备战2023年中考考前冲刺全真模拟卷（南通）

数学试卷

本卷满分150分，考试时间120分钟。

一、选择题（本大题共10小题，每小题3分，共30分．每小题只有一个选项是符合题意的）

1.2023的倒数是（　）

A．$-\frac{1}{2023}$　　B．$\frac{1}{2023}$　　C．2023　　D．-2023

2.下列运算正确的是（　）

A．$\sqrt{\frac{1}{2}}\times\sqrt{8}=\pm2$　　B．$(m+n)^2=m^2+n^2$

C．$\frac{1}{x-1}-\frac{2}{x}=-\frac{1}{x}$　　D．$3xy\div\frac{-2y^2}{3x}=-\frac{9x^2}{2y}$

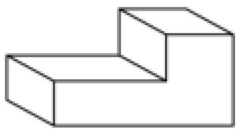
3.若等腰三角形的两边长分别是$3cm$和$5cm$，则这个等腰三角形的周长是（　）

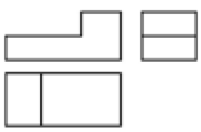
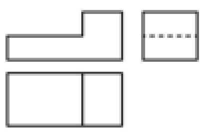
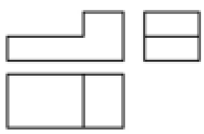
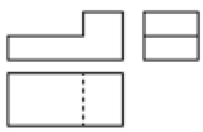
A．$8cm$　　B．$13cm$　　C．$8cm$或$13cm$　　D．$11cm$或$13cm$

4.截至2021年12月31日，长江干流六座梯级水电站全年累计发电量达2628．83亿千瓦时，相当于减排二氧化碳约2.2亿吨．将262 883 000 000用科学记数法表示应为（　）

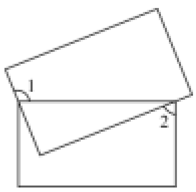
A．26.2883×10^{10}　　B．2.62883×10^{11}　　C．2.62883×10^{12}　　D．0.262883×10^{12}

5.图中几何体的三视图是（　）



A．　　B．　　C．　　D．

6.两个矩形的位置如图所示，若$\angle1=\alpha$，则$\angle2=$（　）



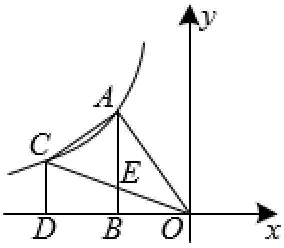
A．$\alpha-90°$　　B．$\alpha-45°$　　C．$180°-\alpha$　　D．$270°-\alpha$

7.学校连续三年组织学生参加义务植树，第一年共植树400棵，第三年共植树625棵．设该校植树棵数的年平均增长率为x，根据题意，下列方程正确的是（　）

A．$625(1-x)^2=400$　　B．$400(1+x)^2=625$

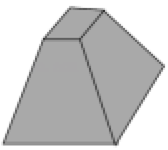
C．$625x^2=400$　　D．$400x^2=625$

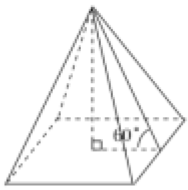
8.如图，点 A，C 为函数 $y=\frac{k}{x}$（$x<0$）图象上的两点，过 A，C 分别作 $AB\perp x$ 轴，$CD\perp x$ 轴，垂足分别为 B，D，连接 OA，AC，OC，线段 OC 交 AB 于点 E，且点 E 恰好为 OC 的中点．当△AEC 的面积为 $\frac{3}{4}$ 时，k 的值为(　)



A．－1　　B．－2　　C．－3　　D．－4

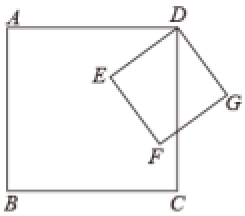
9.如图，一座金字塔被发现时，顶部已经淡然无存，但底部未曾受损．已知该金字塔的下底面是一个边长为 120m 的正方形，且每一个侧面与地面成 60°角，则金字塔原来高度为(　)





A．120m　　B．$60\sqrt{3}$ m　　C．$60\sqrt{5}$ m　　D．$120\sqrt{3}$ m

10.如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 2，E 为与点 D 不重合的动点，以 DE 一边作正方形 $DEFG$.设 $DE=d_1$，点 F、G 与点 C 的距离分别为 d_2，d_3，则 $d_1+d_2+d_3$ 的最小值为(　)

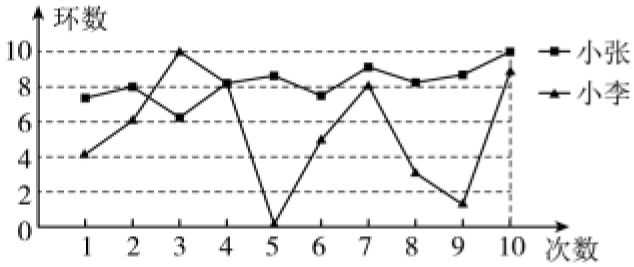


A．$\sqrt{2}$　　B．2　　C．$2\sqrt{2}$　　D．4

二、填空题（本人题共 8 小题，第 11～12 题每小题 3 分，第 13～18 题每小题 4 分，共 30 分.）

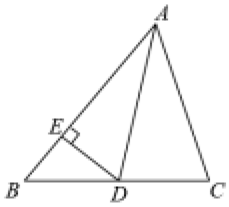
11.函数 $y=\frac{\sqrt{x+1}}{3}$ 中自变量 x 的取值范围为__________.

12.小张和小李去练习射击，第一轮 10 枪打完后两人的成绩如图所示，通常新手的成绩不太稳定，那么根据下图的信息，估计小张和小李两人中的新手是_______.

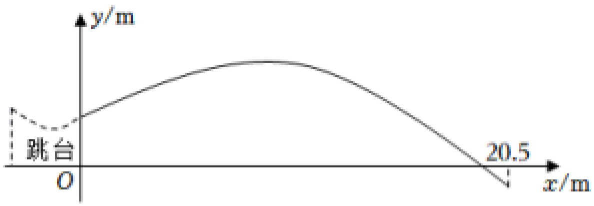


13.我国古代名著《九章算术》中有一问题："今有凫起南海，七日至北海；雁起北海，九日至南海．今凫雁俱起，问何日相逢？"假设经过 x 天相逢，则可列方程为______________________．

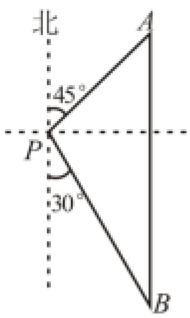
14.如图，在 ΔABC 中，AD 平分 $\angle BAC, DE\perp AB$.若 $AC=2, DE=1$,则 $S_{\Delta ACD}=$______．



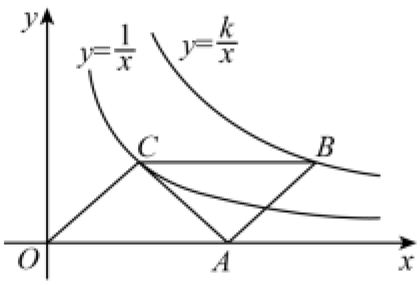
15.在北京冬奥会自由式滑雪大跳台比赛中，我国选手谷爱凌的精彩表现让人叹为观止，已知谷爱凌从2m高的跳台滑出后的运动路线是一条抛物线，设她与跳台边缘的水平距离为 xm，与跳台底部所在水平面的竖直高度为 ym，y 与 x 的函数关系式为 $y=-\frac{1}{32}x^2+\frac{1}{2}x+2$（$0\le x\le 20.5$），当她与跳台边缘的水平距离为_____m时，竖直高度达到最大值．



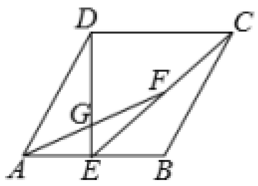
16.如图，一艘海轮位于灯塔 P 的北偏东 45°方向，距离灯塔 100 海里的 A 处，它沿正南方向以 $50\sqrt{2}$ 海里/小时的速度航行 t 小时后，到达位于灯塔 P 的南偏东 30°方向上的点 B 处，则 t=_____小时．



17.如图，平行四边形 $OABC$ 的顶点 O 是坐标原点，A 在 x 轴的正半轴上，B，C 在第一象限，反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ 的图象经过点 C，$y=\frac{k}{x}(k\neq 0)$ 的图象经过点 B．若 $OC=AC$，则 $k=$________．



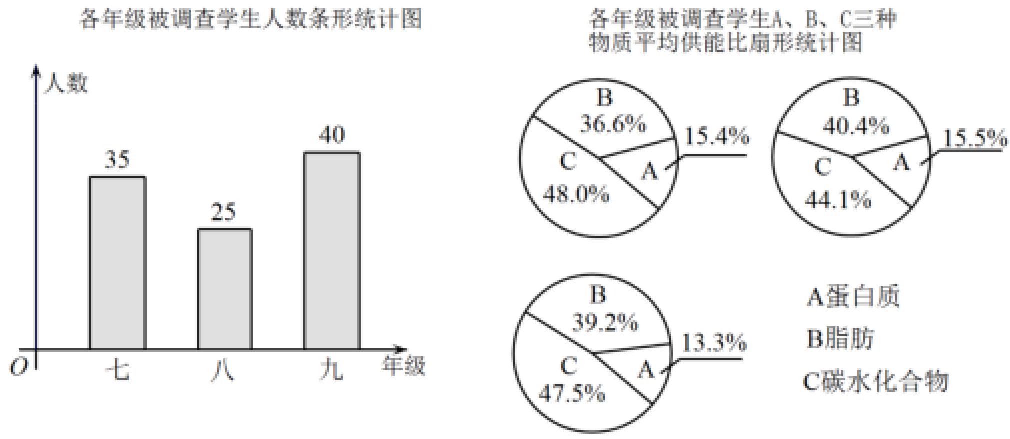
18.如图，已知菱形$ABCD$的边长为 2，$\angle DAB=60°$，E为AB的中点，F为CE的中点，AF与DE相交于点G，则GF的长等于__________.



三、解答题（本大题共 8 小题，共 90 分.）

19.（10 分）计算(1) $\sqrt{4}-2\sin 45°+(\frac{1}{3})^{-1}+|-\sqrt{2}|$；　　解方程(2) $x^2+4x-5=0$.

20.（10 分）合理的膳食可以保证青少年体格和智力的正常发育．综合实践小组为了解某校学生膳食营养状况，从该校 1380 名学生中调查了 100 名学生的膳食情况，调查数据整理如下：



中国营养学会推荐的三大营养素供能比参考值	
蛋白质	10%~15%
脂肪	20%~30%
碳水化合物	50%~65%

注：供能比为某物质提供的能量占人体所需总能量的百分比．

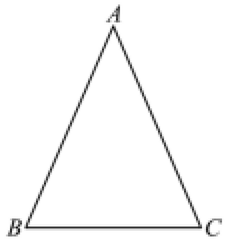
(1)本次调查采用___________的调查方法；（填“普查”或“抽样调查”）

(2)通过对调查数据的计算，样本中的蛋白质平均供能比约为 14.6%，请计算样本中的脂肪平均供能比和碳水化合物平均供能比；

(3)结合以上的调查和计算，对照下表中的参考值，请你针对该校学生膳食状况存在的问题提一条建议．

21.（11分）我们规定：等腰三角形的顶角与一个底角度数的比值叫做等腰三角形的“特征值”，记作 k，若 $k=\frac{1}{2}$，则该等腰三角形的顶角为______度．

（1）如图，记上述等腰三角形为$\triangle ABC$，$AB=AC$，用尺规作$\angle B$的角平分线BD，交AC于点D（保留作图痕迹，不写作法）；



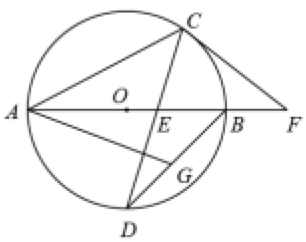
（2）在（1）的基础上，延长BC到点E，使得$CE=CD$，依题意补全图形，并判断点D是否在线段BE的垂直平分线上．

22.（10分）小明去某体育馆锻炼，该体育馆有 A、B 两个进馆通道和 C、D、E 三个出馆通道，从进馆通道进馆的可能性相同，从出馆通道出馆的可能性也相同．

(1)小明从 A 通道进馆的概率是______；

(2)用列表或画树状图的方法求小明恰好经过通道 A 与通道 D 的概率．

23.（11分）如图，AB是$\odot O$的直径，AC是弦，D是$\overset{\frown}{AB}$的中点，CD与AB交于点E．F是AB延长线上的一点，且$CF=EF$．

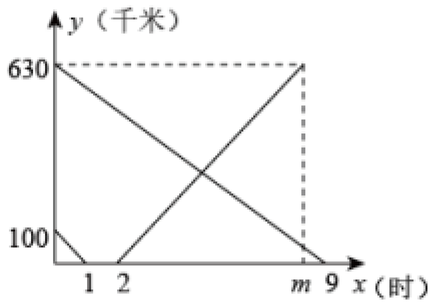


(1)求证：CF为$\odot O$的切线；

(2)连接 BD，取 BD 的中点 G，连接 AG．若 $CF=4$，$BF=2$，求 AG 的长．

24.（12分）如图①所示，在 A，B 两地之间有汽车站 C 站，客车由 A 地驶往 B 地，途径 C 站停留了 1 小时后，继续以原速驶往 B 地，货车由 B 地驶往 C 站．两车同时出发，匀速行驶．图②是客车、货车离 C 站的路程 y_1、y_2（千米）与行驶时间 x（小时）之间的函数图像．

图①



图②

(1)填空：A，B 两地相距__________千米，图②中 m 的值为__________．

(2)求客车从 C 站驶往 B 地过程中，y_1 与 x 之间的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围．

(3)直接写出两车相距 50 千米时 x 的值．

25.（13分）某校为配合疫情防控需要，每星期组织学生进行核酸抽样检测；防疫部门为了解学生错峰进入操场进行核酸检测情况，调查了某天上午学生进入操场的累计人数 y（单位：人）与时间 x（单位：分钟）的变化情况，发现其变化规律符合函数关系式：$y=\begin{cases}ax^2+bx+c(0\le x\le 8)\\ 640,(8<x\le 10)\end{cases}$，数据如下表．

时间 x（分钟）	0	1	2	3	…	8	$8<x_{,,}10$
累计人数 y（人）	0	150	280	390	…	640	640

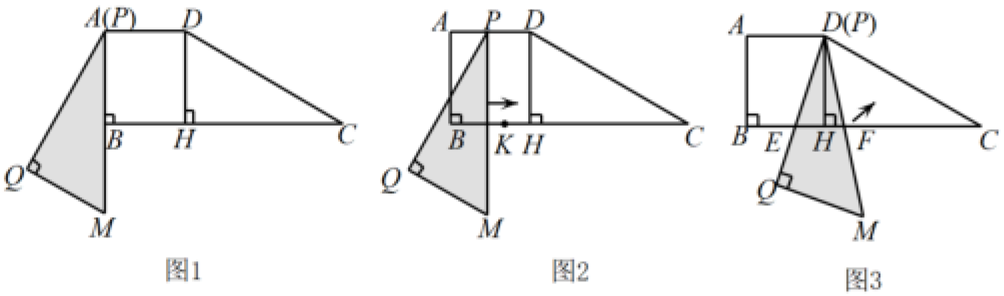
(1)求 a，b，c 的值；

(2)如果学生一进入操场就开始排队进行核酸检测，检测点有 4 个，每个检测点每分钟检测 5 人，求排

队人数的最大值（排队人数-累计人数-已检测人数）；

(3)在（2）的条件下，全部学生都完成核酸检测需要多少时间？如果要在不超过20分钟让全部学生完成核酸检测，从一开始就应该至少增加几个检测点？

26.（13分）如图，四边形$ABCD$中，$AD\parallel BC$，$\angle ABC=90^\circ$，$\angle C=30^\circ$，$AD=3$，$AB=2\sqrt{3}$，$DH\perp BC$于点H．将$\triangle PQM$与该四边形按如图方式放在同一平面内，使点P与A重合，点B在PM上，其中$\angle Q=90^\circ$，$\angle QPM=30^\circ$，$PM=4\sqrt{3}$．



(1)求证：$\triangle PQM\cong\triangle CHD$；

(2)$\triangle PQM$从图1的位置出发，先沿着BC方向向右平移（图2），当点P到达点D后立刻绕点D逆时针旋转（图3），当边PM旋转50°时停止．

①边PQ从平移开始，到绕点D旋转结束，求边PQ扫过的面积；

②如图2，点K在BH上，且$BK=9-4\sqrt{3}$．若$\triangle PQM$右移的速度为每秒1个单位长，绕点D旋转的速度为每秒5°，求点K在$\triangle PQM$区域（含边界）内的时长；

③如图3．在$\triangle PQM$旋转过程中，设PQ，PM分别交BC于点E，F，若$BE=d$，直接写出CF的长（用含d的式子表示）．

参考答案

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分．每小题只有一个选项是符合题意的）

1、B

【解析】解：因为 $2023\times\frac{1}{2023}=1$，

所以 2023 的倒数是$\frac{1}{2023}$，

故选：B．

2、D

【解析】解：A. $\sqrt{\frac{1}{2}}\times\sqrt{8}=\sqrt{4}=2$，故此计算错误，不符合题意；

B. $(m+n)^2=m^2+2mn+n^2$，故此计算错误，不符合题意；

C. $\frac{1}{x-1}-\frac{2}{x}=-\frac{x-2}{x(x-1)}$，故此计算错误，不符合题意；

D. $3xy\div\frac{-2y^2}{3x}=3xyg\frac{3x}{-2y^2}=-\frac{9x^2}{2y}$，计算正确，符合题意，

故选：D．

3、D

【解析】解：当 3 是腰时，

∵3＋3＞5，

∴3，3，5 能组成三角形，

此时等腰三角形的周长为 3＋3＋5＝11（cm），

当 5 是腰时，

∵3＋5＞5，

5，5，3 能够组成三角形，

此时等腰三角形的周长为 5＋5＋3＝13（cm），

则三角形的周长为 11*cm* 或 13cm．

故选：D

4、B

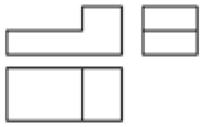
【解析】解：将 262 883 000 000 保留 1 位整数是 2.62883，小数点向左移动了 11 位，

则 262 883 000 000 $=2.62883\times10^{11}$，

故选 B．

5、C

【解析】由几何体可知，该几何体的三视图为



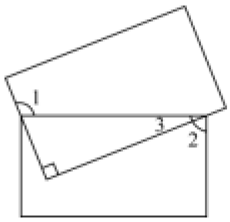
故选 C

6、C

【解析】解：如图，$\angle 3=\angle 1-90°=\alpha-90°$，

$\angle 2=90°-\angle 3=180°-\alpha$．

故选：C．



7、B

【解析】第一年植树为 400 棵，第二年植树为 400（1+x）棵，第三年 400（1+x）^{2}棵，根据题意列出方程：$400(1+x)^2=625$．

故选：B．

8、B

【解析】∵点 E 为 OC 的中点，∴ $S_{\triangle AEO}=S_{\triangle AEC}=\frac{3}{4}$，

∵点 A，C 为函数 $y=\frac{k}{x}$（$x<0$）图象上的两点，∴$S_{\triangle ABO}=S_{\triangle CDO}$，

∴$S_{四边形CDBE}=S_{\triangle AEO}=\frac{3}{4}$，

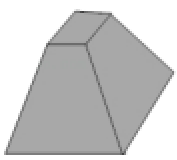
∵$EB\parallel CD$，∴$\triangle OEB\backsim\triangle OCD$，∴ $\frac{S_{\triangle OEB}}{S_{\triangle OCD}}=\left(\frac{1}{2}\right)^2$，∴$S_{\triangle OCD}=1$，则$\frac{1}{2}xy=-1$，

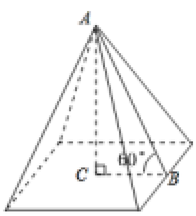
∴$k=xy=-2$．

故选：B．

9、B

【解析】如图，





∵底部是边长为 120m 的正方形，

∴$BC=\frac{1}{2}\times120=60$m，

∵$AC\perp BC$，$\angle ABC=60°$，

∴$\angle BAC=30°$，

∴$AB=\frac{BC}{\sin\angle BAC}=\frac{BC}{\frac{1}{2}}=2BC=120$m，

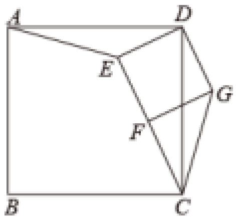
∴$AC=\sqrt{120^2-60^2}=60\sqrt{3}$ m.

答：这个金字塔原来有 $60\sqrt{3}$ 米高.

故选：B.

10、C

【解析】解：如图，连接 CF、CG、AE，



∵ $\angle ADC=\angle EDG=90°$

∴ $\angle ADE=\angle CDG$

在 ΔADE 和 ΔCDG 中，

∵ $\begin{cases}AD=CD\\ \angle ADE=\angle CDG\\ DE=DG\end{cases}$

∴ $\Delta ADE\cong\Delta CDG(SAS)$

∴ $AE=CG$

∴ $DE+CF+CG=EF+CF+AE$

当 $EF+CF+AE=AC$ 时，最小，

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

∴$d_1+d_2+d_3$ 的最小值为 $2\sqrt{2}$，

故选：C.

二、填空题（本大题共 8 小题，第 11~12 题每小题 3 分，第 13~18 题每小题 4 分，共 30 分）

11、$x \geq -1$

【解析】若函数 $y=\frac{\sqrt{x+1}}{3}$ 有意义，

则 $x+1 \geq 0$，

解得：$x \geq -1$.

故答案为：$x \geq -1$.

12、小李

【解析】解；由折线统计图可知，小张的数据波动比小李的数据波动小，则小李是新手，

故答案为：小李.

13、$\frac{x}{7}+\frac{x}{9}=1$

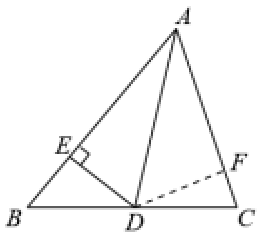
【解析】解：设野鸭与大雁从南海和北海同时起飞，经过 x 天相遇，根据题意得：

$\frac{x}{7}+\frac{x}{9}=1$，

故答案为：$\frac{x}{7}+\frac{x}{9}=1$.

14、1

【解析】解：如图，作 $DF \perp AC$ 于点 F，



$\because AD$ 平分 $\angle BAC$，$DE \perp AB$，$DF \perp AC$，

$\therefore DF=DE=1$，

$\therefore S_{\triangle ACD}=\frac{1}{2}AC \cdot DF=\frac{1}{2}\times 2\times 1=1$.

故答案为：1.

15、8

【解析】解：$\because y=-\frac{1}{32}x^2+\frac{1}{2}x+2=-\frac{1}{32}(x-8)^2+4$，$-\frac{1}{32}<0$，

$\therefore$当 $x=8$ 时，y 有最大值，最大值为 4，

$\therefore$当她与跳台边缘的水平距离为 8m 时，竖直高度达到最大值.

故答案为：8.

16、$(1+\sqrt{3})$

【解析】由题意得：

$\angle PAC=45°$，$\angle PBA=30°$，$AP=100$ 海里，

在 Rt$\triangle APC$ 中，$AC=AP\cdot\cos45°=100\times\frac{\sqrt{2}}{2}=50\sqrt{2}$（海里），

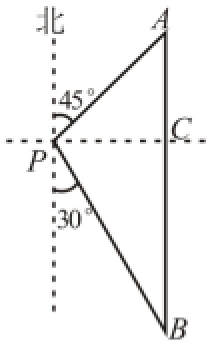
$PC=AP\cdot\sin45°=100\times\frac{\sqrt{2}}{2}=50\sqrt{2}$（海里），

在 Rt$\triangle BCP$ 中，$BC=\frac{PC}{\tan30^{\circ}}=\frac{50\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=50\sqrt{6}$（海里），

$\therefore AB=AC+BC=$（$50\sqrt{2}+50\sqrt{6}$）海里，

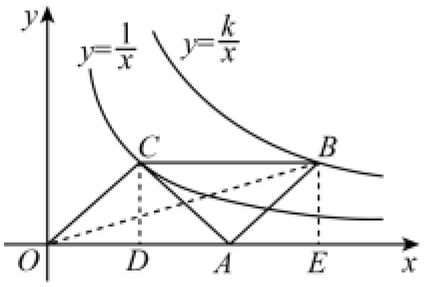
$\therefore t=\frac{50\sqrt{2}+50\sqrt{6}}{50\sqrt{2}}=$（$1+\sqrt{3}$）小时，

故答案为：（$1+\sqrt{3}$）.



17、3

【解析】解：过点 C 作 $CD\perp OA$ 于 D，过点 B 作 $BE\perp x$ 轴于 E，



$\therefore CD\parallel BE$，

$\because$四边形 $ABCO$ 为平行四边形，

$\therefore CB\parallel OA$，即 $CB\parallel DE$，$OC=AB$，$\therefore$四边形 $CDEB$ 为平行四边形，

$\because CD\perp OA$，$\therefore$四边形 $CDEB$ 为矩形，$\therefore CD=BE$，

$\therefore$在 $Rt\triangle COD$ 和 $Rt\triangle BAE$ 中，

$\begin{cases} OC = AB \\ CD = EB \end{cases}$，

∴Rt△COD≌Rt△BAE（HL），∴S△OCD=S△ABE，

∵OC=AC，CD⊥OA，∴OD=AD，

∵反比例函数$y=\frac{1}{x}$的图象经过点C，∴S△OCD=S△CAD=$\frac{1}{2}$，

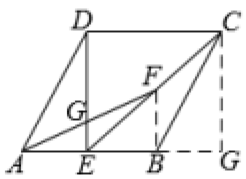
∴$S_{平行四边形}OCBA$=4S△OCD=2，∴S△OBA=$\frac{1}{2}S_{平行四边形OCBA}=1$，

∴$S_{\triangle OBE}$=$S_{\triangle OBA}$+$S_{\triangle ABE}$=$1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$，∴$k=2\times\frac{3}{2}=3$．

故答案为3．

18、$\frac{\sqrt{19}}{4}$

【解析】解：如图，连接FB，作$CG\perp AB$交AB的延长线于点G．



∵四边形$ABCD$是边长为2的菱形，∴$AD//BC$，$AD=AB=BC=CD=2$，

∵$\angle DAB=60^\circ$，∴$\angle CBG=\angle DAB=60^\circ$，

∴$CG=BC\cdot\sin\angle CBG=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$，$BG=BC\cdot\cos\angle CBG=2\times\frac{1}{2}=1$，

∵E为AB的中点，∴$AE=EB=1$，

∴$BE=BG$，即点B为线段EG的中点，

又∵F为CE的中点，∴FB为ΔECG的中位线，

∴$FB//CG$，$FB=\frac{1}{2}CG=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

∴$FB\perp AB$，即ΔABF是直角三角形，∴$AF=\sqrt{AB^2+BF^2}=\sqrt{2^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{19}}{2}$．

在ΔAED和ΔBGC中，

$\begin{cases} AD=BC \\ \angle DAE=\angle CBG \\ AE=BG \end{cases}$，

∴$\Delta AED\cong\Delta BGC$，∴$\angle AED=\angle BGC=90^\circ$，∴$\angle AEG=\angle ABF=90^\circ$，

又∵$\angle GAE=\angle FAB$，∴$\Delta AEG\backsim\Delta ABF$，∴$\frac{AG}{AF}=\frac{AE}{AB}=\frac{1}{2}$，

$\therefore AG=\frac{1}{2}AF=\frac{\sqrt{19}}{4}$，$\therefore GF=AF-AG=\frac{\sqrt{19}}{4}$.

故答案为：$\frac{\sqrt{19}}{4}$.

三、解答题（本大题共 8 小题，共 90 分.）

19、(1)5；(2) $x_1=-5$，$x_2=1$

【解析】(1) 原式 $=2-2\times\frac{\sqrt{2}}{2}+3+\sqrt{2}$

$=2-\sqrt{2}+3+\sqrt{2}$

$=5$；

(2) $(x-1)(x+5)=0$，

$(x-1)=0$ 或 $(x+5)=0$，所以 $x_1=-5$，$x_2=1$.

20、(1)抽样调查

(2)样本中的脂肪平均供能比为 38.59%，碳水化合物平均供能比为 46.825%

(3)答案见解析

【解析】(1) 解：由该校 1380 名学生中调查了 100 名学生的膳食情况，

可得：本次调查采用抽样的调查方法；

故答案为：抽样

(2) 样本中所有学生的脂肪平均供能比为 $\frac{35\times36.6\%+25\times40.4\%+40\times39.2\%}{35+25+40}\times100\%=38.59\%$，

样本中所有学生的碳水化合物平均供能比为 $\frac{35\times48.0\%+25\times44.1\%+40\times47.5\%}{35+25+40}\times100\%=46.825\%$.

答：样本中的脂肪平均供能比为 38.59%，碳水化合物平均供能比为 46.825%.

(3) 该校学生蛋白质平均供能比在合理的范围内，脂肪平均供能比高于参考值，碳水化合物供能比低于参考值，膳食不合理，营养搭配不均衡，建议增加碳水化合物的摄入量，减少脂肪的摄人量.（答案不唯一，建议合理即可）

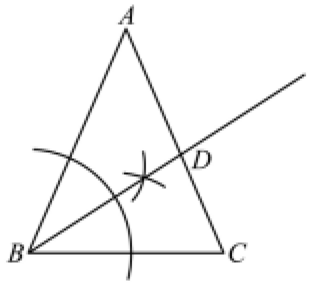
21、题干：36；(1) 见解析；(2) 补全图形见解析，点 D 在线段 BE 的垂直平分线上，证明见解析

【解析】解：设等腰三角形的顶角为 x 度，则底角为 $2x$ 度，

$\therefore x+2x+2x=180$，

解得 $x=36$，故答案为；36；

(1) 如图所示，BD 即为所求；



（2）补全图形如下，点 D 在线段 BE 的垂直平分线上，

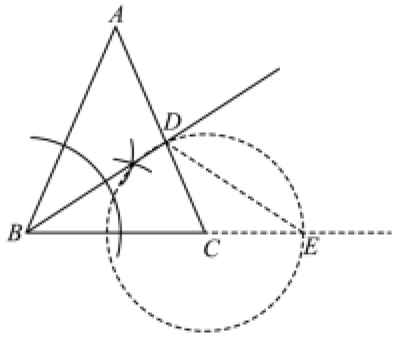
证明如下：如图所示，连接 DE，

由题意得 $\angle A=36^\circ$，$\angle ABC=\angle ACB=72^\circ$，

$\because BD$ 平分 $\angle ABC$，$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=36^\circ$，

$\because CD=CE$，$\therefore \angle CDE=\angle CED$，$\therefore \angle CDE=\angle CED=\frac{1}{2}\angle ACB=36^\circ$，$\therefore \angle DBE=\angle DEB$，

$\therefore DB=DE$，$\therefore$ 点 D 在线段 BE 的垂直平分线上.

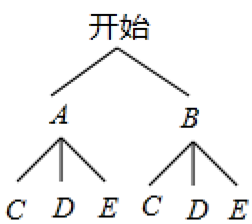


22、(1)$\frac{1}{2}$；(2)恰好经过通道 A 与通道 D 的概率为 $\frac{1}{6}$

【解析】（1）小明从 A 通道进馆的概率是 $\frac{1}{2}$，

故答案为：$\frac{1}{2}$；

（2）画树状图如下所示，



由上可得，一共有 6 种可能性，其中恰好经过通道 A 与通道 D 的可能性有 1 种，

$\therefore$ 恰好经过通道 A 与通道 D 的概率为 $\frac{1}{6}$.

23、(1)见解析；(2) $AG=\frac{3}{2}\sqrt{10}$

【解析】（1）如图 1，连接 OC，OD.

$\because OC=OD$，$\therefore \angle OCD=\angle ODC$．

$\because FC=FE$，$\therefore \angle FCE=\angle FEC$．

$\because \angle OED=\angle FEC$，$\therefore \angle OED=\angle FCE$．

$\because AB$是$\odot O$的直径，D是$\overset{\frown}{AB}$的中点，$\therefore \angle DOE=90°$．$\therefore \angle OED+\angle ODC=90°$．

$\therefore \angle FCE+\angle OCD=90°$，即$\angle OCF=90°$．

$\therefore OC\perp CF$．

$\therefore CF$为$\odot O$的切线．

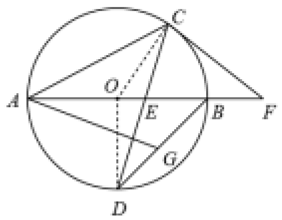


图1

（2）解：如图3，过G作$GH\perp AB$，垂足为H．

设$\odot O$的半径为r，则$OF=r+2$．

在$Rt\triangle OCF$中，$4^2+r^2=(r+2)^2$，解之得$r=3$．

$\because GH\perp AB$，$\therefore \angle GHB=90°$．

$\because \angle DOE=90°$，$\therefore \angle GHB=\angle DOE$．$\therefore GH\parallel DO$．$\therefore \triangle BHG\backsim \triangle BOD$ $\therefore \dfrac{BH}{BO}=\dfrac{BG}{BD}$．

$\because G$为BD中点，$\therefore$ $BG=\dfrac{1}{2}BD$．

$\therefore BH=\dfrac{1}{2}BO=\dfrac{3}{2}$，$GH=\dfrac{1}{2}OD=\dfrac{3}{2}$．

$\therefore AH=AB-BH=6-\dfrac{3}{2}=\dfrac{9}{2}$．

$\therefore AG=\sqrt{GH^2+AH^2}=\sqrt{\left(\dfrac{3}{2}\right)^2+\left(\dfrac{9}{2}\right)^2}=\dfrac{3}{2}\sqrt{10}$．

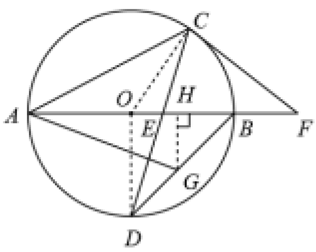


图3

24、(1)730；8.3；(2)$y_1=100x-200(2\le x\le 8.3)$；(3)$\dfrac{78}{17}$或$\dfrac{88}{17}$

【解析】（1）解：观察图②得：$AC=100$千米，$BC=630$千米，

$\therefore AB=730$千米，

客车的速度为$\frac{100}{1}=100$千米/时，

$\therefore m=\frac{630}{100}+1+1=8.3$；故答案为：730；8.3；

（2）解：设y_1与x之间的函数关系式为$y_1=k_1x+b_1\left(k_1\neq 0\right)$，

把点$(2,0)$,$(8.3,630)$代入得：

$\begin{cases}2k_1+b_1=0\\8.3k_1+b_1=630\end{cases}$，解得：$\begin{cases}k_1=100\\b_1=-200\end{cases}$，

$\therefore y_1$与x之间的函数关系式为$y_1=100x-200\left(2\leq x\leq 8.3\right)$；

（3）解：设y_2与x之间的函数关系式为$y_2=k_2x+b_2\left(k_2\neq 0\right)$，

把点$(0,630)$,$(9,0)$代入得：

$\begin{cases}630=b_2\\9k_2+b_2=0\end{cases}$，解得：$\begin{cases}b_2=630\\k_2=-70\end{cases}$，

$\therefore y_2$与x之间的函数关系式为$y_2=-70x+630$，

当两车相遇前相距 50 千米时，

$-70x+630-\left(100x-200\right)=50$，解得：$x=\frac{78}{17}$；

当两车相遇后相距 50 千米时，

$100x-200-\left(-70x+630\right)=50$，解得：$x=\frac{88}{17}$，

综上所述，两车相距 50 千米时x的值为$\frac{78}{17}$或$\frac{88}{17}$．

25、(1)$a=-10$，$b=160$，$c=0$；(2)490 人

(3)从一开始应该至少增加 3 个检测点

【解析】(1)（1）将$(0,0)$，$(1,150)$，$(2,280)$代入$y=ax^2+bx+c$，

得$\begin{cases}c=0\\a+b+c=150\\4a+2b+c=280\end{cases}$，

解之得$a=-10$，$b=160$，$c=0$；

（2）设排队人数为w，由（1）知$y=\begin{cases}-10x^2+160x\left(0\leq x\leq 8\right)\\640\left(8<x\leq 10\right)\end{cases}$，

由题意可知，$w=y-20x$，

当$0\le x\le 8$时，$y=-10x^2+160x$，$w=-10x^2+160x-20x=-10(x-7)^2+490$

∴$x=7$时，排队人数w的最大值是490人，

当$8<x\le 10$时，$y=640$，$w=640-20x$，

∵w随自变量x的增大而减小，

∴$440\le w<480$，

由$480<490$得，排队人数最大值是490人；

（3）在（2）的条件下，全部学生完成核酸检测时间$=640\div(4\times5)=32$（分钟）

设从一开始增加n个检测点，则$\dfrac{640}{(4+n)\times5}\le 20$，解得$n\ge 2.4$，$n$为整数，

∴从一开始应该至少增加3个检测点．

26、(1)见详解；(2)①$9\sqrt{3}+5\pi$；②$(4\sqrt{3}-3)$s；③$CF=\dfrac{60-12d}{9-d}$

【解析】(1) ∵$AD\parallel BC$，$DH\perp BC$，∴$DH\perp AD$

则在四边形$ABHD$中

$\angle ABH=\angle BHD=\angle HDA=90^\circ$

故四边形$ABHD$为矩形

$DH=AB=2\sqrt{3}$，$BH=AD=3$

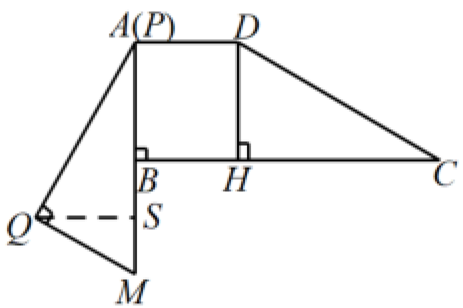
在$Rt\triangle DHC$中，$\angle C=30^\circ$

∴$CD=2DH=4\sqrt{3}$，$CH=\sqrt{3}DH=6$

$$∵\begin{cases}\angle DHC=\angle Q=90^\circ\\ \angle C=\angle QPM=30^\circ\\ CD=PM=4\sqrt{3}\end{cases}$$

∴$\triangle CHD\cong\triangle PQM(AAS)$；

（2）①过点Q作$QS\perp AM$于S



由（1）得：$AQ=CH=6$

在 $Rt\triangle AQS$ 中，$\angle QAS=30^\circ$ ∴ $AS=\frac{\sqrt{3}}{2}AQ=3\sqrt{3}$

平移扫过面积：$S_1=AD\cdot AS=3\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$

旋转扫过面积：$S_2=\frac{50^\circ}{360^\circ}\cdot\pi\cdot PQ^2=\frac{50^\circ}{360^\circ}\cdot\pi\cdot6^2=5\pi$

故边 PQ 扫过的面积：$S=S_1+S_2=9\sqrt{3}+5\pi$

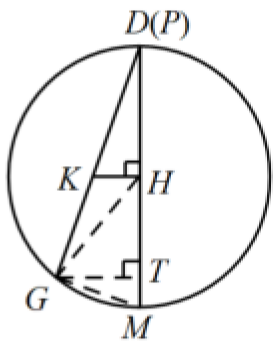
②运动分两个阶段：平移和旋转

平移阶段：　$KH=BH-BK=3-(9-4\sqrt{3})=4\sqrt{3}-6$

$t_1=\frac{KH}{v}=(4\sqrt{3}-6)\text{s}$

旋转阶段：由线段长度得：$PM=2DM$

取刚开始旋转状态，以 PM 为直径作圆，则 H 为圆心，延长 DK 与圆相交于点 G，连接 GH，GM，过点 G 作 $GT\perp DM$ 于 T



设 $\angle KDH=\theta$，则 $\angle GHM=2\theta$

在 $Rt\triangle DKH$ 中：$KH=BH-BK=3-(9-4\sqrt{3})=4\sqrt{3}-6=2\sqrt{3}\times(2-\sqrt{3})$

$DK=\sqrt{DH^2+KH^2}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+(4\sqrt{3}-6)^2}=4\sqrt{3}\times\sqrt{2-\sqrt{3}}$

设 $t=\sqrt{2-\sqrt{3}}$，则 $KH=2\sqrt{3}t^2$，$DK=4\sqrt{3}t$，$DH=2\sqrt{3}$

$\tan\theta=\frac{KH}{DH}=t^2$，$\sin\theta=\frac{KH}{DK}=\frac{t}{2}$，$\cos\theta=\frac{DH}{DK}=\frac{1}{2t}$

∵DM 为直径，∴ $\angle DGM=90^\circ$

在 $Rt\triangle DGM$ 中：$DG=DM\cdot\cos\theta=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2t}=\frac{2\sqrt{3}}{t}$

在 $Rt\triangle DGT$ 中：$GT=DG\cdot\sin\theta=\frac{2\sqrt{3}}{t}\times\frac{t}{2}=\sqrt{3}$

在 $Rt\triangle HGT$ 中：$\sin2\theta=\frac{GT}{GH}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

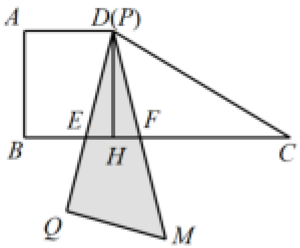
$\therefore 2\theta=30^\circ$，$\theta=15^\circ$

PQ转过的角度：$30^\circ-15^\circ=15^\circ$，$t_2=\dfrac{15^\circ}{5^\circ}=3$s

总时间：$t=t_1+t_2=4\sqrt{3}-6+3=(4\sqrt{3}-3)$s

③设 $CF=m$，则 $EF=BC-BE-CF=9-d-m$，$CE=9-d$，

当旋转角<30°时，DE 在 DH 的左侧，如图：



$\because\angle EDF=30^\circ$，$\angle C=30^\circ$，$\therefore\angle EDF=\angle C$，

又$\because\angle DEF=\angle CED$，$\therefore\triangle DEF\sim\triangle CED$，$\therefore\dfrac{DE}{CE}=\dfrac{EF}{DE}$，即$\dfrac{DE}{9-d}=\dfrac{9-d-m}{DE}$，

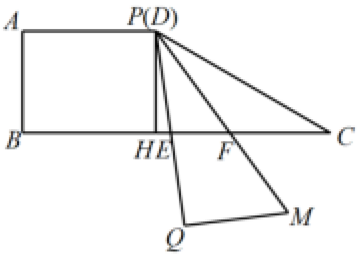
$\therefore DE^2=(9-d)^2-m(9-d)$，

$\because$在$\triangle DHE$中，$DE^2=DH^2+EH^2=\left(2\sqrt{3}\right)^2+(3-d)^2$，$\therefore(9-d)^2-m(9-d)=\left(2\sqrt{3}\right)^2+(3-d)^2$，$\therefore$

$CF=m=\dfrac{60-12d}{9-d}$

当旋转角≥30°时，DE 在 DH 上或右侧，如图：$CF=m$，则 $EF=BC-BE-CF=9-d-m$，$CE=9-d$，

同理：可得 $CF=m=\dfrac{60-12d}{9-d}$



综上所述：$CF=\dfrac{60-12d}{9-d}$.