

2024-2025 学年江苏省南京市六校联合调研高一（上）期中物理试卷

一、单项选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

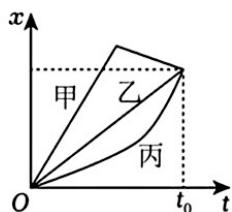
1. (4 分) 2020 年 7 月，国产大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600 在山东青岛附近海域成功实现海上首飞。AG600 实际上像是一艘会飞的船，最大起飞重量为 53.5 吨，最大航程为 4500 公里，最大平飞速度 500km/h，仅用 4 个小时就可以从三亚到达曾母暗沙海域，大大增强了我国应对突发事态的能力。关于 AG600 以下说法正确的是 ()



- A. 500km/h 表示其平均速率
B. 研究在海上降落的飞行姿态时可将其看成质点
C. 加满油后，其一次飞行最大位移可能等于 4000 公里
D. 研究从三亚运动到曾母暗沙海域的运动轨迹时不能将其看成质点
2. (4 分) 关于速度、速度变化量和加速度，下列说法正确的是 ()
- A. 物体的加速度越来越小，速度可能越来越大
B. 物体的速度变化的越来越快，加速度可能越来越小
C. 物体速度变化量的方向可能与加速度的方向相反
D. 物体速度方向与加速度方向相反时，可能做加速直线运动
3. (4 分) 第 24 届冬季奥运会在中国举行，冰壶为比赛项目之一。如图所示，当冰壶在冰面上滑动时 ()

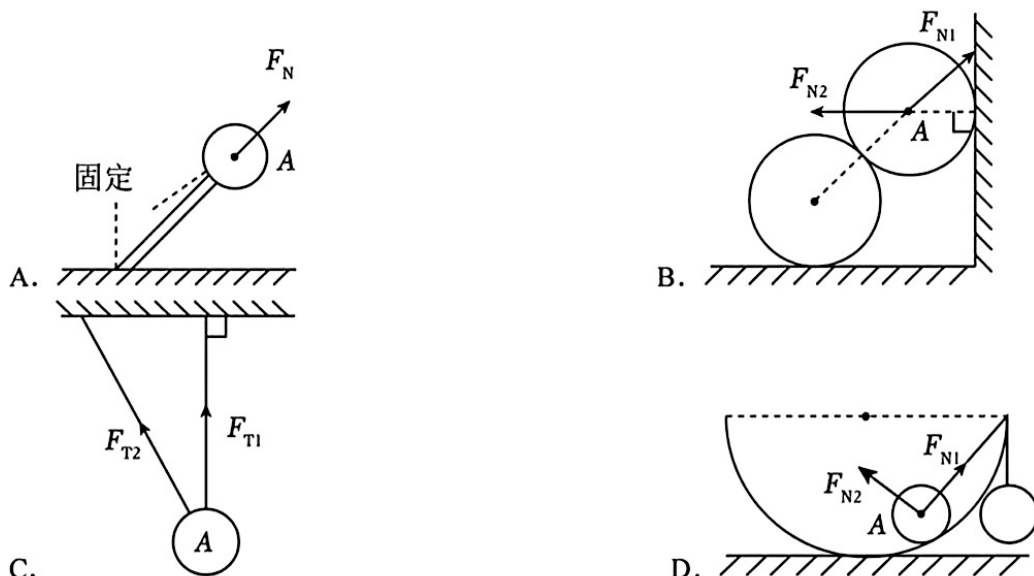


- A. 冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力是一对平衡力
B. 冰面对冰壶的支持力与冰壶对冰面的压力是一对平衡力
C. 冰壶受到的重力与冰面对冰壶的支持力是一对平衡力
D. 冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力是一对相互作用力
4. (4 分) 如图所示是甲、乙、丙三个物体相对同一位置的位移—时间图像，它们向同一方向开始运动，则在时间 t_0 内，下列说法正确的是 ()

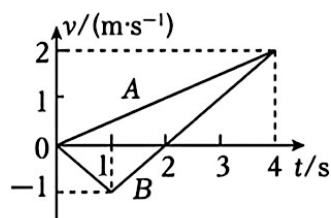


- A. 甲的位移最大
B. 甲的平均速率最大
C. 它们的平均速率相等
D. 乙的平均速度最小

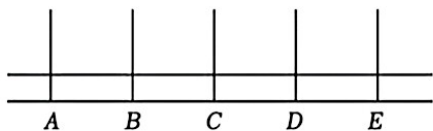
5. (4分) 如下图所示四种情境, 物体均处于静止状态, 其中物体 A 所受弹力的示意图正确的是 ()



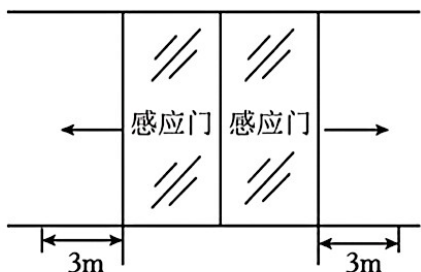
6. (4分) 两质点 A、B 从同一地点开始运动的速度—时间图像如图所示, 下列说法正确的是 ()



- A. 质点 A 的加速度大小为 2m/s^2
 B. $t=1\text{s}$ 时, 质点 B 的运动方向发生改变
 C. $t=2\text{s}$ 时, 质点 B 的加速度方向发生改变
 D. A、B 在再次相遇前的最大距离为 3m
7. (4分) 马路旁有间距相等的路灯杆, 其中有 A、B、C、D、E 五杆如图所示, 某天因行人过路, 一汽车从 A 处开始做匀减速直线运动, 刚好在 E 杆处停下, 汽车通过 D 处时的瞬时速度为 v_D , 通过 DE 段的时间为 t , 则以下说法正确的是 ()



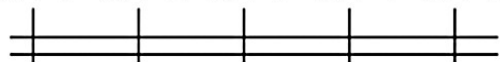
- A. 汽车减速的时间大于 $2t$
 B. 汽车通过 A 处时的速度大小为 $4v_D$
 C. 汽车通过 C 处时的瞬时速度等于通过 AE 段的平均速度
 D. 汽车通过 AD 段的平均速度是通过 DE 段平均速度的 3 倍
8. (4分) 商场自动感应门如图所示, 人走进时两扇门从静止开始同时向左右平移, 若其中一扇门从静止开始先匀加速运动后匀减速运动, 匀加速运动和匀减速运动的加速度的大小相同, 经 4s 恰好完全打开, 此时速度恰好为 0, 两扇门移动距离均为 3m , 则加速度的大小为 ()



- A. 1.5m/s^2 B. 1m/s^2 C. 0.75m/s^2 D. 0.375m/s^2

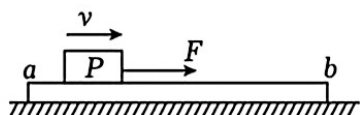
9. (4分) 如图所示, 某“闯关游戏”的笔直通道上每隔 10m 设有一个关卡, 各关卡同步放行和关闭, 放行和关闭的时间分别为 5s 和 3s, 关卡刚放行时, 一同学立即在关卡 1 处以加速度 3m/s^2 由静止加速到 6m/s , 然后匀速向前, 则最先挡住他前进的关卡是 ()

关卡 1 关卡 2 关卡 3 关卡 4 关卡 5



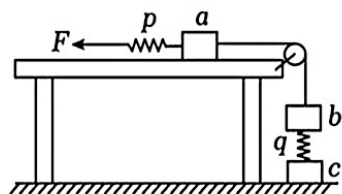
- A. 关卡 2 B. 关卡 3 C. 关卡 4 D. 关卡 5

10. (4分) 如图所示, 质量为 m 的木块 P 在水平力 F 的作用下, 在质量为 M 的长木板 ab 上滑行, 长木板放在水平地面上一直处于静止状态。若长木板 ab 与地面间的动摩擦因数为 μ_1 , 木块 P 与长木板 ab 间的动摩擦因数为 μ_2 , 则 ()



- A. 长木板 ab 受到地面的摩擦力方向水平向右
B. 木块 P 对长木板 ab 的摩擦力方向水平向左
C. 长木板 ab 受到地面的摩擦力大小为 $\mu_1(m+M)g$
D. 增大 F 的大小木板 ab 不可能运动起来

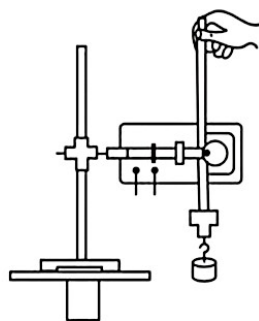
11. (4分) 三个木块 a、b、c 和两个劲度系数均为 5N/cm 的相同轻弹簧 p、q 用细线连接如图, 其中 a、b、c 质量均为 2kg , a 放在水平桌面上, 与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。开始时, p 弹簧处于原长, a、b 间绳子恰好伸直但不绷紧, 木块都处于静止状态。现用水平力缓慢地向左拉 p 弹簧的左端, 直到 c 木块刚好离开水平地面为止。该过程 p 弹簧的左端向左移动的距离是 (轻弹簧和细线的质量均忽略不计, 取 $g=10\text{m/s}^2$) ()



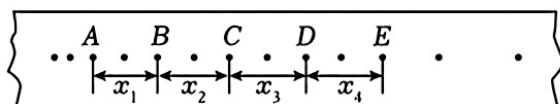
- A. 18cm B. 16cm C. 14cm D. 8cm

二、非选择题: 共 5 题, 共 56 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

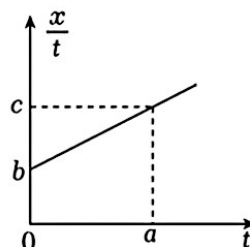
12. (15分) 某班同学利用如图甲所示装置测量学校所在地的重力加速度。电火花计时器使用的是频率为 50Hz 的交流电源。



甲



乙



丙

- (1) 第 1 个实验小组所得纸带上如图乙所示, 取其中一段清晰的点, 每隔一个点标为计数点, 测出相邻计数点间的距离分别为 $x_1=4.14\text{cm}$, $x_2=5.69\text{cm}$, $x_3=7.22\text{cm}$, $x_4=8.75\text{cm}$ 。实验时纸带的 _____ (选填“A”或“E”)

端和重物相连接，打下计数点 B 时重物的瞬时速度为 _____m/s，学校所在地的重力加速度约为 _____
m/s²（计算结果均保留 3 位有效数字）；

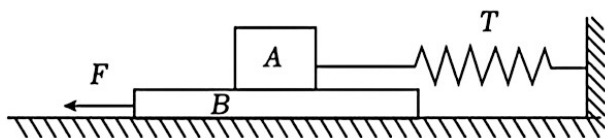
（2）第 2 个实验小组通过多次操作从其中选择了一条比较清晰的纸带，并选取了第一个比较清晰的点为计数点 A，并依次计算出到 A 点的距离 x 与所用时间 t 的比值 $\frac{x}{t}$ ，作出了 $\frac{x}{t} - t$ 的图像，如图丙所示，坐标系中已标出的坐标值为已知量，则打下计数点 A 时重物的瞬时速度 $v_A =$ _____，学校所在地的重力加速度 $g =$ _____（均用 a、b、c 表示）。

13.（9 分）目前我国大力提倡发展新能源车，不仅在购车方面有国家和地方双补贴、免缴购置税等好政策，而且在出行上部分城市也实施了新能源汽车免受限号的政策，受到大家的青睐。为检测某新能源车的刹车性能，一次在平直公路上实验时，某一辆新能源汽车以 20m/s 的速度匀速行驶，某一时刻踩下制动器后开始做匀减速直线运动，在 2s 内前进 32m，求：

- （1）开始制动后汽车做匀减速直线运动的加速度大小；
- （2）开始制动后 3s 末的速度大小；
- （3）开始制动后 6s 内汽车行驶的距离。

14.（9 分）如图所示，在水平拉力 F 的作用下，木板 B 在水平地面上向左匀速运动，木块 A 静止不动，与之相连的固定在竖直墙上的弹簧秤的示数为 8N。已知木块 A、木板 B 的质量分别为 $m_A = 2\text{kg}$ 、 $m_B = 4\text{kg}$ （ $g = 10\text{m/s}^2$ ）。

- （1）若此时弹簧秤弹簧的伸长量为 2cm，则该弹簧秤弹簧的劲度系数为多少；
- （2）木块 A 与木板 B 之间的动摩擦因数为多少；
- （3）若木板与水平地面间的动摩擦因数为 0.2，则水平拉力 F 为多大。

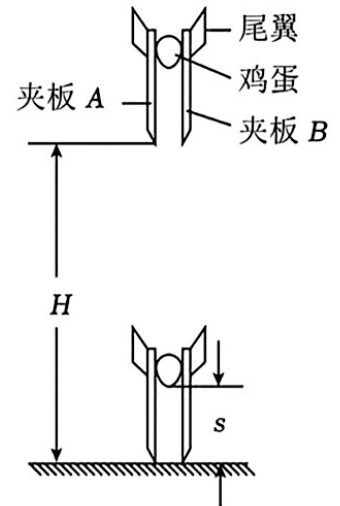


15. (11 分) 鸡蛋从高处落到地面而不被摔坏, 撞击地面的速度最大不能超过 1m/s 。某同学设计了如图所示的保护装置, 用 A、B 两块较粗糙的夹板夹住鸡蛋, 现将该装置从距地面某一高处自由下落, 装置碰地后速度立即为 0, 且保持竖直无反弹, 此后鸡蛋在 A、B 夹板间减速下降的加速度大小为 $6g$ ($g=10\text{m/s}^2$)。

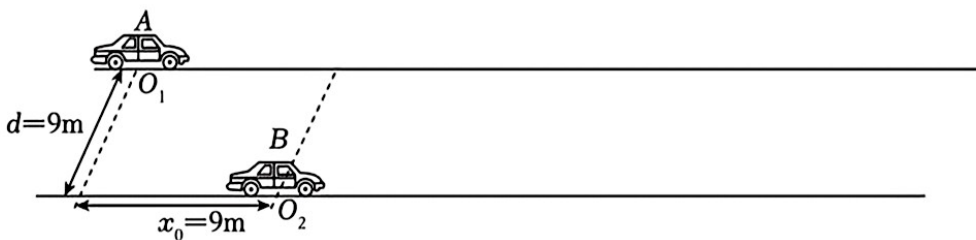
(1) 如果没有保护, 鸡蛋自由下落而不被摔坏时释放的最大高度 h ;

(2) 某次实验中保护装置从离地面 $H=2.45\text{m}$ 的高度处静止释放, 为保证鸡蛋安全, 鸡蛋放的位置离装置下端的最小距离 s ;

(3) 求在满足第 (2) 问情况下鸡蛋运动的总时间 t 。



16. (12 分) 两同学用安装有蓝牙设备的玩具小车 A、B 在足够大的水平广场中进行实验。如图所示, A、B 两车分别在相距 $d=9\text{m}$ 的两个平行车道上 O_1 、 O_2 两点, O_1 、 O_2 两点沿车道方向的距离为 $x_0=9\text{m}$ 。A 车从 O_1 点由静止开始以加速度 $a_1=3\text{m/s}^2$ 向右做匀加速运动, B 车从 O_2 点以初速度 $v_0=4\text{m/s}$ 、加速度 $a_2=1\text{m/s}^2$ 向右做匀加速运动, 两车同时开始运动。已知当两车间距超过 $s_0=15\text{m}$ 时, 两车无法实现通信, 忽略信号传递的时间。已知两小车可视为质点, 求:



(1) A、B 经过多长时间两车速度相等;

(2) A、B 两车在并排行驶前的最大距离 s_m ;

(3) A、B 两车能保持通信的时间。

2024-2025 学年江苏省南京市六校联合调研高一（上）期中物理试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. (4 分) 2020 年 7 月，国产大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600 在山东青岛附近海域成功实现海上首飞。AG600 实际上像是一艘会飞的船，最大起飞重量为 53.5 吨，最大航程为 4500 公里，最大平飞速度 500km/h，仅用 4 个小时就可以从三亚到达曾母暗沙海域，大大增强了我国应对突发事态的能力。关于 AG600 以下说法正确的是 ()



- A. 500km/h 表示其平均速率
- B. 研究在海上降落的飞行姿态时可将其看成质点
- C. 加满油后，其一次飞行最大位移可能等于 4000 公里
- D. 研究从三亚运动到曾母暗沙海域的运动轨迹时不能将其看成质点

【考点】平均速度（定义式方向）；质点；位移、路程及其区别与联系。

【答案】C

【解答】解：A. 500km/h 表示其某一时刻的速率，即 500km/h 是瞬时速率，故 A 错误；

B. 研究在海上降落的飞行姿态时，其形状、大小不能忽略不计，故不可将其看成质点，故 B 错误；

C. 最大航程为 4500 公里，则加满油后，其一次飞行最大位移小于等于 4500km，故最大位移可能等于 4000 公里，故 C 正确；

D. 研究从三亚运动到曾母暗沙海域的运动轨迹时，飞机的形状、大小可忽略不计，故此时可将飞机看成质点，故 D 错误。

故选：C。

2. (4 分) 关于速度、速度变化量和加速度，下列说法正确的是 ()

- A. 物体的加速度越来越小，速度可能越来越大
- B. 物体的速度变化的越来越快，加速度可能越来越小
- C. 物体速度变化量的方向可能与加速度的方向相反
- D. 物体速度方向与加速度方向相反时，可能做加速直线运动

【考点】速度、速度变化量和加速度的关联。

【答案】A

【解答】解：A、当加速度方向与速度方向相同，加速度越来越小，速度越来越大，故 A 正确；

B、根据加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，速度变化越来越快时，加速度越来越大，故 B 错误；

C、根据加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，加速度的方向与速度变化量的方向相同，故 C 错误；

D、当速度方向与加速度方向相反时，物体一定做减速运动，故 D 错误。

故选：A。

3. (4分) 第24届冬季奥运会在中国举行，冰壶为比赛项目之一。如图所示，当冰壶在冰面上滑动时 ()



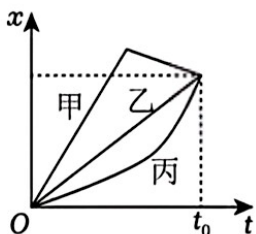
- A. 冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力是一对平衡力
- B. 冰面对冰壶的支持力与冰壶对冰面的压力是一对平衡力
- C. 冰壶受到的重力与冰面对冰壶的支持力是一对平衡力
- D. 冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力是一对相互作用力

【考点】相互作用力与平衡力的区别和联系。

【答案】C

【解答】解：A、冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力不是同一物体受到的力，一定不是一对平衡力，故A错误；
B、冰面对冰壶的支持力与冰壶对冰面的压力是一对相互作用力，故B错误；
C、冰壶受到的重力与冰面对冰壶的支持力都是冰壶受到的力，二者等大反向，是一对平衡力，故C正确；
D、冰壶受到的重力与冰壶对冰面的压力不是因为两物体相互作用产生的，二者不是相互作用力，故D错误。
故选：C。

4. (4分) 如图所示是甲、乙、丙三个物体相对同一位置的位移—时间图像，它们向同一方向开始运动，则在时间 t_0 内，下列说法正确的是 ()



- A. 甲的位移最大
- B. 甲的平均速率最大
- C. 它们的平均速率相等
- D. 乙的平均速度最小

【考点】根据 $x-t$ 图像的物理意义对比多个物体的运动情况；利用 $x-t$ 图像的斜率求解物体运动的速度。

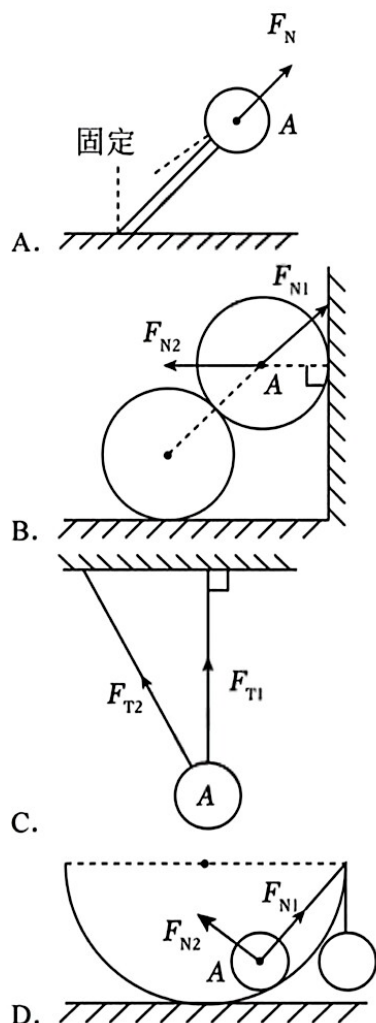
【答案】B

【解答】解：AD、从题图中可以看出在相等时间内三物体的位移相等，根据平均速度定义式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ ，三者的平均速度相等，故AD错误；

BC、平均速率的公式是 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ ，其中 s 表示路程，从题图中可以看出在相同时间内，路程关系 $s_{\text{甲}} > s_{\text{乙}} = s_{\text{丙}}$ ，所以甲的平均速率最大，而乙和丙的平均速率相等，故B正确，C错误。

故选：B。

5. (4分) 如下图所示四种情境，物体均处于静止状态，其中物体A所受弹力的示意图正确的是 ()



【考点】弹力的方向。

【答案】B

【解答】解：A.根据共点力的平衡条件可知，斜杆对A球的弹力方向应与重力方向相反，应为：竖直向上，故A错误；

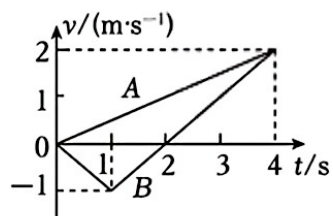
B.根据弹力的方向特征可知，右侧竖直墙壁给A的弹力 F_{N2} 应垂直于墙壁指向受力物体，即：水平向左，左下方小球给A的弹力 F_{N1} 应垂直于公切面指向受力物体，即：由左下方小球的球心指向A的球心，故B正确；

C.根据受力平衡可知，A球受到重力和竖直绳子的拉力 F_{T1} ，倾斜绳子的拉力为 F_{T2} 为0，故C错误；

D.根据弹力的方向特征可知，A受到沿绳子收缩方向的拉力 F_{N1} ，和垂直于公切面指向受力物体的支持力 F_{N2} （指向半圆轨道圆心），故D错误。

故选：B。

6.（4分）两质点A、B从同一地点开始运动的速度—时间图像如图所示，下列说法正确的是（ ）



A. 质点A的加速度大小为 2m/s^2

B. $t=1\text{s}$ 时，质点B的运动方向发生改变

C. $t=2\text{s}$ 时，质点B的加速度方向发生改变

D. A、B 在再次相遇前的最大距离为 3m

【考点】根据 $v-t$ 图像的物理意义对比多个物体的运动情况；利用 $v-t$ 图像与坐标轴围成的面积求物体的位移；利用 $v-t$ 图像的斜率求解物体运动的加速度。

【答案】D

【解答】解：A、 $v-t$ 图像的斜率表示加速度，则质点 A 的加速度大小为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2}{4} m/s^2 = 0.5 m/s^2$ ，故 A 错误；

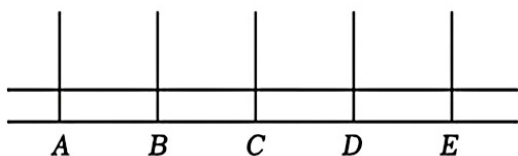
B、0~2s 内质点 B 的速度均为负值，可知 $t=1s$ 时，质点 B 的运动方向没有发生改变，故 B 错误；

C、 $v-t$ 图像的斜率表示加速度，则在 1~4s 内质点 B 的图像的斜率不变，即 $t=2s$ 时，质点 B 的加速度方向不变，故 C 错误；

D、图线与时间轴所包围的“面积”表示位移，再次相遇前的最大距离为 $\Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 4m - \frac{1}{2} \times 2 \times 1m = 3m$ ，故 D 正确。

故选：D。

7. (4 分) 马路旁有间距相等的路灯杆，其中有 A、B、C、D、E 五杆如图所示，某天因行人过路，一汽车从 A 处开始做匀减速直线运动，刚好在 E 杆处停下，汽车通过 D 处时的瞬时速度为 v_D ，通过 DE 段的时间为 t ，则以下说法正确的是 ()



- A. 汽车减速的时间大于 $2t$
B. 汽车通过 A 处时的速度大小为 $4v_D$
C. 汽车通过 C 处时的瞬时速度等于通过 AE 段的平均速度
D. 汽车通过 AD 段的平均速度是通过 DE 段平均速度的 3 倍

【考点】匀变速直线运动规律的综合应用。

【答案】D

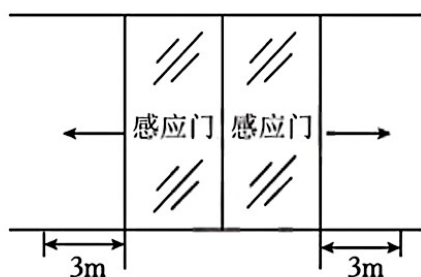
【解答】解：AB、由题意可知，汽车做匀减速直线运动到 E 的速度为零，由于 $DE:AD=1:3$ ，则由逆向思维，汽车做初速度为零的匀加速直线运动，可知可得汽车通过 DE、AD 段所用的时间之比为 1:1，可得汽车减速的时间等于 $2t$ ，则有： $v_D = \frac{v_A + 0}{2}$ ，解得： $v_A = 2v_D$ ，故 AB 错误；

C、D 点是 AE 段匀减速运动的时间中点，所以汽车通过 D 点时的瞬时速度等于通过 AE 段的平均速度，由题意可知，汽车通过 C 点时的瞬时速度大于通过 D 的瞬时速度，则汽车通过 C 点时的瞬时速度大于通过 AE 段的平均速度，故 C 错误；

D、汽车通过 DE 段的位移与 AD 段位移之比为 1:3，汽车通过该两段的时间相等，根据平均速度之比等于位移之比可知，汽车通过 AD 段的平均速度等于 DE 段平均速度的 3 倍，故 D 正确。

故选：D。

8. (4 分) 商场自动感应门如图所示，人走进时两扇门从静止开始同时向左右平移，若其中一扇门从静止开始先匀加速运动后匀减速运动，匀加速运动和匀减速运动的加速度的大小相同，经 4s 恰好完全打开，此时速度恰好为 0，两扇门移动距离均为 3m，则加速度的大小为 ()



- A. 1.5m/s^2 B. 1m/s^2 C. 0.75m/s^2 D. 0.375m/s^2

【考点】匀变速直线运动规律的综合应用。

【答案】C

【解答】解：设门的最大速度为 v ，根据匀变速直线运动的规律可知加速过程和减速过程的平均速度均为 $\frac{v}{2}$ ，且时间相等，均为 $t=2\text{s}$ 。

根据位移计算公式可得加速过程中的位移： $x_1 = \frac{v}{2}t$ ，其中： $x_1 = \frac{x}{2} = \frac{3}{2}\text{m} = 1.5\text{m}$

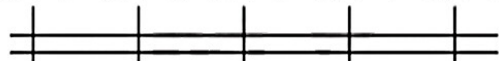
解得： $v = 1.5\text{m/s}$

则加速度： $a = \frac{v}{t} = \frac{1.5}{2}\text{m/s}^2 = 0.75\text{m/s}^2$ ，故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

9. (4 分) 如图所示，某“闯关游戏”的笔直通道上每隔 10m 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 3s ，关卡刚放行时，一同学立即在关卡 1 处以加速度 3m/s^2 由静止加速到 6m/s ，然后匀速向前，则最先挡住他前进的关卡是 ()

关卡 1 关卡 2 关卡 3 关卡 4 关卡 5



- A. 关卡 2 B. 关卡 3 C. 关卡 4 D. 关卡 5

【考点】匀变速直线运动位移与时间的关系；匀变速直线运动速度与时间的关系。

【答案】C

【解答】解：在放行 5s 内，加速时间为 t_1 ， t_1 时间内运动的路程为 s_1 ，则 $t_1 = \frac{v}{a} = \frac{6}{3}\text{s} = 2\text{s}$ ， $s_1 = \frac{v}{2}t_1 = \frac{6}{2} \times 2\text{m} = 6\text{m}$ ，

在以后的 3s 时间内为匀速运动，其路程为 $s_2 = 6 \times 3 = 18\text{m}$

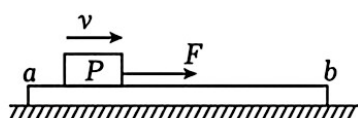
则 5s 内共运动距离为 $s = s_1 + s_2 = 6\text{m} + 18\text{m} = 24\text{m}$

则到关卡 4 还差 $\Delta s = s_4 - s = 30\text{m} - 24\text{m} = 6\text{m}$ ，还需运动 $t = \frac{6}{6}\text{s} = 1\text{s}$ ，到达关卡 4，此时遇到关闭时间，关卡 4

最先挡住他，故 C 正确，ABD 错误。

故选：C。

10. (4 分) 如图所示，质量为 m 的木块 P 在水平力 F 的作用下，在质量为 M 的长木板 ab 上滑行，长木板放在水平地面上一直处于静止状态。若长木板 ab 与地面间的动摩擦因数为 μ_1 ，木块 P 与长木板 ab 间的动摩擦因数为 μ_2 ，则 ()



- A. 长木板 ab 受到地面的摩擦力方向水平向右
 B. 木块 P 对长木板 ab 的摩擦力方向水平向左
 C. 长木板 ab 受到地面的摩擦力大小为 $\mu_1 (m+M)g$
 D. 增大 F 的大小木板 ab 不可能运动起来

【考点】滑动摩擦力的大小计算和影响因素；摩擦力的突变问题。

【答案】D

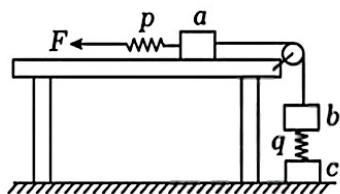
【解答】解：B.由题意可知木块受拉力 F、重力、支持力和水平向左（与木块相对运动方向相反）的滑动摩擦力，且滑动摩擦力大小为 $f_1 = \mu_1 mg$ ，由牛顿第三定律可知，木块对长木板的摩擦力与 f_1 是一对相互作用力，等大、反向，则木块对长木板的摩擦力方向水平向右，大小为 $f_1' = f_1 = \mu_1 mg$ ，故 B 错误；

AC.因为长木板处于静止状态，则其受力平衡，由 B 可知木块对长木板的摩擦力方向水平向右，大小为 $f_1' = \mu_1 mg$ ，则长木板受到重力、压力、支持力、木块对木板水平向右的滑动摩擦力，和地面对其水平向左的静摩擦力，根据平衡条件可知， $f_{\text{地}} = f_1' = \mu_1 mg$ ，故 AC 错误；

D.若改变 F 的大小，即使当 $F > \mu_2 (m+M)g$ 时，木块对木板的摩擦力仍没有变化，大小是 $\mu_1 mg$ ，所以长木板仍处于静止。所以不论 F 如何改变，木块对长木板的摩擦力大小仍不变，大小是 $\mu_1 mg$ ，所以增大 F 的大小木板不可能运动起来，故 D 正确。

故选：D。

11. (4 分) 三个木块 a、b、c 和两个劲度系数均为 5N/cm 的相同轻弹簧 p、q 用细线连接如图，其中 a、b、c 质量均为 2kg，a 放在水平桌面上，与桌面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。开始时，p 弹簧处于原长，a、b 间绳子恰好伸直但不绷紧，木块都处于静止状态。现用水平力缓慢地向左拉 p 弹簧的左端，直到 c 木块刚好离开水平地面为止。该过程 p 弹簧的左端向左移动的距离是（轻弹簧和细线的质量均忽略不计，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）（ ）



- A. 18cm B. 16cm C. 14cm D. 8cm

【考点】整体法与隔离法处理物体的平衡问题；共点力的平衡问题及求解。

【答案】A

【解答】解：两个弹簧的劲度系数均为： $k = 5\text{N/cm} = 500\text{N/m}$ ，a、b、c 质量均为 $m = 2\text{kg}$ 。

开始未用水平力拉 p 弹簧时，弹簧 q 处于压缩状态，受到的压力等于 b 物体的重力，由胡克定律可得： $mg = kx_1$ ，解得弹簧 q 压缩的长度为： $x_1 = \frac{mg}{k}$ ；

当 c 木块刚好离开水平地面时，弹簧 q 处于伸长状态，受到的拉力为等于 c 物体的重力，由胡克定律可得： $mg = kx_2$ ，解得弹簧 q 伸长的长度为： $x_2 = \frac{mg}{k}$ ；

当 c 木块刚好离开水平地面时，弹簧 p 处于伸长状态，设 p 的伸长量为 x_3 ，对 a 根据平衡条件可得： $kx_3 = \mu mg + 2mg$ ，解得： $x_3 = \frac{\mu mg + 2mg}{k}$

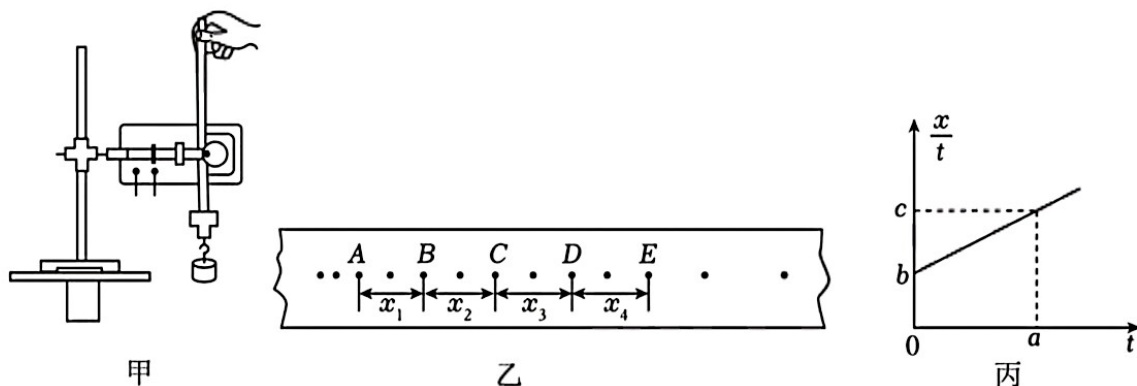
该过程 p 弹簧的左端向左移动的距离为： $L = x_1 + x_2 + x_3$

联立解得： $L = 0.18\text{m} = 18\text{cm}$ ，故 A 正确、BCD 错误。

故选：A。

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分) 某班同学利用如图甲所示装置测量学校所在地的重力加速度。电火花计时器使用的是频率为 50Hz 的交流电源。



(1) 第 1 个实验小组所得纸带上如图乙所示，取其中一段清晰的点，每隔一个点标为计数点，测出相邻计数点间的距离分别为 $x_1=4.14\text{cm}$ ， $x_2=5.69\text{cm}$ ， $x_3=7.22\text{cm}$ ， $x_4=8.75\text{cm}$ 。实验时纸带的 A (选填“A”或“E”) 端和重物相连接，打下计数点 B 时重物的瞬时速度为 1.23 m/s，学校所在地的重力加速度约为 9.59 m/s² (计算结果均保留 3 位有效数字)；

(2) 第 2 个实验小组通过多次操作从其中选择了一条比较清晰的纸带，并选取了第一个比较清晰的点为计数点 A，并依次计算出到 A 点的距离 x 与所用时间 t 的比值 $\frac{x}{t}$ ，作出了 $\frac{x}{t} - t$ 的图像，如图丙所示，坐标系中已标出的坐标值为已知量，则打下计数点 A 时重物的瞬时速度 $v_A =$ b，学校所在地的重力加速度 $g =$ $\frac{2(c-b)}{a}$ (均用 a、b、c 表示)。

【考点】测定自由落体运动的加速度。

【答案】(1) A; 1.23; 9.59; (2) b; $\frac{2(c-b)}{a}$ 。

【解答】解：(1) 根据实验数据可知，从 A 到 E 相等时间内间距增大，速度增大，故选 A 端与重物相连接；根据图像可知，相邻的两个计数点之间的时间间隔为： $T=2 \times 0.02\text{s}=0.04\text{s}$ 根据匀变速直线运动中时间中点的速度等于该过程中的平均速度，可以求出打纸带上 B 点时小车的瞬时速度大小为：

$$v_B = \frac{x_1 + x_2}{2T} = \frac{4.14 + 5.69}{2 \times 0.04} \times 10^{-2} \text{m/s} = 1.23 \text{m/s};$$

根据匀变速直线运动的推论公式可得学校所在地的重力加速度为：

$$g = \frac{x_3 + x_4 - (x_1 + x_2)}{4T^2} = \frac{7.22 + 8.75 - (4.14 + 5.69)}{4 \times 0.04^2} \times 10^{-2} \text{m/s}^2 = 9.59 \text{m/s}^2;$$

(2) 根据位移—时间关系可得： $x = v_A t + \frac{1}{2} g t^2$

$$\text{解得: } \frac{x}{t} = v_A + \frac{1}{2} g t$$

根据图像可知： $v_A = b$

$$\text{图像的斜率为: } \frac{1}{2} g = \frac{c-b}{a}, \text{ 解得: } g = \frac{2(c-b)}{a}.$$

故答案为：(1) A; 1.23; 9.59; (2) b; $\frac{2(c-b)}{a}$ 。

13. (9分) 目前我国大力提倡发展新能源车, 不仅在购车方面有国家和地方双补贴、免缴购置税等好政策, 而且在出行上部分城市也实施了新能源汽车免受限号的政策, 受到大家的青睐。为检测某新能源车的刹车性能, 一次在平直公路上实验时, 某一辆新能源汽车以 20m/s 的速度匀速行驶, 某一时刻踩下制动器后开始做匀减速直线运动, 在 2s 内前进 32m , 求:

(1) 开始制动后汽车做匀减速直线运动的加速度大小;

(2) 开始制动后 3s 末的速度大小;

(3) 开始制动后 6s 内汽车行驶的距离。

【考点】提前停止类问题; 匀变速直线运动规律的综合应用; 计算停车的时间、速度或位移。

【答案】(1) 开始制动后汽车做匀减速直线运动的加速度大小为 4m/s^2 ;

(2) 开始制动后 3s 末的速度大小为 8m/s ;

(3) 开始制动后 6s 内汽车行驶的距离为 50m 。

【解答】解: (1) 根据位移—时间关系: $x_2 = v_0 t_2 - \frac{1}{2} a t_2^2$

代入数据得: $a = 4\text{m/s}^2$

(2) 根据速度—时间关系: 3s 末的速度为 $v_3 = v_0 - at_3$

代入数据解得 $v_3 = 8\text{m/s}$

(3) 先根据速度—时间关系式计算刹车时间, 汽车的刹车时间为 $t_0 = \frac{v_0}{a} = \frac{20}{4}\text{s} = 5\text{s}$

因 $t_6 = 6\text{s} > 5\text{s}$, 则汽车已停止, 汽车行驶的距离为 $x = \frac{v_0^2}{2a}$

代入数据得 $x = 50\text{m}$ 。

答: (1) 开始制动后汽车做匀减速直线运动的加速度大小为 4m/s^2 ;

(2) 开始制动后 3s 末的速度大小为 8m/s ;

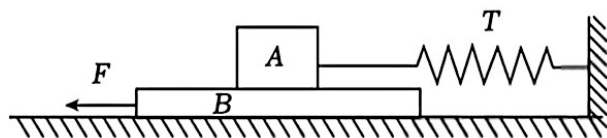
(3) 开始制动后 6s 内汽车行驶的距离为 50m 。

14. (9分) 如图所示, 在水平拉力 F 的作用下, 木板 B 在水平地面上向左匀速运动, 木块 A 静止不动, 与之相连的固定在竖直墙上的弹簧秤的示数为 8N 。已知木块 A 、木板 B 的质量分别为 $m_A = 2\text{kg}$ 、 $m_B = 4\text{kg}$ ($g = 10\text{m/s}^2$)。

(1) 若此时弹簧秤弹簧的伸长量为 2cm , 则该弹簧秤弹簧的劲度系数为多少;

(2) 木块 A 与木板 B 之间的动摩擦因数为多少;

(3) 若木板与水平地面间的动摩擦因数为 0.2 , 则水平拉力 F 为多大。



【考点】正交分解法; 胡克定律及其应用。

【答案】(1) 若此时弹簧秤弹簧的伸长量为 2cm , 则该弹簧秤弹簧的劲度系数为 400N/m ;

(2) 木块 A 与木板 B 之间的动摩擦因数为 0.4 ;

(3) 若木板与水平地面间的动摩擦因数为 0.2 , 则水平拉力 F 为 20N 。

【解答】解: (1) 由胡克定律得: $T = kx$

$$k = \frac{T}{x} = \frac{8}{2 \times 10^{-2}} \text{N/m} = 400 \text{N/m};$$

(2) 对 B 根据平衡条件可得: $f_{BA} = T$

根据滑动摩擦力的计算公式可得: $f_{BA} = \mu_1 m_A g$

解得： $\mu_1=0.4$ ；

(3) 对 A 和 B 整体根据平衡条件可得： $F=T+\mu_{\text{地}}(m_A+m_B)g$

解得： $F=20\text{N}$ 。

答：(1) 若此时弹簧秤弹簧的伸长量为 2cm ，则该弹簧秤弹簧的劲度系数为 400N/m ；

(2) 木块 A 与木板 B 之间的动摩擦因数为 0.4 ；

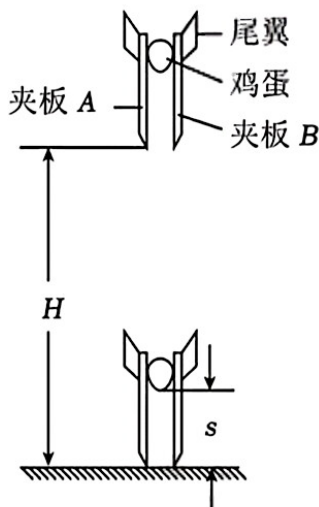
(3) 若木板与水平地面间的动摩擦因数为 0.2 ，则水平拉力 F 为 20N 。

15. (11 分) 鸡蛋从高处落到地面而不被摔坏，撞击地面的速度最大不能超过 1m/s 。某同学设计了如图所示的保护装置，用 A、B 两块较粗糙的夹板夹住鸡蛋，现将该装置从距地面某一高处自由下落，装置碰地后速度立即为 0，且保持竖直无反弹，此后鸡蛋在 A、B 夹板间减速下降的加速度大小为 $6g$ ($g=10\text{m/s}^2$)。

(1) 如果没有保护，鸡蛋自由下落而不被摔坏时释放的最大高度 h ；

(2) 某次实验中保护装置从离地面 $H=2.45\text{m}$ 的高度处静止释放，为保证鸡蛋安全，鸡蛋放的位置离装置下端的最小距离 s ；

(3) 求在满足第 (2) 问情况下鸡蛋运动的总时间 t 。



【考点】自由落体运动的规律及应用。

【答案】(1) 如果没有保护，鸡蛋自由下落而不被摔坏时释放的最大高度 h 为 0.05m ；

(2) 某次实验中保护装置从离地面 $H=2.45\text{m}$ 的高度处静止释放，为保证鸡蛋安全，鸡蛋放的位置离装置下端的最小距离 s 为 0.4m ；

(3) 在满足第 (2) 问情况下鸡蛋运动的总时间 t 为 0.8s 。

【解答】解：(1) 由题意鸡蛋撞击地面的速度为 $v=1\text{m/s}$ 时才不被摔坏，则由 $v^2=2gh$

$$\text{解得 } h = \frac{v^2}{2g} = \frac{1^2}{2 \times 10} \text{m} = 0.05\text{m}$$

(2) 保护装置和鸡蛋共同自由落体，有 $v_1^2 = 2gH$ 得

$$v_1 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 2.45} \text{m/s} = 7\text{m/s}$$

到达地面时速度不超过 $v=1\text{m/s}$ 就不会摔坏，由 $v_1^2 - v^2 = 2as$

$$\text{解得 } s = 0.4\text{m}$$

(3) 鸡蛋和保护装置自由落体时有

$$H = \frac{1}{2}gt_1^2 \text{ 得}$$

$$t_1 = 0.7\text{s}$$

$$\text{减速时有 } v = v_1 - at_2 \text{ 得 } t_2 = 0.1\text{s}$$

鸡蛋运动的总时间 $t=t_1+t_2$

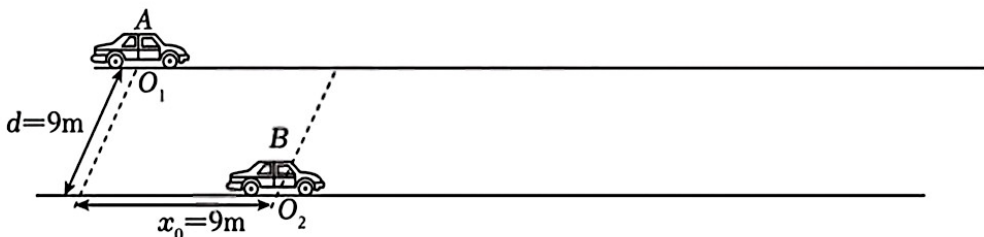
联立解得 $t=0.8s$

答：(1) 如果没有保护，鸡蛋自由下落而不被摔坏时释放的最大高度 h 为 $0.05m$ ；

(2) 某次实验中保护装置从离地面 $H=2.45m$ 的高度处静止释放，为保证鸡蛋安全，鸡蛋放的位置离装置下端的最小距离 s 为 $0.4m$ ；

(3) 在满足第(2)问情况下鸡蛋运动的总时间 t 为 $0.8s$ 。

16. (12分) 两同学用安装有蓝牙设备的玩具小车 A、B 在足够大的水平广场中进行实验。如图所示，A、B 两车分别在相距 $d=9m$ 的两个平行车道上 O_1 、 O_2 两点， O_1 、 O_2 两点沿车道方向的距离为 $x_0=9m$ 。A 车从 O_1 点由静止开始以加速度 $a_1=3m/s^2$ 向右做匀加速运动，B 车从 O_2 点以初速度 $v_0=4m/s$ 、加速度 $a_2=1m/s^2$ 向右做匀加速运动，两车同时开始运动。已知当两车间距超过 $s_0=15m$ 时，两车无法实现通信，忽略信号传递的时间。已知两小车可视为质点，求：



- (1) A、B 经过多长时间两车速度相等；
(2) A、B 两车在并排行驶前的最大距离 s_m ；
(3) A、B 两车能保持通信的时间。

【考点】变速物体追变速物体问题；匀变速直线运动位移与时间的关系。

【答案】(1) A、B 经过 $2s$ 时间两车速度相等；

(2) A、B 两车在并排行驶前的最大距离为 $5\sqrt{10}m$ ；

(3) A、B 两车能保持通信的时间为 $5s$ 。

【解答】解：(1) 根据运动学公式 $v_0+a_2t=a_1t$ ，则 $4m/s+1m/s^2 \times t=3m/s^2 \times t$ ，解得： $t=2s$

(2) 两车速度相等时，相距最远，此时 A 车的位移为： $x_A=\frac{1}{2}a_1t^2=\frac{1}{2} \times 3m/s^2 \times (2s)^2=6m$

此时 B 车的位移为： $x_B=v_0t+\frac{1}{2}a_2t^2=4m/s \times 2s+\frac{1}{2} \times 1m/s^2 \times (2s)^2=10m$

故 A、B 沿车道方向最大距离为 $x_m=x_0+x_B-x_A=9m+10m-6m=13m$

A、B 两车的最大距离为： $S_m=\sqrt{d^2+x_m^2}=\sqrt{(9m)^2+(13m)^2}=5\sqrt{10}m$

(3) 已知当两车间距超过 $S_0=15m$ 时，两车无法实现通信，即两车在车道方向的距离超过 x_m 时就无法通信，则

$$x_m=\sqrt{S_0^2-d^2}=\sqrt{(15m)^2-(9m)^2}=12m$$

设经过时间 t 时，B 车在前，A 车在后，且沿两车车道距离刚好为 $x_m=12m$ 则 $x_B+d-x_A=x_m$ ，即

$$v_0t+\frac{1}{2}a_2t^2+d-\frac{1}{2}a_1t^2=x_m, \text{ 代值得 } t_1=1s \text{ 或 } t_2=3s$$

设经过时间 t 时，A 车在前，B 车在后，且沿两车车道距离刚好为 $x_m=12m$ ，则 $x_B+d+x_m=x_A$ ，即 $v_0t+\frac{1}{2}a_2t^2+d+$

$$x_m=\frac{1}{2}a_1t^2,$$

代值得 $t_3=7$ 或 $t_4=-3s$ (舍)

因为刚开始两车间距 $S_0' = \sqrt{d^2 + x_m^2} = \sqrt{(9m)^2 + (9m)^2} = 9\sqrt{2}m < 15m$ 在通讯范围内,

故 0 至 1s, 3 - 7s 内两车间距在 $S_0=15m$ 之内,

故 A、B 两车能保持通信的时间为 $t_{\text{总}}=5s$

答: (1) A、B 经过 2s 时间两车速度相等;

(2) A、B 两车在并排行驶前的最大距离为 $5\sqrt{10}m$;

(3) A、B 两车能保持通信的时间为 5s。