初中物理培优难题练习 第05章 物体的运动

# 参考答案与试题解析

## 一．参照物及其选择（共2小题）

1．关于参照物，以下说法错误的是（　　）

A．只有不动的物体才能作为参照物

B．运动和静止的物体都能作为参照物

C．不能选研究对象本身为参照物

D．一般情况下，研究地面上物体的运动我们选择地面为参照物

【专题】应用题；运动和力；应用能力．

【分析】要解答本题需掌握：参照物的选择是任意的。

【解答】解：参照物可以任意选择，无论是运动的物体还是静止的物体都可以做参照物，故A错误，B正确；

参照物一般不能选择研究的物体本身，因为物体本身相对于自己始终是静止的，没有研究价值，故C正确；一般情况下，研究地面上物体的运动我们选择地面为参照物，故D正确；

故选：A。

【点评】本题主要是考查学生对：参照物的理解和掌握。是中考的热点。

2．一只小猫跳起来抓住悬在天花板上的竖直木杆，当小猫抓住木杆的瞬间，悬挂木杆的细绳断了。设木杆足够长，小猫不断地顺杆向上爬，则小猫相对于地面的运动是（　　）

A．静止 B．向下运动 C．向上运动 D．无法确定

【专题】应用题；运动和力；理解能力．

【分析】判断小猫相对地面的运动情况，关键是木杆向下的运动速度和小猫向上的运动速度进行比较。

【解答】解：

如果木杆下降的速度大于小猫向上运动的速度，小猫和地面之间的距离越来越小，小猫相对地面是向下运动的；如果木杆下降的速度等于小猫向上运动的速度，小猫和地面之间的距离保持不变，小猫相对地面是静止的；如果木杆下降的速度小于小猫向上运动的速度，小猫和地面之间的距离越来越大，小猫相对地面是向上运动的，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】此题关键是木杆下降的速度和小猫上升的速度进行比较。

## 二．长度的测量（共1小题）

3．用一把铁尺去测量一根铜条的长度，一次在是冬天﹣5℃环境下测量，另一次是在夏天35℃环境下测量，则关于这两次测量结果的比较说法正确的是（　　）

A．两次测量的示数相等

B．夏天测量的示数较大

C．冬天测量的示数较大

D．跟测量的先后次序有关，以上三种情况都有可能

【专题】热和能；应用能力．

【分析】所有材料都有热胀冷缩，只是程度不同而已，即膨胀系数不同，这就要看铜和铁谁的膨胀系数大了。

【解答】解：铜热膨胀系数比铁的大。就是说从冬天到夏天，铜比铁膨胀的更多，所以夏天测量的铜的读数较大，故选B。

故选：B。

【点评】考虑到铜的热膨胀系数比较大，所以很多电器（如电烙铁）都用铜片作为温控元件。

## 三．速度与物体运动（共5小题）

4．甲、乙两同学同时同地出发骑自行车做直线运动，前0.6h内的路程﹣时间图像如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．0.5～0.6h内，甲的速度比乙的大

B．0.5～0.6h内，甲的路程比乙的大

C．0～0.6h内，甲的路程比乙的大

D．0～0.6h内，甲、乙的路程相等

【专题】应用题；比较思想；长度、时间、速度；应用能力；获取知识解决问题能力．

【分析】在路程﹣时间图像中，与横轴平行的直线表示物体静止；过原点的斜线表示物体做匀速直线运动。据此结合图像对各选项进行分析即可解答。

【解答】解：

此题图像为路程﹣时间图像，与横轴平行的直线表示物体静止；过原点的斜线表示物体做匀速直线运动。

AB、由图像可知，0.5～0.6h内，甲、乙两人都处于静止状态，即两人通过的路程都为零，速度都为零，故AB错误；

CD、0～0.6h内，甲的路程是10km，乙的路程是8km，甲的路程比乙的大，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】根据图像或图表探究物质的规律是近两年来出现较多的题目，图像可以使我们建立更多的感性认识，从表象中去探究本质规律，体验知识的形成过程。此题涉及到的知识点较多，综合性很强。

5．如图所示，甲、乙、丙三个相同的小钢球从相同高度以相同的速度分别沿所示的方向抛出，若不计空气阻力，则关于小球落地时的速度与落地过程所需的时间的叙述正确的是（　　）



A．甲的落地速度最小，落地也最晚

B．乙的落地速度大小与落地时间都居中

C．落地的速度大小与所需的时间都一样

D．落地速度大小都一样，但丙最早落地

【专题】应用题；长度、时间、速度；机械能及其转化；应用能力．

【分析】不计空气阻力，其机械能守恒，根据动能和重力势能大小的影响因素，分析出落地时的动能相等，然后得出小球刚落地时的速度大小关系；

根据运动的路程判定时间的大小。

【解答】解：同一个小球，则质量相等，在同一高度，则重力势能相等，以相同的速度分别向三个不同方向抛出去，此时动能相等，如果不计空气阻力，其机械能守恒，则其落地时高度相同，重力势能相等，故刚落地时的动能相等，所以速度是相同的；

三个小球的高度相同，甲小球先向上运动，然后在向下运动到原来位置时，速度是相同的；而丙直接从原位置以v向下运动，所以丙比甲早落地；乙开始时在竖直方向上的速度为0，乙向下做加速运动，乙丙的运动路程相同，丙有一定的初速度，所以丙比乙早落地，综上所述ABC错误，D正确。

故选D。

故选：D。

【点评】此题考查动能和势能的转化与守恒、运动时间的判定，掌握动能、重力势能的影响因素，是解答此题关键。

6．“频闪摄影”是研究物体运动时常用的一种实验方法。摄影在暗室中进行，闪光灯每隔0.02s的时间闪亮一次，底片就记录下此时物体的位置。图是一直径为6.8cm的网球从左向右运动时的频闪照片，估算此网球的速度为（　　）



A．0.6 m/s B．4 m/s C．7 m/s D．11m/s

【专题】计算题；运动和力；应用能力．

【分析】已知网球的直径，可求得其周长，然后可求得网球从左向右运动时的路程，知道闪亮一次的时间和闪亮的次数，利用速度公式即可求得此网球的速度。

【解答】解：网球的周长L＝πD＝3.14×0.068m＝0.21352m，网球从左向右运动时的路程s＝5×0.21352m＝1.0676m，

所用的时间t＝0.02s×5＝0.1s；

此网球的速度v$=\frac{s}{t}=\frac{1.0676m}{0.1s}=$10.676m/s≈11m/s。

故选：D。

【点评】此题主要考查速度公式的应用，正确读取频闪照片上反映的物理信息是解决问题的关键。

7．从高处下落的物体，速度越来越大，所受空气阻力也会随速度的增大而增大，因此物体下落一段距离后，将以某一速度做匀速直线运动，常把这个速度称为收尾速度。研究发现，相同环境条件下，空气对相同材质的球形物体的阻力大小与球的半径和速度都有关系。如表为某次研究的实验数据：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 小球编号 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 小球质量（10﹣2kg） | 2 | 5 | 45 | 40 |
| 小球半径（10﹣3m） | O.5 | 0.5 | 1.5 | 2 |
| 小球的收尾速度（m/s） | 16 | 40 | 40 | 20 |

（1）根据表格中的数据，编号为2、3的小球在达到收尾速度时所受的空气阻力之比是　1：9　。

（2）分析编号为　1、2　小球的数据，可得球形物体所受的空气阻力f与球的收尾速度v成正比。

（3）分析相关小球的数据，可知球形物体所受空气阻力f与球的半径r的关系为　f与r2成正比　。

【专题】计算题；控制变量法；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】（1）当收尾速度相同时，小球做匀速运动，重力等于阻力，所以编号为2、3的小球在达到收尾速度时所受的空气阻力之比等于他们的重力之比。

（2）要求物体所受的空气阻力f与球的收尾速度v的关系先保证小球的半径相同，从表中可以看出，编号为1、2两个小球的数据分析，在半径r相同的情况下，收尾速度之比已知，再求出阻力之比，阻力之比等于重力之比，从而得出结论。

（3）要求球形物体所受的空气阻力f与球的半径r的关系先保证收尾速度相同，从表中可以看出，编号为2、3两个小球的数据分析，在收尾速度v相同的情况下，半径之比已知，再求出阻力之比，进行比较即可得出结论。

【解答】解：（1）编号为2、3的小球在达到收尾速度时所受的空气阻力之比f2：f3＝m2g：m3g＝1：9。

（2）由编号为1、2两个小球的数据分析，在半径r相同的情况下，

收尾速度之比v1：v2＝2：5，空气阻力之比f1：f2＝m1g：m2g＝2：5，

得出结论：f与v成正比。

（3）由编号为2、3两个小球的数据分析，在收尾速度v相同的情况下，

半径之比r2：r3＝1：3，空气阻力之比f2：f3＝m2g：m3g＝1：9

得出结论：f与r2成正比。

故答案为：（1）1：9；（2）1、2；（3）f与r2成正比。

【点评】本题考查收尾速度、小球半径以及阻力的关系，关键知道物体达到收尾速度时重力等于阻力，要学会应用控制变量法解题，还要学会分析数据。

8．如图所示为气垫导轨上两个滑块A、B相互作用后运动过程的频闪照片，频闪的频率为10Hz．开始时两个滑块静止，它们之间有一根被压缩的轻弹簧，滑块用绳子连接，绳子烧断后，两个滑块向相反方向运动。已知滑块A、B的质量分别为200g、300g，根据照片记录的信息，A、B离开弹簧后，A滑块做　匀速直线　运动，其速度大小为　0.09　m/s，B滑块做　匀速直线　运动，其速度大小为　0.06　m/s，本实验中得到的结论是　滑块A、B在相互作用的过程中质量和速度的乘积大小相等　。



【专题】实验题；运动和力；实验基本能力．

【分析】根据频闪照片可知，每个滑块在相等时间内通过的路程相等，则各自做匀速直线运动。由v$=\frac{s}{t}$，t$=\frac{1}{f}$求出A、B滑块运动的速度大小；对滑块A、B的质量和速度的乘积大小进行分析。

【解答】解：

由题图可知，细绳烧断后，A滑块在相同时间内通过的路程相等，则A滑块做匀速直线运动；同理可知，B滑块也做匀速直线运动；

由图可知照相机闪一次，A通过的距离为0.9cm＝0.009m，B通过的距离为0.6cm＝0.006m，

频闪的频率为10Hz，则时间间隔t$=\frac{1}{f}=\frac{1}{10Hz}=$0.1s，

A、B被弹开后，则A、B的速度分别为：

vA$=\frac{s\_{A}}{t}=\frac{0.009m}{\frac{1}{10}s}=$0.09m/s，vB$=\frac{s\_{B}}{t}=\frac{0.006m}{\frac{1}{10}s}=$0.06m/s，

则mAvA＝0.2kg×0.09m/s＝0.018kg•m/s，

mBvB＝0.3kg×0.06m/s＝0.018kg•m/s，

由此可得：mAvA＝mBvB，

结论是：滑块A、B在相互作用的过程中质量和速度的乘积大小相等。

故答案为：匀速直线；0.09；匀速直线；0.06；滑块A、B在相互作用的过程中质量和速度的乘积大小相等。

【点评】本题考查了速度公式的应用，注意对频率10Hz的理解，并能正确求解对应的时间。

## 四．速度公式及其应用（共13小题）

9．有一人在马路边以恒定的速度散步，他发现每隔t1时间有一辆马鞍山到芜湖的城际巴士迎面开过，每隔t2时间有一辆芜湖到马鞍山的城际巴士从身后超过自己。已知芜湖站与马鞍山站的发车时间间隔是一样的，则该时间间隔为（　　）

A．$\frac{t\_{1}t\_{2}}{2(t\_{2}−t\_{1})}$ B．$\frac{t\_{1}t\_{2}}{2(t\_{1}+t\_{2})}$

C．$\frac{2t\_{1}t\_{2}}{t\_{2}−t\_{1}}$ D．$\frac{2t\_{1}t\_{2}}{t\_{1}+t\_{2}}$

【专题】应用题；分析、综合能力．

【分析】根据v$=\frac{s}{t}$，本题需要用到三个未知量：设车的速度为v车，人的速度为v人，这路车从两汽车站发车的时间间隔为t；

然后根据追击问题和相遇问题分别得到关于路程的方程，解方程组，即可求得t。

【解答】解：设车的速度为v车，人的速度为v人，这路车从两汽车站发车的时间间隔为t，则根据v$=\frac{s}{t}$可得两车之间的距离为：v车t。

城际巴士迎面开过是相遇问题，人与车之间的距离也为：v车t，那么，v车t＝（v车+v人）t1；

城际巴士从身后超过自己是追及问题，人与车之间的距离也为：v车t，那么，v车t＝（v车﹣v人）t2；

所以有：

（v车+v人）t1＝（v车﹣v人）t2，化简得：v人$=\frac{v\_{车}(t\_{2}−t\_{1})}{t\_{1}+t\_{2}}\cdots $①

v车t＝（v车+v人）t1＝[v车$+\frac{v\_{车}(t\_{2}−t\_{1})}{t\_{1}+t\_{2}}$]t1…②

联立①②解得：t$=\frac{2t\_{1}t\_{2}}{t\_{1}+t\_{2}}$。

故选：D。

【点评】本题考查速度公式及其应用，涉及到追及和相遇问题，能够读懂题意，并根据路程关系列出方程是解答此题关键。

10．甲、乙两物体同时从同一地点出发，位移s与时间t的图像如图。下述说法正确的是（　　）



A．甲在前5秒通过的路程小于乙

B．两物体在5秒末相遇

C．前6秒甲始终在乙前面

D．甲物体做曲线运动

【专题】应用题；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】（1）在s﹣t图像中，两图像的交点表示位置相同即两物体相遇；

（2）在s﹣t图像中，斜直线表示物体做匀速直线运动，曲线表示变速运动；

（3）根据图像读出甲、乙两物体在5s前和5s后通过的路程关系，比较即可。

【解答】解：A、由图像可知，甲、乙两物体在5s内通过的路程相等，故A错误；

B、由图像可知，甲、乙两物体同时同地同一方向运动，在t＝5秒时两线相交，则在t＝5秒时两物体相遇，故B正确；

C、由图像可知，5s前乙始终在甲前面，5s后甲始终在乙前面，故C错误；

D、在s﹣t图像中，斜直线表示物体做匀速直线运动，由图像可知，甲物体做变速运动，乙物体做匀速直线运动，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了学生的读图能力，明白s﹣t图像中图线的含义是关键。

11．如图所示，是一个互相垂直的交叉路口，A、B两点相距120米，小红以4米/秒的速度由A点向B点运动，小明以8米/秒的速度同时由B点向C点运动，B、C两点间相距120米，经过时间t，小红和小明之间的距离最近（不考虑路面宽度），则（　　）



A．t＝0 B．t＝4秒 C．t＝6秒 D．t＝8秒

【专题】创新题型；跨学科；分析、综合能力．

【分析】小红由A点向B点运动，小明由B点向C点运动，两人之间的距离为直角三角形的斜边，其中一个直角边为120m﹣4m/s•t，另一个直角边为8m/s•t，

根据勾股定理求出斜边，得到一个二次函数，然后求出最小值。

【解答】解：小红由A点向B点运动，小明由B点向C点运动，两人之间的距离为直角三角形的斜边，由s＝vt可得小红走的路程为4m/s•t，小明走的路程为8m/s•t，则直角三角形其中一个直角边为120m﹣4m/s•t，另一个直角边为8m/s•t，

根据勾股定理得，s2＝（120m﹣4m/s•t）2+（8m/s•t）2，

整理得，s2＝80t2﹣960t+14400，

当t$=−\frac{b}{2a}=\frac{−960}{−2×80}=$6s时，s2最小，即小红和小明之间的距离最短。

则C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了学生对速度公式，勾股定理，二次函数的最小值的灵活运用，有点像数学题，学生会运用数学知识分析是解题的关键。

12．如图所示L1、L2两条马路呈丁字形，B点为路口，两条路上有A、C两点，且BC＜AB，现让甲、乙两辆小车分别从C、B两点同时出发，并分别以速度v1、v2沿L1、L2两条路做匀速直线运动，某时刻甲、乙辆车各自所处的位置和B点所形成的三角形恰好与三角形ABC相似，则（　　）



A．如果v1＜v2，这样的时刻一定是两个

B．如果v1＝v2，这样的时刻一定是两个

C．如果v1＞v2这样的时刻一定是三个

D．不论v1、v2大小关系如何，这样的时刻至少都有两个

【专题】长度、时间、速度；分析、综合能力．

【分析】根据比例关系式，列出路程之比，根据数学关系，画出图像辅助分析。

【解答】

解：因为BC＜AB，设$\frac{BC}{AB}=$m，则m＜1，$\frac{1}{m}＞$1，因为某时刻甲、乙辆车各自所处的位置和B点所形成的三角形恰好与三角形ABC相似，所以可列式：

（1）当甲车在B点上方，设$\frac{BC−v\_{1}t}{v\_{2}t}$的比值为y，则y$=\frac{BC−v\_{1}t}{v\_{2}t}=\frac{BC}{v\_{2}t}−\frac{v\_{1}}{v\_{2}}$，此函数图像大致如图1所示：

$\frac{BC−v\_{1}t}{v\_{2}t}$的比值从无穷大到0，是连续变化的，一定会出现m和$\frac{1}{m}$的数值，所以无论v1和v2关系如何，都会有2个符合题意的时刻；

（2）当甲车在B点下方，设$\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}$的比值为y，则y$=\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}=\frac{v\_{1}}{v\_{2}}−\frac{BC}{v\_{2}t}$，此函数图像大致如图2所示：

当v1＞v2时，当$\frac{v\_{1}}{v\_{2}}＞\frac{1}{m}＞$m时，存在2个符合题意的时刻，使$\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}$的比值y为m或$\frac{1}{m}$；当1$＜\frac{v\_{1}}{v\_{2}}\leq \frac{1}{m}$时，只能存在1个符合题意的时刻，使$\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}$的比值y为m；

当v1＝v2时，只存在1个符合题意的时刻，使$\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}$的比值y为m；

当v1＜v2时，当$\frac{v\_{1}}{v\_{2}}\leq $m时，不存在这样的时刻；当1$＞\frac{v\_{1}}{v\_{2}}＞$m时，存在1个符合题意的时刻，使$\frac{v\_{1}t−BC}{v\_{2}t}$的比值y为m。

综上所述：当v1＞v2时，这样的时刻有3或4个；当v1＝v2时，这样的时刻有3个；当v1＜v2时，这样的时刻有2或3个。

故选：D。

【点评】在分析题目时，遇到运动过程不缺定的题目，可以进行分类讨论，这道题难度较大，属于难题。

13．某环湖绿道周长是500米，甲、乙两人从起点按逆时针方向同时出发。甲每分钟跑60米，乙每分钟跑50米，两人都是每跑200米停下休息1分钟。则甲第一次追上乙需多少时间（　　）

A．77分钟 B．78分钟 C．79 分钟 D．80分钟

【专题】计算题；定量思想；顺推法；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】甲追上乙一圈时，甲比乙多跑一圈，即500米，追击时间$=\frac{路程差}{速度差}$，即可得此时间内甲、乙跑的距离和休息时间；当休息时间相同时即能追上，若不相同还要按以上方式进行计算，直到相等为止，甲追上乙一圈需要时间为n次追击时间之和+休息时间之和，即可得解。

【解答】解：

甲追上乙一圈时，甲比乙多跑一圈，即500m，

追击时间$=\frac{路程差}{速度差}=\frac{500m}{60m/min−50m/min}=$50min，

此时间内甲跑的路程为s甲＝60m/min×50min＝3000m，

要休息的次数为n甲$=\frac{3000m}{200m}−$1＝14，

乙跑的路程为s乙＝50m/min×50min＝2500m，

要休息的次数为n乙$=\frac{2500m}{200m}−$1＝12；

也就是说甲要比乙多休息两次，多休息2min，这时乙2分钟跑的路程为50m/min×2min＝100m，还要继续追，

同上，追击时间$=\frac{100m}{60m/min−50m/min}=$10min；

此时间内甲跑的路程为60m/min×10min＝600m，乙跑的路程为50m/min×10min+100m＝600m；

此时甲和乙都同时要增加休息3次即3分钟。

所以若甲追上乙一圈需要时间为50min+14min+10min+3min＝77min。

故选：A。

【点评】解答本题要抓住甲乙的路程关系列式求解，关键是注意两人都是每跑200米停下休息1分钟。

14．初中科学中把物体在单位时间内通过的路程叫速度，速度计算公式为：速度＝路程/时间，即v＝s/t。高中物理中把物体在单位时间内速度的变化量叫加速度（注：速度的变化量用△v表示，它等于前后速度之差；加速度用字母a表示，国际单位是m/s2）。由加速度的定义可知：



（1）若一个物体开始运动的速度v0＝2m/s，经过5s后它的速度变为v1＝6m/s，若物体做匀加速直线运动（单位时间内速度的增加量相等），求出物体的加速度大小a＝　0.8　m/s2；

（2）匀速直线运动的v﹣t图如图（甲）所示，图中阴影部分面积表示以速度v匀速直线运动的物体，运动时间为t时通过的路程s；匀加速直线运动的v﹣t图如图（乙）所示，其中阴影部分面积表示做匀加速直线运动物体，速度由v0到v1，运动时间为t时通过的路程s；用v0、t、a写出S的表达式，s＝　v0t$+\frac{1}{2}$at2　。

【专题】应用题；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】（1）末速度与初速度之差就是速度的变化量，在单位时间内速度的变化量叫加速度，根据加速度的定义求出即可；

（2）由题意可知，图乙中阴影部分的面积表示做匀加速直线运动的物体速度由v0到v1，运动时间为t通过的路程，且图乙中阴影部分的面积等于长方形的面积和三角形的面积之和，据此结合加速度的定义进行解答。

【解答】解：

（1）物体在5s内的速度变化量△v＝v1﹣v0＝6m/s﹣2m/s＝4m/s；

则物体的加速度大小：a$=\frac{△v}{△t}=\frac{4m/s}{5s}=$0.8m/s2；

（2）由加速度的定义可知：a$=\frac{△v}{△t}=\frac{v\_{1}−v\_{0}}{t}$，

由题意可知，图乙中阴影部分的面积表示做匀加速直线运动的物体速度由v0到v1，运动时间为t通过的路程，且图乙中阴影部分的面积等于长方形的面积和三角形的面积之和，

则物体通过的路程：s＝S长方形+S三角形＝v0t$+\frac{1}{2}×$（v1﹣v0）t＝v0t$+\frac{1}{2}×\frac{v\_{1}−v\_{0}}{t}×$t2＝v0t$+\frac{1}{2}$at2。

故答案为：（1）0.8；（2）v0t$+\frac{1}{2}$at2。

【点评】本题是一道涉及高中知识的物理题，但我们可以根据题中所给的信息并结合已有的物理知识完成解答的。这道题主要考查了学生对新知识的学习、分析能力，是一道好题。

15．大船在海面上沿由东向西的航道以20km/h的速度航行，船西偏南某方向有一汽艇距离大船20km，距离航道12km，则汽艇速度至少为　12　km/h才能追到大船。若汽艇速度为15km/h，则至少要　0.8　h才能追到大船。



【专题】应用题；跨学科；长度、时间、速度；分析、综合能力．

【分析】设经过时间t二者相遇，根据速度时间关系求解二者的位移，根据几何关系结合勾股定理列方程求解最小速度；若汽艇速度为15km/h，根据勾股定理列方程求解经过的时间，求出最小值。

【解答】解：根据图象和勾股定理可知，大船与B的距离：s$=\sqrt{(20km)^{2}−(12km)^{2}}=$16km；

设经过时间t二者在图中的A点相遇，此过程汽艇的速度最小，如图所示：



根据图中的几何关系可得：（vt）2＝2+（12km）2，

整理可得：（v2﹣400）t2+640t﹣400＝0，

要使t有解，需使△＝6402+4（v2﹣400）×400≥0，

解得：v≥12km/h；

所以汽艇速度至少为12km/h；

若汽艇速度为15km/h，可得：（15t）2＝122+（16﹣20t）2，

整理得：35t2﹣128t+80＝0，

解得：t1＝2.86h或t2＝0.8h，

所以最短时间为0.8h．

故答案为：12；0.8。

【点评】对于运动的合成与分解问题，要知道分运动和合运动的运动特点，知道二者具有等时性和独立性，能够将合运动分解为两个分运动，然后根据几何关系求解速度或加速度之间的关系。

16．如图所示，某“闯关游戏”的笔直通道上每隔8m设有一个关卡，各关卡同步放行和关闭，放行和关闭的时间分别为5s和2s。关卡刚放行时，一同学立即在关卡1处由静止开始，在1s内速度增加到2m/s，通过的路程为1.5m，然后以2m/s的速度匀速向前，则最先挡住他前进的是关卡　4　（选填“2”“3”“4”或“5”）。



【专题】应用题；运动和力；分析、综合能力．

【分析】人先做加速运动，之后是匀速运动，计算到达各个关卡的时间与关卡放行和关闭的时间对比，得出答案。

【解答】解：已知加速的时间为t＝1s，

加速的路程：s1$=\frac{1}{2}×\frac{v\_{末}−v\_{初}}{t}$t2$=\frac{1}{2}×\frac{2m/s−0}{1s}×$（1s）2＝1m，

之后匀速运动的时间为$\frac{1}{2}$（5s+2s）＝3.5s，

到达关卡2的时间为t2＝1+3.5＝4.5s小于5s，放行；可以通过，

所以可以通过关卡2继续运动，

由v$=\frac{s}{t}$可得，从第2关卡到第3关卡匀速运动时间t3$=\frac{s}{v}=\frac{8m}{2m/s}$4s，

所以到达第3关卡的时刻（从开始运动计时）为4.5s+4s＝8.5s，7＜8.5＜12，也是放行，可以通过，

从第3关卡到第4关卡匀速运动时间仍然是4s，所以到达第4关卡的时刻（从开始运动计时）为4.5s+4s+4s＝12.5s，

关卡放行和关闭的时间分别为5s和2s，12s至14s之间是关闭的，所以此时关卡4是关闭的，所以最先挡住他前进的是关卡4。

故答案为：4。

【点评】本题是对匀变速直线运动位移时间关系式的考查，注意开始的过程是匀加速直线运动，要先计算出加速运动的时间。

17．在光滑水平面上，一小木块向右撞击竖直墙壁后被弹回（碰撞时间不计碰撞过程中有能量损失）。如图记录了小木块运动过程中的部分数据，其中t所对应的数据是物体在该位置时相对于初始位置O所经历的时间，s所对应的数据是物体相对于初始位置O的距离。根据情景，可知墙壁与初始位置O的水平距离为　2.25　m。



【专题】应用题；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】先根据题意判断木块的运动状态，然后根据图示读出撞击前和撞击后对应的路程和时间，并根据速度公式求出撞击前后的速度；根据图示数据和速度公式求出全程木块的时间，最后根据撞击前和撞击后的路程、速度表示出时间，再根据撞击前后的时间和等于总时间可求出墙壁与初始位置O的水平距离。

【解答】解：因为木块在光滑的水平面上运动，因此撞击前后木块均做匀速直线运动；

根据图示可知，撞击前0.1s内通过的路程为0.5s，撞击后0.1s内通过的路程为0.1m；

则撞击前木块的速度为：v$=\frac{s}{t}=\frac{0.5m}{0.1s}=$5m/s；

撞击后木块的速度为：v′$=\frac{s'}{t'}=\frac{0.1m}{0.1s}=$1m/s；

根据图示可知，木块运动1.6s时，距离O点的距离为1.1m，由v$=\frac{s}{t}$可知，再到达O点的时间为：t″$=\frac{s″}{v'}=\frac{1.1m}{1m/s}=$1.1s，

则木块从开始到最后所经历的时间为：t总＝1.6s+1.1s＝2.7s；

根据图示可知：t前+t后＝t总，

设墙壁与初始位置O的水平距离为s，

由v$=\frac{s}{t}$可知：$\frac{s}{v}+\frac{s}{v'}=$2.7s

即$\frac{s}{5m/s}+\frac{s}{1m/s}=$2.7s

s＝2.25m。

故答案为：2.25。

【点评】本题考查速度公式的应用，关键从图中信息求出撞击前后的速度和全程木块所用的时间。

18．鸵鸟是当今世界上最大的鸟，有人说，如果鸵鸟能长出一副与身体大小成比例的翅膀，就能飞起来。生物学研究的结论得出：鸟的质量与鸟的体长的立方成正比。鸟扇动翅膀，获得向上的举力的大小可以表示为F＝cSv2，式中S是翅膀展开后的面积，v为鸟的运动速度，c是比例常数。我们不妨以燕子和鸵鸟为例，假设鸵鸟能长出和燕子同样比例的大翅膀，已知燕子的最小飞行速度是5.5m/s，又测得鸵鸟的体长是燕子的25倍，试分析鸵鸟奔跑速度v至少多大就可以飞起来。

【专题】应用题；分析、综合能力．

【分析】鸟刚好能飞起来的举力等于自身的重力，设鸟的体重为G，鸵鸟的体重为25G，根据鸟扇动翅膀，获得向上的举力的大小可以表示为F＝cSv2，

分别对燕子和鸵鸟得出表达式，联立即可鸵鸟奔跑速度v至少多大就可以飞起来。

【解答】解：鸟刚好能飞起来的举力等于自身的重力，设鸟的质量为m，

根据F＝cSv2可知，对燕子来说，mg＝F＝cS（5.5m/s）2…①

对鸵鸟来说，（25）3mg＝F′＝c（25）2Sv2…②

联立可得v＝27.5m/s。

答：鸵鸟奔跑速度v至少为27.5m/s就可以飞起来。

【点评】本题考查速度公式的应用，关键是根据F＝cSv2分别对燕子和鸵鸟得出表达式，有一定难度。

19．近日，青岛五十八中两名高三学生救助车祸伤者，上演了一场教科书式的救援，这一事件被中央电视台、人民日报客户端等多家媒体报道，弘扬了社会正能量，体现了五十八中学子的社会责任感和担当意识，同时这也提醒我们要提高安全意识。

在如图所示的十字路口处，有一辆长10m、宽2.2m的客车，客车正以10m/s速度匀速行驶在马路中间，当它与斑马线的中点B相距60m时，马路上的小王同学正好在斑马线中间A点出发沿AB穿过马路，A、B间的距离为8m，假设小王同学做匀速直线运动，则运动的速度为多少时，能够避免与客车相撞？



【专题】应用题；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】（1）若车刚穿过时人再穿过，已知客车距离B点的距离、客车车身长和车速，可以得到客车经过B点所用的时间，也就是人到B点所用的时间；已知人用的时间和通过的距离，可以得到人运动的速度；

（2）若人刚穿过时车再过线，已知客车距离B点的距离和车速，可以得到客车到达B点所用的时间，也就是人经过B点且超过车宽所用的时间；已知人用的时间和通过的距离，可以得到人运动的速度。

【解答】解：（1）由v$=\frac{s}{t}$得，

若车刚穿过时人再穿过，客车穿过B点所用时间为：

t$=\frac{s\_{1}}{v\_{车}}=\frac{60m+10m}{10m/s}=$7s

人运动的速度为v人$=\frac{s\_{2}}{t}=\frac{8m}{7s}≈$1.14m/s；

（2）若人刚穿过时车再过线，

客车到达B点所用时间为t′$=\frac{s\_{1}'}{v\_{车}}=\frac{60m}{10m/s}=$6s，

人运动的速度为v人′$=\frac{s\_{2}'}{t'}=\frac{8m+2.2m}{6s}≈$1.7m/s；

当人的速度大于1.7 m/s或小于1.14 m/s时，小王同学能安全过马路。

答：当人的速度大于1.7 m/s或小于1.14 m/s时，小王同学能安全过马路。

【点评】此题描述的过马路问题有重要是实际意义：人刚穿过马路，车辆再经过，不仅考虑车距还（必须）要考虑车宽，否则会出意外。

20．“海上联合﹣﹣2012”中、俄海上联合军事演习于2012年4月22日至27日在青岛附近的黄海海域举行。假设在演习中一艘鱼雷快艇以30m/s的速度追击前面同一直线上正在逃跑的敌舰。当两者相距L＝2km时，发射一枚鱼雷，鱼雷在水中以60m/s的速度前进，经过t1＝50s，艇长通过望远镜看到了鱼雷击中敌舰发出的火光，同时发现受损敌舰仍在继续逃跑，于是马上发出了第二次攻击命令，第二枚鱼雷以同样的速度前进，又经过t2＝30s，鱼雷再次击中敌舰并将其击沉。（不考虑光传播的时间）

求：

（1）第一枚鱼雷击中敌舰前敌舰逃跑的速度υ1是多大？

（2）第二枚鱼雷击中敌舰前敌舰逃跑的速度υ2是多大？

【专题】计算题．

【分析】（1）设鱼雷的速度为v0、鱼雷快艇速度为v，则鱼雷走的路程等于L加上敌舰走的路程，可得方程v0t1＝L+v1t1，据此求出敌舰的速度；

（2）鱼雷第一次击中敌舰时鱼雷快艇到敌舰的距离等于L加上鱼雷走的路程减去鱼雷快艇走的路程，再利用（1）方法求第二枚鱼雷击中敌舰前敌舰逃跑的速度。

【解答】解：

（1）设鱼雷的速度为v0、鱼雷快艇速度为v，则：

v0t1＝L+v1t1，

即：60m/s×50s＝2000m+v1×50s，

解得：

v1＝20m/s；

（2）鱼雷第一次击中敌舰时鱼雷快艇到敌舰的距离：

L′＝L+v1t1﹣v t1＝2000m+20m/s×50s﹣30m/s×50s＝1500m，

从发射第二枚鱼雷到击中敌舰：

v0 t2＝L′+v2t2，

即：60m/s×30s＝1500m+v2×30s，

解得：

v2＝10m/s。

答：（1）第一枚鱼雷击中敌舰前敌舰逃跑的速度是20m/s；

（2）第二枚鱼雷击中敌舰前敌舰逃跑的速度是10m/s。

【点评】本题考查了速度公式的应用，实质是两次追及问题，能求出鱼雷第一次击中敌舰时鱼雷快艇到敌舰的距离是本题的关键。

21．灯S距离地面4.5米高，一个人站在S正下方，这人高1.8米，以1.5米/秒匀速向右行走，问此人头顶的投影运动速度　不变　（变大/变小/不变）。此人运动6秒后求影子长多少米？　6　。

【专题】计算题；图析法；应用能力．

【分析】（1）当人在点光源的正下方时，人的影子在人的脚下，当人向右移动时，人的影子也向右移动，当人移动到B'点，人的头顶影子移动到C点，由数学知识知△CA'B'～△CSB，即可得到人移动的距离BB′和人头顶移动的距离CB之间的关系，而人移动的时间和人头顶移动时间是相同的，利用公式s＝vt即可求出人头顶的投影运动速度；

（2）影子的长度CB′与人移动的距离BB′的和是人头顶移动的距离CB，通过（1）可得影子的长度CB′与人移动的距离BB′之间的关系，利用公式s＝vt可计算出人移动的距离BB′，进而可以求得影子的长度。

【解答】解：（1）如图所示，

当人从B点移动到B'点，人的头顶影子从B点移动到C点，

△CA'B'∽△CSB，

所以$\frac{CB'}{CB}=\frac{A'B'}{SB}=\frac{AB}{SB}=\frac{1.8m}{4.5m}=\frac{2}{5}$，

又由图像知CB＝CB′+BB′，

所以$\frac{BB'}{CB}=\frac{3}{5}$，

人移动的时间和人头顶移动时间是相同的，

由题可得：$\frac{v\_{人}t}{v\_{头顶}t}=\frac{3}{5}$，

解得v头顶＝2.5m/s

所以人头顶的投影运动速度是2.5m/s，并且保持不变；

（2）因为$\frac{BB'}{CB}=\frac{3}{5}$，CB＝CB′+BB′，

所以$\frac{CB'}{BB'}=\frac{2}{3}$，

人运动6秒移动的距离：

sBB′＝v人t′＝1.5m/s×6s＝9m，

即BB′＝9m，

所以CB′＝6m，即人运动6秒后影子长6米。

故答案为：不变；6。

【点评】本题考查了速度公式及其变形式的应用，解决本题的关键是知道△CA'B'∽△CSB，利用数学知识进行解答。

## 五．速度的计算（共2小题）

22．一辆实验小车可沿水平地面上的长直轨道匀速向右运动。有一台发出细光束的激光器固定在轨道上方的小转台M上，转台到轨道的距离MN＝20米，如图所示。转台沿逆时方向匀速转动，使激光束在竖直平面内扫描，扫描一周的时间为120秒。当光束与MN的夹角为45°时，光束正好射到小车上。如果再经过△t＝5秒光束恰好又射到小车上，则小车的速度大约是（　　）



A．1.7m/s B．2.9m/s C．4.0m/s D．8.0m/s

【专题】计算题；长度、时间、速度；应用能力．

【分析】当光束与MN的夹角为45°时，光束正好射到小车上，此时小车到N点的距离等于MN为d＝20m，根据题意再经过△t＝5s，光束又射到小车上，因此要求小车的速度应先求出△t时间内光束转过的角度，再求出△t时间内小车运动的距离，最后利用速度公式v$=\frac{s}{t}$计算出小车的速度。

【解答】解：

作出小车运动的示意图如下。



△t时间内光束转过的角度△θ$=\frac{△t}{T}×$360°$=\frac{5s}{120s}×$360°＝15°；

有两种可能：

（1）光束射到小车上，小车正在接近N点，△t时间内光束与MN之夹角从45°变为30°，

则小车的速度：v1$=\frac{L\_{1}}{△t}=\frac{d(tan45°−tan30°)}{△t}=\frac{20m×(1−\frac{\sqrt{3}}{3})}{5s}≈$1.7m/s；

（2）光束射到小车上，小车正在远离N点，△t时间内光束与MN之夹角从45°变为60°，

则小车的速度：v2$=\frac{L\_{2}}{△t}=\frac{d(tan60°−tan45°)}{△t}=\frac{20m×(\sqrt{3}−1)}{5s}≈$2.9m/s。

故AB正确，CD错误。

故选：AB。

【点评】本题考查速度的计算，能画出示意图分析小车可能的位置，想方法找出小车通过的路程，最后代入数值计算。

23．打靶时，靶子到打靶人之间的距离是680m，从子弹离开枪口后经过2.5s打靶人听到子弹击中靶的声音，若空气阻力不计，则子弹离开枪口时的速度为　1360　m/s。（空气中的声速为340m/s）

【专题】计算题；运动和力；应用能力．

【分析】要分析2.5s是谁用的时间，应当是子弹运行5680m用的时间和子弹击中靶后声音运行680m所用的共同时间，据此由速度公式可解。

【解答】解：

由v$=\frac{s}{t}$得，子弹击中靶后声音运行680m所用的时间：

t1$=\frac{s}{v\_{1}}=\frac{680m}{340m/s}=$2s，

子弹运行用的时间为：

t2＝t﹣t1＝2.5s﹣2s＝0.5s，

由v$=\frac{s}{t}$得，子弹离开枪口的速度为：

v2$=\frac{s}{t\_{2}}=\frac{680m}{0.5s}=$1360m/s，

故答案为：1360。

【点评】此题看似是计算速度的一般题目，但此题容易忽略声音的传播也需要时间。

**六．变速运动与平均速度（共2小题）**

24．汽车沿直线由A运动到B再运动到C，AB段平均速度为v1运动时间为t1，BC段平均速度为v2，运动时间为t2，则（　　）

A．若AB＝BC，AC段平均速度为$\frac{v\_{1}+v\_{2}}{2}$

B．若AB＝BC，AC段平均速度为$\sqrt{\frac{v\_{1}^{2}+v\_{2}^{2}}{2}}$

C．若t1＝t2，AC段平均速度为$\frac{v\_{1}+v\_{2}}{2}$

D．若t1＝t2，AC段平均速度为$\frac{2v\_{1}v\_{2}}{v\_{1}+v\_{2}}$

【专题】长度、时间、速度；分析、综合能力．

【分析】平均速度等于物体运动的路程与通过这段路程所用时间之比。

【解答】解：A、B：若AB＝BC，设AB＝BC＝s，则t1$=\frac{s}{v\_{1}}$，t2$=\frac{s}{v\_{2}}$，所以AC段的平均速度为：v$=\frac{s+s}{t\_{1}+t\_{2}}=\frac{s+s}{\frac{s}{v\_{1}}+\frac{s}{v\_{2}}}=\frac{2v\_{1}v\_{2}}{v\_{1}+v\_{2}}$，所以A、B错误；

C、D：若t1＝t2，设t1＝t2＝t，则sAB＝v1t，sBC＝v2t，所以AC段的平均速度为：v$=\frac{s\_{AB}+s\_{BC}}{t+t}=\frac{v\_{1}t+v\_{2}t}{t+t}=\frac{v\_{1}+v\_{2}}{2}$，所以C正确，D错误。

故选：C。

【点评】这道题主要考查平均速度的计算，属于较难题。

25．小雨从家到学校，7点整出发，以5m/s的速度跑到小区门口，立刻坐上出租车，结合出租车票上的信息，小雨从家到学校的平均速度是　8.5　m/s。



【专题】常规题型；获取知识解决问题能力．

【分析】（1）从家到小区门口匀速运动，可以求出从家到小区门口的路程；

（2）从出租车票上的信息可以得到从小区门口到学校的路程，以及所用时间；

（3）用总路程除以总时间即可得到从家到学校的平均速度。

【解答】解：由题意可得，小雨从家到小区门口的时间为6min＝360s，由$v=\frac{s}{t}$得，从家到小区门口的路程s＝vt＝5m/s×360s＝1800m；

由出租车票信息可知，从小区门口到学校的路程为8.4km＝8400m，则小雨从家到学校的总路程s总＝1800m+8400m＝10200m，总时间t总＝20min＝1200s，

所以小雨从家到学校的平均速度$\overline{v}=\frac{s\_{总}}{t\_{总}}=\frac{10200m}{1200s}=8.5m/s$。

故答案为：8.5。

【点评】解决本题首先需要筛选出题目中的信息，结合速度计算公式解答，是一道基础题