, 即可得到最大值为 $2\sqrt{2}+3$; 过 P 作 $PE \perp x$ 轴于 E , 根据等腰直角三角形的性质, 即可得到结论.

试题解析: (1) \because 点 A 为线段 BC 外一动点, 且 $BC=a$, $AB=b$,

∴当点 A 位于 CB 的延长线上时，线段 AC 的长取得最大值，且最大值为 $BC+AB=a+b$ ，

(2) ① $CD=BE$ ，

理由：∵ $\triangle ABD$ 与 $\triangle ACE$ 是等边三角形，

∴ $AD=AB$ ， $AC=AE$ ， $\angle BAD=\angle CAE=60^\circ$ ，

∴ $\angle BAD+\angle BAC=\angle CAE+\angle BAC$ ，

即 $\angle CAD=\angle EAB$ ，

在 $\triangle CAD$ 与 $\triangle EAB$ 中，

$$\begin{cases} AD=AB \\ \angle CAD=\angle EAB \\ AC=AE \end{cases},$$

∴ $\triangle CAD \cong \triangle EAB$ (SAS)，

∴ $CD=BE$ ；

② ∵ 线段 BE 长的最大值=线段 CD 的最大值，

∴ 由 (1) 知，当线段 CD 的长取得最大值时，点 D 在 CB 的延长线上，

∴ 最大值为 $BD+BC=AB+BC=4$ ；

(3) 如图 1，连接 BM，

∵ 将 $\triangle APM$ 绕着点 P 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle PBN$ ，连接 AN，则 $\triangle APN$ 是等腰直角三角形，

∴ $PN=PA=2$ ， $BN=AM$ ，

∵ A 的坐标为 (2, 0)，点 B 的坐标为 (5, 0)，

∴ $OA=2$ ， $OB=5$ ，

∴ $AB=3$ ，

∴ 线段 AM 长的最大值=线段 BN 长的最大值，

∴ 当 N 在线段 BA 的延长线上时，线段 BN 取得最大值，

最大值= $AB+AN$ ，

$$\because AN = \sqrt{2} AP = 2\sqrt{2},$$

$$\therefore \text{最大值为 } 2\sqrt{2} + 3;$$

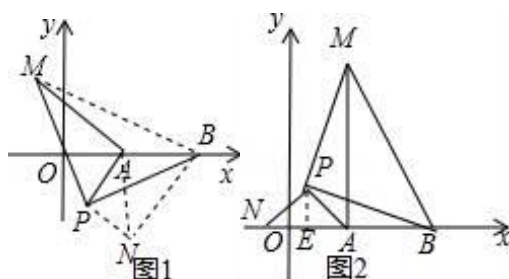
如图 2，过 P 作 $PE \perp x$ 轴于 E，

∵ $\triangle APN$ 是等腰直角三角形，

$$\therefore PE=AE=\sqrt{2},$$

$$\therefore OE=BO-AB-AE=5-3-\sqrt{2}=2-\sqrt{2},$$

$$\therefore P(2-\sqrt{2}, \sqrt{2}).$$



考点：三角形综合题；全等三角形的判定与性质；等腰直角三角形；旋转的性质．