2016年湖北省荆门市中考数学试卷

一、选择题（本题共12小题，每小题3分，共36分，每小题给出4个选项，有且只有一个答案是正确的）

1．2的绝对值是（　　）

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

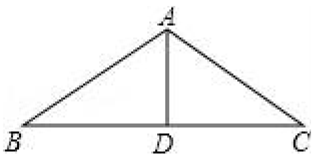
2．下列运算正确的是（　　）

A．$a+2a=2a^2$ B．$(-2ab^2)^2=4a^2b^4$ C．$a^6\div a^3=a^2$ D．$(a-3)^2=a^2-9$

3．要使式子$\frac{\sqrt{x-1}}{2}$有意义，则x的取值范围是（　　）

A．x＞1 B．x＞－1 C．x≥1 D．x≥－1

4．如图，△ABC中，AB=AC，AD是∠BAC的平分线．已知AB=5，AD=3，则BC的长为（　　）

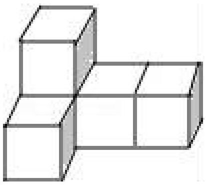


A．5 B．6 C．8 D．10

5．在平面直角坐标系中，若点A（a，－b）在第一象限内，则点B（a，b）所在的象限是（　　）

A．第一象限 B．第二象限 C．第三象限 D．第四象限

6．由5个大小相同的小正方体拼成的几何体如图所示，则下列说法正确的是（　　）



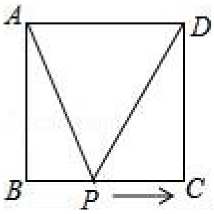
A．主视图的面积最小 B．左视图的面积最小

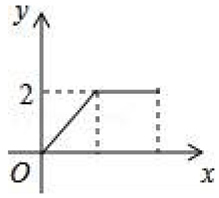
C．俯视图的面积最小 D．三个视图的面积相等

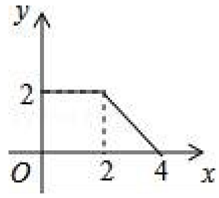
7．化简$\frac{x}{x^2+2x+1}\div(1-\frac{1}{x+1})$的结果是（　　）

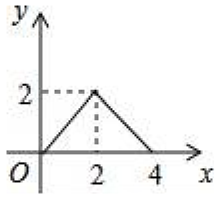
A．$\frac{1}{x+1}$ B．$\frac{x+1}{x}$ C．x+1 D．x－1

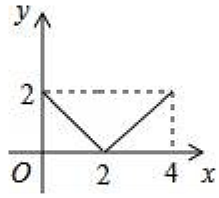
8．如图，正方形ABCD的边长为2cm，动点P从点A出发，在正方形的边上沿A→B→C的方向运动到点C停止，设点P的运动路程为x（cm），在下列图象中，能表示△ADP的面积y（cm^2）关于x（cm）的函数关系的图象是（　　）



A．

B．

C．

D．

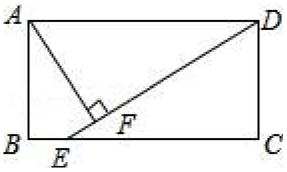
9．已知3是关于x的方程$x^2-(m+1)x+2m=0$的一个实数根，并且这个方程的两个实数根恰好是等腰△ABC的两条边的边长，则△ABC的周长为（　　）

A．7 B．10 C．11 D．10或11

10．若二次函数$y=x^2+mx$的对称轴是$x=3$，则关于x的方程$x^2+mx=7$的解为（　　）

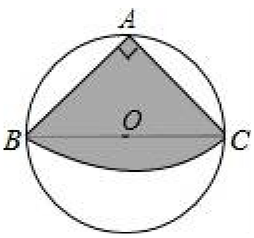
A．$x_1=0$，$x_2=6$ B．$x_1=1$，$x_2=7$ C．$x_1=1$，$x_2=-7$ D．$x_1=-1$，$x_2=7$

11．如图，在矩形ABCD中（AD＞AB），点 E是BC上一点，且DE=DA，AF⊥DE，垂足为点F，在下列结论中，不一定正确的是（　　）



A．△AFD≌△DCE B．$AF=\frac{1}{2}AD$ C．AB=AF D．BE=AD﹣DF

12．如图，从一块直径为24cm的圆形纸片上剪出一个圆心角为90°的扇形ABC，使点A，B，C在圆周上，将剪下的扇形作为一个圆锥的侧面，则这个圆锥的底面圆的半径是（　　）



A．12cm B．6cm C．$3\sqrt{2}$cm D．$2\sqrt{3}$cm

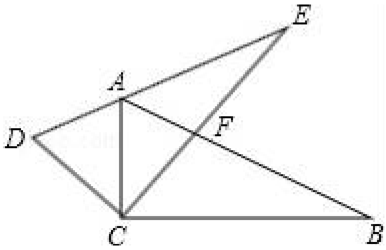
二、填空题（本题共5小题，每小题3分，共15分）

13．分解因式：$(m+1)(m-9)+8m=$____________．

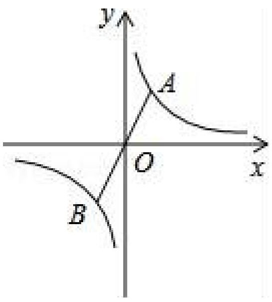
14．为了改善办学条件，学校购置了笔记本电脑和台式电脑共100台，已知笔记本电脑的台数比台式电脑的台数的$\frac{1}{4}$还少5台，则购置的笔记本电脑有____________台．

15．荆楚学校为了了解九年级学生“一分钟内跳绳次数”的情况，随机选取了 3 名女生和 2 名男生，则从这 5 名学生中，选取 2 名同时跳绳，恰好选中一男一女的概率是______．

16．两个全等的三角尺重叠放在△ACB 的位置，将其中一个三角尺绕着点 C 按逆时针方向旋转至△DCE 的位置，使点 A 恰好落在边 DE 上，AB 与 CE 相交于点 F．已知∠ACB=∠DCE=90°，∠B=30°，AB=8cm，则 CF=______cm．



17．如图，已知点 A（1，2）是反比例函数 $y=\frac{k}{x}$图象上的一点，连接 AO 并延长交双曲线的另一分支于点 B，点 P 是 x 轴上一动点；若△PAB 是等腰三角形，则点 P 的坐标是____．



三、解答题（本题共 7 小题，共 69 分）

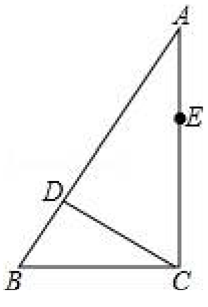
18．（1）计算：$|1-\sqrt{3}|+3\tan30°-(\sqrt{3}-5)^0-(-\frac{1}{3})^{-1}$．

（2）解不等式组$\begin{cases}2x+1>0 & ① \\ \frac{2-x}{2}\geqslant\frac{x+3}{3} & ②\end{cases}$．

19．如图，在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，点 D，E 分别在 AB，AC 上，CE=BC，连接 CD，将线段 CD 绕点 C 按顺时针方向旋转 90°后得 CF，连接 EF．

（1）补充完成图形；

（2）若 EF∥CD，求证：∠BDC=90°．



20．秋季新学期开学时，红城中学对七年级新生掌握“中学生日常行为规范”的情况进行了知识测试，测试成绩全部合格，现学校随机选取了部分学生的成绩，整理并制作成了如下不完整的图表：

分　数　段	频数	频率
$60\le x<70$	9	a
$70\le x<80$	36	0.4
$80\le x<90$	27	b
$90\le x\le 100$	c	0.2

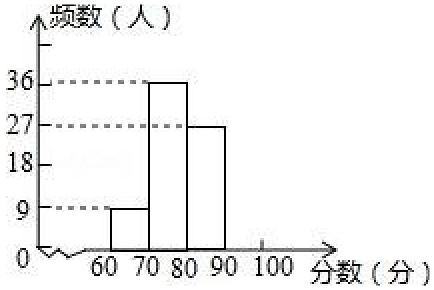
请根据上述统计图表，解答下列问题：

（1）在表中，a=__________，b=__________，c=__________；

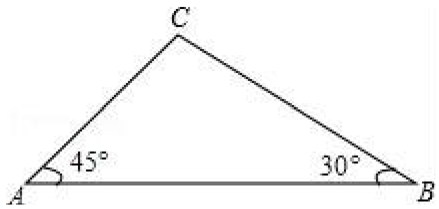
（2）补全频数直方图；

（3）根据以上选取的数据，计算七年级学生的平均成绩．

（4）如果测试成绩不低于 80 分者为“优秀”等次，请你估计全校七年级的 800 名学生中，“优秀”等次的学生约有多少人？



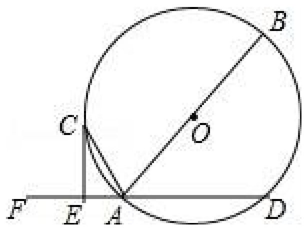
21．如图，天星山山脚下西端 A 处与东端 B 处相距 800（$1+\sqrt{3}$）米，小军和小明同时分别从 A 处和 B 处向山顶 C 匀速行走．已知山的西端的坡角是 45°，东端的坡角是 30°，小军的行走速度为$\frac{\sqrt{2}}{2}$米/秒．若小明与小军同时到达山顶 C 处，则小明的行走速度是多少？



22．如图，AB 是⊙O 的直径，AD 是⊙O 的弦，点 F 是 DA 延长线的一点，AC 平分∠FAB 交⊙O 于点 C，过点 C 作 CE⊥DF，垂足为点 E．

（1）求证：CE 是⊙O 的切线；

（2）若 AE=1，CE=2，求⊙O 的半径．



23．A 城有某种农机 30 台，B 城有该农机 40 台，现要将这些农机全部运往 C，D 两乡，调运任务承包给某运输公司．已知 C 乡需要农机 34 台，D 乡需要农机 36 天，从 A 城往 C，D 两乡运送农机的费用分别为 250 元/台和 200 元/台，从 B 城往 C，D 两乡运送农机的费用分别为 150 元/台和 240 元/台．

（1）设 A 城运往 C 乡该农机 x 台，运送全部农机的总费用为 W 元，求 W 关于 x 的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围；

（2）现该运输公司要求运送全部农机的总费用不低于 16460 元，则有多少种不同的调运方案？将这些方案设计出来；

（3）现该运输公司决定对 A 城运往 C 乡的农机，从运输费中每台减免 a 元（a≤200）作为优惠，其它费用不变，如何调运，使总费用最少？

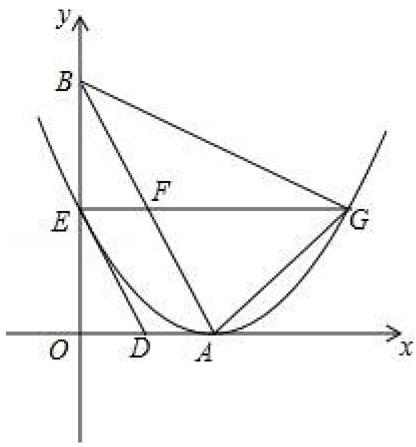
24．如图，直线 $y=-\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 与 x 轴，y 轴分别交于点 A，点 B，两动点 D，E 分别从点 A，点 B 同时出发向点 O 运动（运动到点 O 停止），运动速度分别是 1 个单位长度/秒和 $\sqrt{3}$ 个单位长度/秒，设运动时间为 t 秒，以点 A 为顶点的抛物线经过点 E，过点 E 作 x 轴的平行线，与抛物线的另一个交点为点 G，与 AB 相交于点 F．

（1）求点 A，点 B 的坐标；

（2）用含 t 的代数式分别表示 EF 和 AF 的长；

（3）当四边形 ADEF 为菱形时，试判断△AFG 与△AGB 是否相似，并说明理由．

（4）是否存在 t 的值，使△AGF 为直角三角形？若存在，求出这时抛物线的解析式；若不存在，请说明理由．



2016年湖北省荆门市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本题共12小题，每小题3分，共36分，每小题给出4个选项，有且只有一个答案是正确的）

1．2的绝对值是（　　）

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

【考点】绝对值．

【分析】计算绝对值要根据绝对值的定义求解．第一步列出绝对值的表达式；第二步根据绝对值定义去掉这个绝对值的符号．

【解答】解：∵2＞0，

∴|2|=2．

故选：A．

2．下列运算正确的是（　　）

A．$a+2a=2a^2$ B．$(-2ab^2)^2=4a^2b^4$ C．$a^6\div a^3=a^2$ D．$(a-3)^2=a^2-9$

【考点】同底数幂的除法；合并同类项；幂的乘方与积的乘方；完全平方公式．

【分析】根据合并同类项系数相加字母及指数不变，积的乘方等于乘方的积，同底数幂的除法底数不变指数相减，差的平方等余平方和减积的二倍，可得答案．

【解答】解：A、合并同类项系数相加字母及指数不变，故A错误；

B、积的乘方等于乘方的积，故B正确；

C、同底数幂的除法底数不变指数相减，故C错误；

D、差的平方等余平方和减积的二倍，故D错误；

故选：B．

3．要使式子$\frac{\sqrt{x-1}}{2}$有意义，则x的取值范围是（　　）

A．$x>1$ B．$x>-1$ C．$x\geq 1$ D．$x\geq -1$

【考点】二次根式有意义的条件．

【分析】直接利用二次根式有意义的条件进而得出$x-1\geq 0$，求出答案．

【解答】解：要使式子$\frac{\sqrt{x-1}}{2}$有意义，

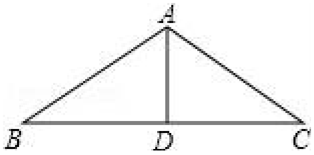
故$x-1\geq 0$，

解得：$x\geq 1$．

则x的取值范围是：$x\geq 1$．

故选：C．

4．如图，△ABC 中，AB=AC，AD 是∠BAC 的平分线．已知 AB=5，AD=3，则 BC 的长为（　　）



A．5 B．6 C．8 D．10

【考点】勾股定理；等腰三角形的性质．

【分析】根据等腰三角形的性质得到 AD⊥BC，BD=CD，根据勾股定理即可得到结论．

【解答】解：∵AB=AC，AD 是∠BAC 的平分线，

∴AD⊥BC，BD=CD，

∵AB=5，AD=3，

∴$BD=\sqrt{AB^2-AD^2}=4$，

∴BC=2BD=8，

故选 C．

5．在平面直角坐标系中，若点 A（a，﹣b）在第一象限内，则点 B（a，b）所在的象限是（　　）

A．第一象限 B．第二象限 C．第三象限 D．第四象限

【考点】点的坐标．

【分析】根据各象限内点的坐标特征解答即可．

【解答】解：∵点 A（a，﹣b）在第一象限内，

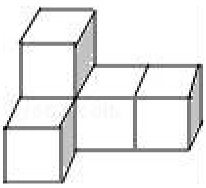
∴$a>0$，$-b>0$，

∴$b<0$，

∴点 B（a，b）所在的象限是第四象限．

故选 D．

6．由 5 个大小相同的小正方体拼成的几何体如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A．主视图的面积最小 B．左视图的面积最小

C．俯视图的面积最小 D．三个视图的面积相等

【考点】简单组合体的三视图．

【分析】根据从正面看得到的图形是主视图，从左边看得到的图形是左视图，从上边看得到的图形是俯视图，可得答案．

【解答】解：从正面看第一层是三个小正方形，第二层左边一个小正方形，主视图的面积是 4；

从左边看第一层是两个小正方形，第二层左边一个小正方形，左视图的面积为 3；

从上边看第一列是两个小正方形，第二列是一个小正方形，第三列是一个小正方形，俯视图的面积是 4，

左视图面积最小，故 B 正确；
故选：B．

7．化简$\frac{x}{x^2+2x+1}\div(1-\frac{1}{x+1})$的结果是（　　）

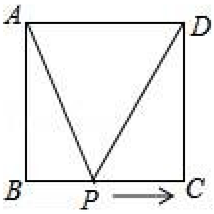
A．$\frac{1}{x+1}$ B．$\frac{x+1}{x}$ C．x+1 D．x－1

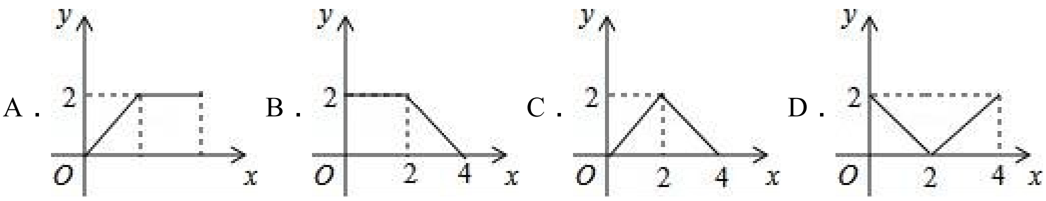
【考点】分式的混合运算．
【分析】原式括号中两项通分并利用同分母分式的减法法则计算，同时利用除法法则变形，约分即可得到结果．

【解答】解：原式$=\frac{x}{(x+1)^2}\div\frac{x}{x+1}=\frac{x}{(x+1)^2}\cdot\frac{x+1}{x}=\frac{1}{x+1}$，

故选 A

8．如图，正方形 ABCD 的边长为 2cm，动点 P 从点 A 出发，在正方形的边上沿 A→B→C 的方向运动到点 C 停止，设点 P 的运动路程为 x（cm），在下列图象中，能表示△ ADP 的面积 y（cm^2）关于 x（cm）的函数关系的图象是（　　）





【考点】动点问题的函数图象．
【分析】△ADP 的面积可分为两部分讨论，由 A 运动到 B 时，面积逐渐增大，由 B 运动到 C 时，面积不变，从而得出函数关系的图象．

【解答】解：当 P 点由 A 运动到 B 点时，即 $0\le x\le 2$ 时，$y=\frac{1}{2}\times 2x=x$，

当 P 点由 B 运动到 C 点时，即 $2<x<4$ 时，$y=\frac{1}{2}\times 2\times 2=2$，

符合题意的函数关系的图象是 A；
故选：A．

9．已知3是关于x的方程x^2－（m+1）x+2m=0的一个实数根，并且这个方程的两个实数根恰好是等腰△ABC的两条边的边长，则△ABC的周长为（　　）

A．7 B．10 C．11 D．10或11

【考点】解一元二次方程-因式分解法；一元二次方程的解；三角形三边关系；等腰三角形的性质．

【分析】把x=3代入已知方程求得m的值；然后通过解方程求得该方程的两根，即等腰△ABC的两条边长，由三角形三边关系和三角形的周长公式进行解答即可．

【解答】解：把x=3代入方程得9－3（m+1）+2m=0，

解得m=6，

则原方程为$x^2-7x+12=0$，

解得$x_1=3$，$x_2=4$，

因为这个方程的两个根恰好是等腰△ABC的两条边长，

①当△ABC的腰为4，底边为3时，则△ABC的周长为4+4+3=11；

②当△ABC的腰为3，底边为4时，则△ABC的周长为3+3+4=10．

综上所述，该△ABC的周长为10或11．

故选：D．

10．若二次函数$y=x^2+mx$的对称轴是x=3，则关于x的方程$x^2+mx=7$的解为（　　）

A．$x_1=0$，$x_2=6$ B．$x_1=1$，$x_2=7$ C．$x_1=1$，$x_2=-7$ D．$x_1=-1$，$x_2=7$

【考点】二次函数的性质；解一元二次方程-因式分解法．

【分析】先根据二次函数$y=x^2+mx$的对称轴是x=3求出m的值，再把m的值代入方程$x^2+mx=7$，求出x的值即可．

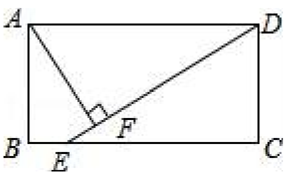
【解答】解：∵二次函数$y=x^2+mx$的对称轴是x=3，

∴$-\frac{m}{2}=3$，解得m=－6，

∴关于x的方程$x^2+mx=7$可化为$x^2-6x-7=0$，即（x+1）（x－7）=0，解得$x_1=-1$，$x_2=7$．

故选D．

11．如图，在矩形ABCD中（AD＞AB），点E是BC上一点，且DE=DA，AF⊥DE，垂足为点F，在下列结论中，不一定正确的是（　　）



A．△AFD≌△DCE B．AF=$\frac{1}{2}$AD C．AB=AF D．BE=AD－DF

【考点】矩形的性质；全等三角形的判定．

【分析】先根据已知条件判定判定△AFD≌△DCE（AAS），再根据矩形的对边相等，以及全等三角形的对应边相等进行判断即可．

【解答】解：（A）由矩形ABCD，AF⊥DE可得∠C=∠AFD=90°，AD∥BC，

∴∠ADF=∠DEC．

又∵DE=AD，

∴△AFD≌△DCE（AAS），故（ A）正确；

（B）∵∠ADF不一定等于30°，

∴直角三角形ADF中，AF不一定等于AD的一半，故（B）错误；

（C）由△AFD≌△DCE，可得AF=CD，

由矩形ABCD，可得AB=CD，

∴AB=AF，故（C）正确；

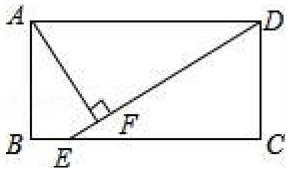
（D）由△AFD≌△DCE，可得CE=DF，

由矩形ABCD，可得BC=AD，

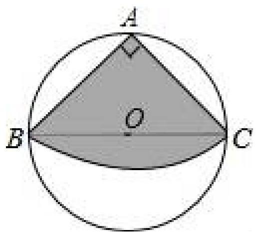
又∵BE=BC﹣EC，

∴BE=AD﹣DF，故（D）正确；

故选（B）



12．如图，从一块直径为24cm的圆形纸片上剪出一个圆心角为90°的扇形ABC，使点A，B，C在圆周上，将剪下的扇形作为一个圆锥的侧面，则这个圆锥的底面圆的半径是（　　）



A．12cm B．6cm C．$3\sqrt{2}$cm D．$2\sqrt{3}$cm

【考点】圆锥的计算．

【分析】圆的半径为2，那么过圆心向AC引垂线，利用相应的三角函数可得AC的一半的长度，进而求得AC的长度，利用弧长公式可求得弧BC的长度，圆锥的底面圆的半径=圆锥的弧长÷2π．

【解答】解：作OD⊥AC于点D，连接OA，

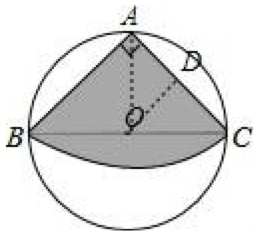
∴∠OAD=45°，AC=2AD，

∴AC=2（OA×cos45°）=$12\sqrt{2}$cm，

∴$\frac{90\pi\times12\sqrt{2}}{180}=6\sqrt{2}\pi$

∴圆锥的底面圆的半径=$6\sqrt{2}\pi$÷（2π）=$3\sqrt{2}$cm．

故选C．



二、填空题（本题共5小题，每小题3分，共15分）

13．分解因式：（m+1）（m﹣9）+8m=__（m+3）（m﹣3）__．

【考点】因式分解-运用公式法．

【分析】先利用多项式的乘法运算法则展开，合并同类项后再利用平方差公式分解因式即可．

【解答】解：（m+1）（m﹣9）+8m，

$=m^2-9m+m-9+8m$，

$=m^2-9$，

=（m+3）（m﹣3）．

故答案为：（m+3）（m﹣3）．

14．为了改善办学条件，学校购置了笔记本电脑和台式电脑共100台，已知笔记本电脑的台数比台式电脑的台数的$\frac{1}{4}$还少5台，则购置的笔记本电脑有__16__台．

【考点】一元一次方程的应用．

【分析】设购置的笔记本电脑有x台，则购置的台式电脑为台．根据笔记本电脑的台数比台式电脑的台数的$\frac{1}{4}$还少5台，可列出关于x的一元一次方程，解方程即可得出结论．

【解答】解：设购置的笔记本电脑有x台，则购置的台式电脑为台，

依题意得：$x=\frac{1}{4}-5$，即$20-\frac{5}{4}x=0$，

解得：x=16．

∴购置的笔记本电脑有16台．

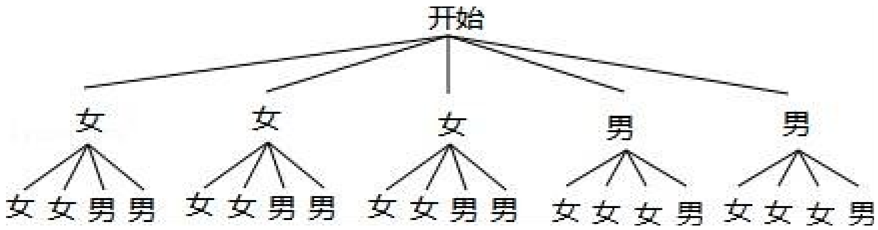
故答案为：16．

15．荆楚学校为了了解九年级学生“一分钟内跳绳次数”的情况，随机选取了3名女生和2名男生，则从这5名学生中，选取2名同时跳绳，恰好选中一男一女的概率是__$\frac{3}{5}$__．

【考点】列表法与树状图法．

【分析】首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与刚好抽到一男一女的情况，再利用概率公式即可求得答案．

【解答】解：画树状图如下：

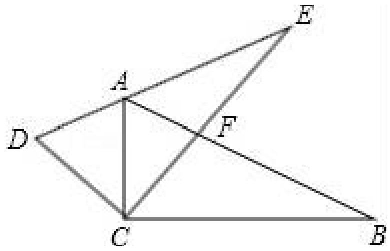


由树状图可知共有20种等可能性结果，其中抽到一男一女的情况有12种，

所以抽到一男一女的概率为P（一男一女）$=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$，

故答案为：$\frac{3}{5}$．

16．两个全等的三角尺重叠放在△ACB的位置，将其中一个三角尺绕着点C按逆时针方向旋转至△DCE的位置，使点A恰好落在边DE上，AB与CE相交于点F．已知∠ACB=∠DCE=90°，∠B=30°，AB=8cm，则CF=__$2\sqrt{3}$__cm．



【考点】旋转的性质．

【分析】利用旋转的性质得出DC=AC，∠D=∠CAB，再利用已知角度得出∠AFC=90°，再利用直角三角形的性质得出FC的长．

【解答】解：∵将其中一个三角尺绕着点C按逆时针方向旋转至△DCE的位置，使点A恰好落在边DE上，

∴DC=AC，∠D=∠CAB，

∴∠D=∠DAC，

∵∠ACB=∠DCE=90°，∠B=30°，

∴∠D=∠CAB=60°，

∴∠DCA=60°，

∴∠ACF=30°，

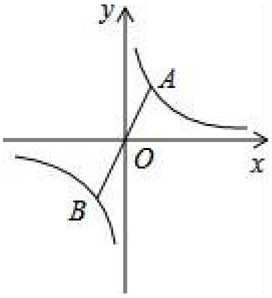
可得∠AFC=90°，

∵AB=8cm，∴AC=4cm，

∴FC=4cos30°=$2\sqrt{3}$（cm）．

故答案为：$2\sqrt{3}$．

17．如图，已知点A（1，2）是反比例函数$y=\frac{k}{x}$图象上的一点，连接AO并延长交双曲线的另一分支于点B，点P是x轴上一动点；若△PAB是等腰三角形，则点P的坐标是__（﹣3，0）或（5，0）或（3，0）或（﹣5，0）__．



【考点】反比例函数图象上点的坐标特征；等腰三角形的性质．

【分析】由对称性可知O为AB的中点，则当△PAB为等腰三角形时只能有PA=AB或PB=AB，设P点坐标为（x，0），可分别表示出 PA和PB，从而可得到关与x的方程，可求得x，可求得P点坐标．

【解答】解：

∵反比例函数$y=\frac{k}{x}$图象关于原点对称，

∴A、B两点关于O对称，
∴O为AB的中点，且B（﹣1，﹣2），
∴当△PAB为等腰三角形时有PA=AB或PB=AB，
设P点坐标为（x，0），
∵A（1，2），B（﹣1，﹣2），

∴$AB=\sqrt{[1-(-1)]^2+[2-(-2)]^2}=2\sqrt{5}$，$PA=\sqrt{(x-1)^2+2^2}$，$PB=\sqrt{(x+1)^2+(-2)^2}$，

当PA=AB时，则有$\sqrt{(x-1)^2+2^2}=2\sqrt{5}$，解得x=﹣3或5，此时P点坐标为（﹣3，0）或（5，0）；

当PB=AB时，则有$\sqrt{(x+1)^2+(-2)^2}=2\sqrt{5}$，解得x=3或﹣5，此时P点坐标为（3，0）或（﹣5，0）；

综上可知P点的坐标为（﹣3，0）或（5，0）或（3，0）或（﹣5，0），
故答案为：（﹣3，0）或（5，0）或（3，0）或（﹣5，0）．

三、解答题（本题共7小题，共69分）

18．（1）计算：$|1-\sqrt{3}|+3\tan30°-(\sqrt{3}-5)^0-(-\frac{1}{3})^{-1}$．

（2）解不等式组$\begin{cases}2x+1>0① \\ \dfrac{2-x}{2}\geqslant\dfrac{x+3}{3}②\end{cases}$．

【考点】解一元一次不等式组；实数的运算；零指数幂；负整数指数幂；特殊角的三角函数值．

【分析】（1）首先去掉绝对值符号，计算乘方，代入特殊角的三角函数值，然后进行加减计算即可；

（2）首先解每个不等式，两个不等式的解集的公共部分就是不等式组的解集．

【解答】解：（1）原式$=\sqrt{3}-1+3\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}-1-(-3)=\sqrt{3}-1+\sqrt{3}+3=2$；

（2）解①得 $x>-\dfrac{1}{2}$，

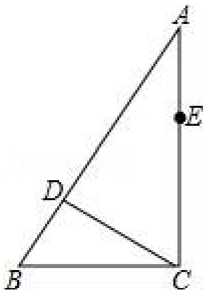
解②得 $x\leq 0$，

则不等式组的解集是 $-\dfrac{1}{2}<x\leq 0$．

19．如图，在Rt△ABC中，∠ACB=90°，点D，E分别在AB，AC上，CE=BC，连接CD，将线段CD绕点C按顺时针方向旋转90°后得CF，连接EF．

（1）补充完成图形；

（2）若EF∥CD，求证：∠BDC=90°．



【考点】旋转的性质．

【分析】（1）根据题意补全图形，如图所示；

（2）由旋转的性质得到∠DCF为直角，由EF与CD平行，得到∠EFC为直角，利用SAS得到三角形BDC与三角形EFC全等，利用全等三角形对应角相等即可得证．

【解答】解：（1）补全图形，如图所示；

（2）由旋转的性质得：∠DCF=90°，

∴∠DCE+∠ECF=90°，

∵∠ACB=90°，

∴∠DCE+∠BCD=90°，

∴∠ECF=∠BCD，

∵EF∥DC，

∴∠EFC+∠DCF=180°，

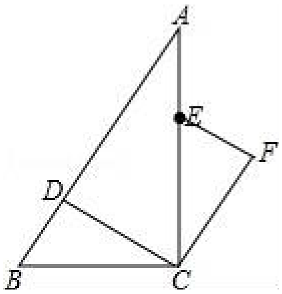
∴∠EFC=90°，

在△BDC和△EFC中，

$$\begin{cases}DC=FC\\ \angle BCD=\angle ECF\\ BC=EC\end{cases}，$$

∴△BDC≌△EFC（SAS），

∴∠BDC=∠EFC=90°．



20．秋季新学期开学时，红城中学对七年级新生掌握“中学生日常行为规范”的情况进行了知识测试，测试成绩全部合格，现学校随机选取了部分学生的成绩，整理并制作成了如下不完整的图表：

分　数　段	频数	频率
$60\leq x<70$	9	a
$70\leq x<80$	36	0.4
$80\leq x<90$	27	b
$90\leq x\leq 100$	c	0.2

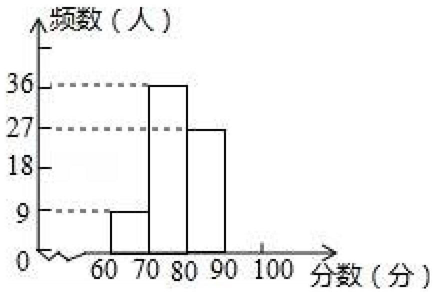
请根据上述统计图表，解答下列问题：

（1）在表中，a=__0.1__，b=__0.3__，c=__18__；

（2）补全频数直方图；

（3）根据以上选取的数据，计算七年级学生的平均成绩．

（4）如果测试成绩不低于80分者为“优秀”等次，请你估计全校七年级的800名学生中，“优秀”等次的学生约有多少人？



【考点】频数（率）分布直方图；用样本估计总体；频数（率）分布表；加权平均数．

【分析】（1）根据表格中的数据可以求得抽查的学生数，从而可以求得a、b、c的值；

（2）根据（1）中c的值，可以将频数分布直方图补充完整；

（3）根据平均数的定义和表格中的数据可以求得七年级学生的平均成绩；

（4）根据表格中的数据可以求得“优秀”等次的学生数．

【解答】解：（1）抽查的学生数：36÷0.4=90，

a=9÷90=0.1，b=27÷90=0.3，c=90×0.2=18，

故答案为：0.1，0.3，18；

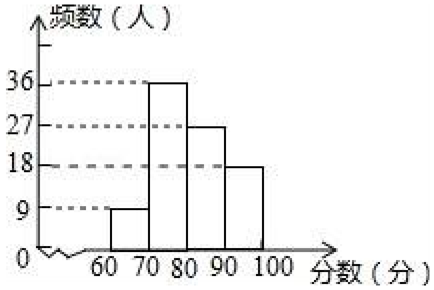
（2）补全的频数分布直方图如右图所示，

（3）$\because \dfrac{9\times 65+36\times 75+27\times 85+18\times 95}{90}$=81，

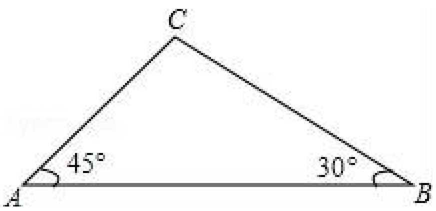
即七年级学生的平均成绩是 81 分；

（4）∵800×（0.3+0.2）=800×0.5=400，

即“优秀”等次的学生约有 400 人．



21．如图，天星山山脚下西端 A 处与东端 B 处相距 800（1+$\sqrt{3}$）米，小军和小明同时分别从 A 处和 B 处向山顶 C 匀速行走．已知山的西端的坡角是 45°，东端的坡角是 30°，小军的行走速度为$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$米/秒．若小明与小军同时到达山顶 C 处，则小明的行走速度是多少？



【考点】解直角三角形的应用-坡度坡角问题．

【分析】过点 C 作 CD⊥AB 于点 D，设 AD=x 米，小明的行走速度是 a 米/秒，根据直角三角形的性质用 x 表示出 AC 与 BC 的长，再根据小明与小军同时到达山顶 C 处即可得出结论．

【解答】解：过点 C 作 CD⊥AB 于点 D，设 AD=x 米，小明的行走速度是 a 米/秒，

∵∠A=45°，CD⊥AB，

∴AD=CD=x 米，

∴AC=$\sqrt{2}$x．

在 Rt△BCD 中，

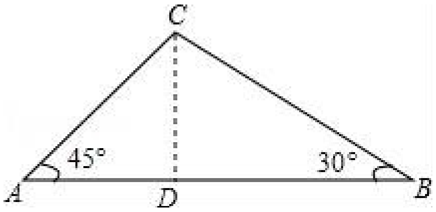
∵∠B=30°，

∴BC=$\dfrac{CD}{\sin 30^\circ}=\dfrac{x}{\frac{1}{2}}$=2x，

∵小军的行走速度为$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$米/秒．若小明与小军同时到达山顶 C 处，

$\therefore \dfrac{\sqrt{2}x}{\frac{\sqrt{2}}{2}}=\dfrac{2x}{a}$，解得 a=1 米/秒．

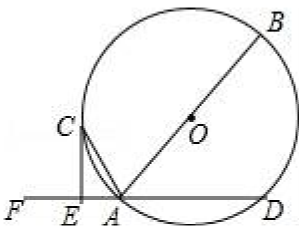
答：小明的行走速度是 1 米/秒．



22．如图，AB 是⊙O 的直径，AD 是⊙O 的弦，点 F 是 DA 延长线的一点，AC 平分∠FAB 交⊙O 于点 C，过点 C 作 CE⊥DF，垂足为点 E．

（1）求证：CE 是⊙O 的切线；

（2）若 AE=1，CE=2，求⊙O 的半径．



【考点】切线的判定；角平分线的性质．

【分析】（1）证明：连接 CO，证得∠OCA=∠CAE，由平行线的判定得到 OC∥FD，再证得 OC⊥CE，即可证得结论；

（2）证明：连接 BC，由圆周角定理得到∠BCA=90°，再证得△ABC∽△ACE，根据相似三角形的性质即可证得结论．

【解答】（1）证明：连接 CO，

∵OA=OC，

∴∠OCA=∠OAC，

∵AC 平分∠FAB，

∴∠OCA=∠CAE，

∴OC∥FD，

∵CE⊥DF，

∴OC⊥CE，

∴CE 是⊙O 的切线；

（2）证明：连接 BC，

在 Rt△ACE 中，AC=$\sqrt{AE^2+EC^2}$=$\sqrt{2^2+1}$1=$\sqrt{5}$，

∵AB 是⊙O 的直径，

∴∠BCA=90°，

∴∠BCA=∠CEA，

∵∠CAE=∠CAB，

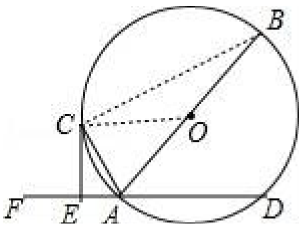
∴△ABC∽△ACE，

$\therefore \frac{CA}{AB}=\frac{AE}{AC}$，

$\therefore \frac{\sqrt{5}}{AB}=\frac{1}{\sqrt{5}}$，

∴AB=5，

∴AO=2.5，即⊙O 的半径为 2.5．



23．A 城有某种农机 30 台，B 城有该农机 40 台，现要将这些农机全部运往 C，D 两乡，调运任务承包给某运输公司．已知 C 乡需要农机 34 台，D 乡需要农机 36 天，从 A 城往 C，D 两乡运送农机的费用分别为 250 元/台和 200 元/台，从 B 城往 C，D 两乡运送农机的费用分别为 150 元/台和 240 元/台．

（1）设 A 城运往 C 乡该农机 x 台，运送全部农机的总费用为 W 元，求 W 关于 x 的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围；

（2）现该运输公司要求运送全部农机的总费用不低于 16460 元，则有多少种不同的调运方案？将这些方案设计出来；

（3）现该运输公司决定对 A 城运往 C 乡的农机，从运输费中每台减免 a 元（a≤200）作为优惠，其它费用不变，如何调运，使总费用最少？

【考点】一次函数的应用；一元一次不等式的应用．

【分析】（1）A 城运往 C 乡的化肥为 x 吨，则可得 A 城运往 D 乡的化肥为 30﹣x 吨，B 城运往 C 乡的化肥为 34﹣x 吨，B 城运往 D 乡的化肥为 40﹣（34﹣x）吨，从而可得出 W 与 x 大的函数关系．

（2）根据题意得 140x+12540≥16460 求得 28≤x≤30，于是得到有 3 种不同的调运方案，写出方案即可；

（3）根据题意得到 W=x+12540，所以当 a=200 时，y 最小=﹣60x+12540，此时 x=30 时 $y_{最小}$=10740 元．于是得到结论．

【解答】解：（1）W=250x+200（30﹣x）+150（34﹣x）+240（6+x）=140x+12540（0＜x≤30）；

（2）根据题意得 140x+12540≥16460，

∴x≥28，

∵x≤30，

∴28≤x≤30，

∴有 3 种不同的调运方案，

第一种调运方案：从 A 城调往 C 城 28 台，调往 D 城 2 台，从，B 城调往 C 城 6 台，调往 D 城 34 台；

第二种调运方案：从 A 城调往 C 城 29 台，调往 D 城 1 台，从，B 城调往 C 城 5 台，调往 D 城 35 台；

第三种调运方案：从 A 城调往 C 城 30 台，调往 D 城 0 台，从，B 城调往 C 城 4 台，调往 D 城 36 台，

（3）W=x+200（30﹣x）+150（34﹣x）+240（6+x）=x+12540，

所以当 a=200 时，y 最小=﹣60x+12540，此时 x=30 时 $y_{最小}$=10740 元．

此时的方案为：从 A 城调往 C 城 30 台，调往 D 城 0 台，从，B 城调往 C 城 4 台，调往 D 城 36 台．

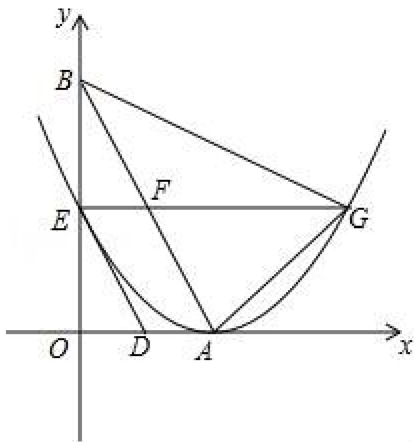
24．如图，直线 $y=-\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$与 x 轴，y 轴分别交于点 A，点 B，两动点 D，E 分别从点 A，点 B 同时出发向点 O 运动（运动到点 O 停止），运动速度分别是 1 个单位长度/秒和$\sqrt{3}$个单位长度/秒，设运动时间为 t 秒，以点 A 为顶点的抛物线经过点 E，过点 E 作 x 轴的平行线，与抛物线的另一个交点为点 G，与 AB 相交于点 F．

（1）求点 A，点 B 的坐标；

（2）用含 t 的代数式分别表示 EF 和 AF 的长；

（3）当四边形 ADEF 为菱形时，试判断△AFG 与△AGB 是否相似，并说明理由．

（4）是否存在 t 的值，使△AGF 为直角三角形？若存在，求出这时抛物线的解析式；若不存在，请说明理由．



【考点】二次函数综合题．

【分析】（1）在直线 $y=-\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$中，分别令 y=0 和 x=0，容易求得 A、B 两点坐标；

（2）由 OA、OB 的长可求得∠ABO=30°，用 t 可表示出 BE，EF，和 BF 的长，由勾股定理可求得 AB 的长，从而可用 t 表示出 AF 的长；

（3）利用菱形的性质可求得 t 的值，则可求得 AF=AG 的长，可得到$\frac{AF}{AG}=\frac{AG}{AB}$，可判定△AFG 与△AGB 相似；

（4）若△AGF 为直角三角形时，由条件可知只能是∠FAG=90°，又∠AFG=∠OAF=60°，由（2）可知 AF=4﹣2t，EF=t，又由二次函数的对称性可得到 EG=2OA=4，从而可求出 FG，在 Rt△AGF 中，可得到关于 t 的方程，可求得 t 的值，进一步可求得 E 点坐标，利用待定系数法可求得抛物线的解析式．

【解答】解：

（1）在直线 $y=-\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 中，

令 y=0 可得 $0=-\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$，解得 x=2，

令 x=0 可得 $y=2\sqrt{3}$，

∴A 为（2，0）， B 为（0，$2\sqrt{3}$）；

（2）由（1）可知 OA=2，$OB=2\sqrt{3}$，

$\therefore \tan\angle ABO=\frac{OA}{OB}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，

∴∠ABO=30°，
∵运动时间为 t 秒，

$\therefore BE=\sqrt{3}t$，

∵EF∥x 轴，

∴在 Rt△BEF 中，$EF=BE\bullet\tan\angle ABO=\frac{\sqrt{3}}{3}BE=t$，BF=2EF=2t，

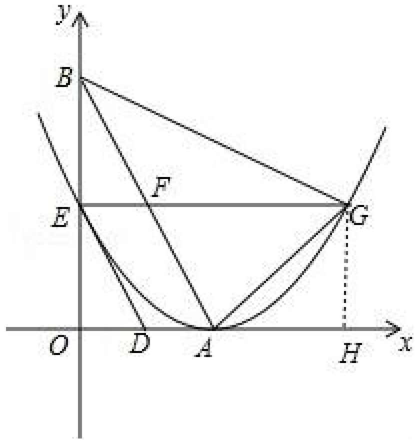
在 Rt△ABO 中，OA=2，$OB=2\sqrt{3}$，

∴AB=4，
∴AF=4－2t；
（3）相似．理由如下：
当四边形 ADEF 为菱形时，则有 EF=AF，

即 t=4－2t，解得 $t=\frac{4}{3}$，

$\therefore AF=4-2t=4-\frac{8}{3}=\frac{4}{3}$，$OE=OB-BE=2\sqrt{3}-\sqrt{3}\times\frac{4}{3}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$，

如图，过 G 作 GH⊥x 轴，交 x 轴于点 H，



则四边形 OEGH 为矩形，

$\therefore GH=OE=\frac{2\sqrt{3}}{3}$，

又 EG∥x 轴，抛物线的顶点为 A，
$\therefore OA=AH=2$，

在 Rt△AGH 中，由勾股定理可得 $AG^2=GH^2+AH^2=(\frac{2\sqrt{3}}{3})^2+2^2=\frac{16}{3}$，

又 $AF\cdot AB=\frac{4}{3}\times 4=\frac{16}{3}$，

$\therefore AF\cdot AB=AG^2$，即 $\frac{AF}{AG}=\frac{AG}{AB}$，且∠FAG=∠GAB，

∴△AFG∽△AGB；
（4）存在，
∵EG∥x 轴，
∴∠GFA=∠BAO=60°，
又 G 点不能在抛物线的对称轴上，
∴∠FGA≠90°，
∴当△AGF 为直角三角形时，则有∠FAG=90°，
又∠FGA=30°，
∴FG=2AF，
∵EF=t，EG=4，
∴FG=4﹣t，且 AF=4﹣2t，
∴4﹣t=2（4﹣2t），

解得 $t=\frac{4}{3}$，

即当 t 的值为$\frac{4}{3}$秒时，△AGF 为直角三角形，此时 OE=OB﹣BE=$2\sqrt{3}-\sqrt{3}t=2\sqrt{3}-\sqrt{3}\times\frac{4}{3}$

$=\frac{2\sqrt{3}}{3}$，

∴E 点坐标为（0，$\frac{2\sqrt{3}}{3}$），

∵抛物线的顶点为 A，
∴可设抛物线解析式为 $y=a(x-2)^2$，

把 E 点坐标代入可得$\frac{2\sqrt{3}}{3}=4a$，解得 $a=\frac{\sqrt{3}}{6}$，

∴抛物线解析式为 $y=\frac{\sqrt{3}}{6}(x-2)^2$，

即 $y=\frac{\sqrt{3}}{6}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x+\frac{2\sqrt{3}}{3}$．

2016年7月12日