

# 物 理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围：人教版必修第一册第一～三章前二节。

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的。

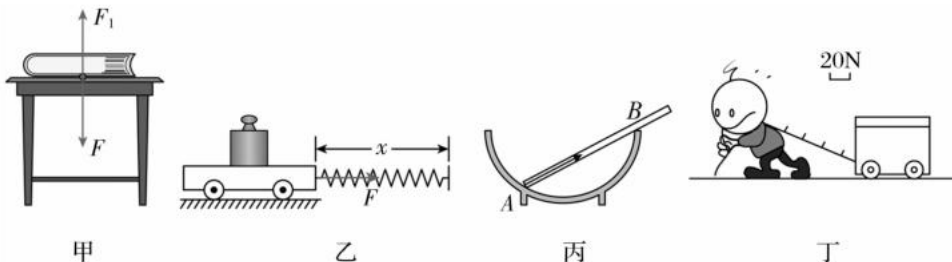
1. 关于“伽利略对自由落体运动的研究”，下列说法不正确的是

- A. 伽利略通过逻辑推理否定了亚里士多德“重的物体下落的快”的论断
- B. 伽利略巧妙“冲淡”重力，通过实验直接得出自由落体运动是匀变速直线运动
- C. 伽利略没能计算出重力加速度的精确数值
- D. 伽利略没有直接研究速度与时间的关系，而是研究位移与时间的关系，进而推导出速度与时间关系

2. 下面物理量中哪个是标量

- A. 电流
- B. 速度的变化量
- C. 加速度
- D. 位置的变化量

3. 关于下面四幅图中的弹力说法正确的是

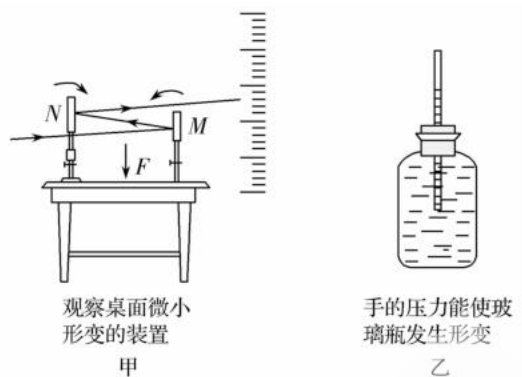


- A. 甲图中，由于书本的形变，桌面对书产生了向上的支持力  $F_1$
- B. 乙图中，弹簧发生弹性形变时，弹力的大小  $F$  跟弹簧的长度成正比
- C. 丙图中，碗对筷子在 A 点的弹力沿筷子斜向上，如图中箭头所示
- D. 丁图中，绳拉小车的拉力沿着绳而指向绳收缩的方向

4. 关于重力, 下列说法正确的是

- A. 重力是由于地球吸引而产生的, 但是重力一定不等于地球引力
- B. 重力的方向一定竖直向下, 但一定不指向地心
- C. 重力加速度的大小与海拔、纬度有关
- D. 物体受到的重力全部作用于重心上

5. 关于下列两个实验说法正确的是

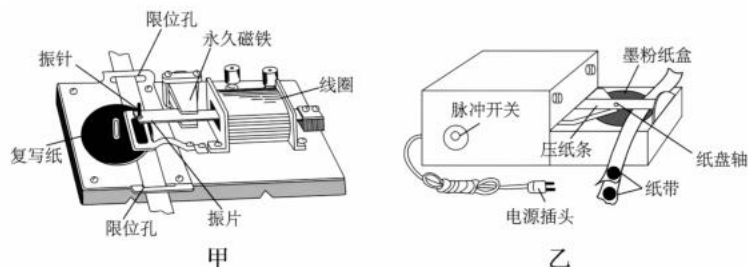


- A. 甲实验体现了放大思想
- B. 乙实验体现了极限思想
- C. 甲图中  $F$  向下使刻度尺上的光点上移
- D. 甲图中由于  $F$  的作用,  $M$ 、 $N$  两平面镜偏转了  $\theta$  角, 则射到刻度尺上的光线偏转的角度是  $2\theta$

6. 关于摩擦力, 下面说法正确的是

- A. 手握茶杯向下匀速运动, 手对杯子的静摩擦力方向向下
- B. 前轮驱动的汽车行驶时, 前轮受到地面静摩擦力, 后轮受滑动摩擦力
- C. 消防员顺着铁管上爬时, 受到静摩擦力, 沿着铁管滑下时, 受到滑动摩擦力, 大小等于重力
- D. 滑动摩擦力的方向可能与运动方向不在一条直线上

7. 甲、乙两图是高中阶段常用的两种打点计时器, 下列说法正确的是



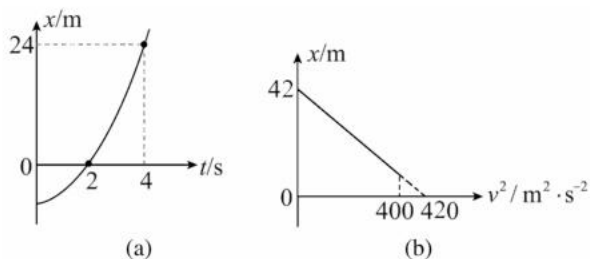
A. 甲图是电火花打点计时器;乙图是电磁打点计时器

B. 由于打点不清晰,需要把振针调低,此时振针可以看成质点

C. 打点周期取决于电源的频率,数值等于频率的倒数

D. 乙图中夹了两条纸带,是为了让墨粉纸盘转动,打出点迹出现在上面纸带上

8. 甲、乙两辆汽车在同一直线上运动,从  $t=0$  时刻起同时出发,甲做初速度为 0 的匀加速直线运动, $x-t$  图像如图(a)所示.乙做刹车运动,整个运动过程的  $x-v^2$  图像如图(b)所示.则下列说法正确的是



A. 甲汽车的加速度大小为  $3 \text{ m/s}^2$

B. 乙汽车的加速度大小为  $10 \text{ m/s}^2$

C. 经过  $2\sqrt{6} \text{ s}$ ,甲追上乙

D. 甲追上乙之前两车相距最远的距离为  $\frac{290}{9} \text{ m}$

二、选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

9. 某物体做匀变速直线运动,满足  $x=2+3t+5t^2$ ,下列说法正确的是

A. 关系式中  $x$  指的是物体的位移

B. 1 s 内的位移大小为 10 m

C. 2 s 内的平均速度大小为 13 m/s

D. 2 s 末速度大小为 23 m/s

10. 某同学用手托住一个物块,从静止开始以加速度  $a$  做匀加速运动,经过  $t$  时间,物块离开手掌,做竖直上抛运动,又经过  $2t$  时间回到了出发点,则

A. 物块离开手掌时,手掌加速度为 0

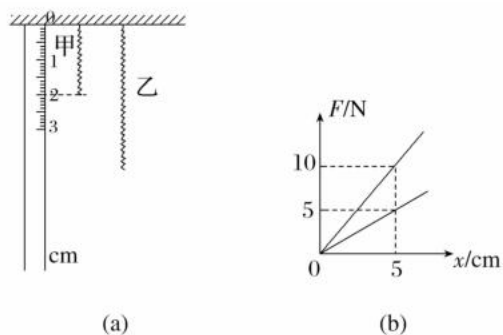
B.  $a$  的大小为  $\frac{4}{5}g$

C.  $a$  的大小为  $\frac{1}{3}g$

D. 物块上升的最大高度为  $\frac{18}{25}gt^2$

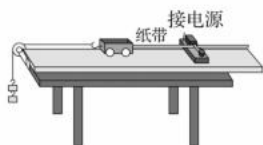
三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

11. (8 分)“学习物理不能全凭感觉”，甲同学从感觉出发，认为弹簧越长，弹簧弹性劲度系数越大，乙同学不认同这个观点，并设计了一个实验来反驳这个观点。他设计的实验如下图(a)所示，乙弹簧是由完全相同的两只甲弹簧串联构成的，测量甲、乙弹簧的原长，在甲、乙弹簧下方挂上钩码，测出弹簧的长度，并求出弹簧的形变量，作出甲、乙弹簧的弹力和形变量的关系图像如图(b)所示。



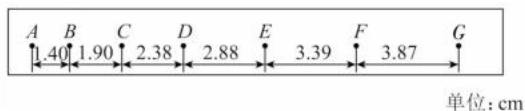
- (1) 测量弹簧原长应该测量弹簧的 \_\_\_\_\_ (选填“水平长度”或“悬挂长度”)，(a)图中弹簧甲的长度是 \_\_\_\_\_ cm。
- (2) 由图(b)可以算出甲的劲度系数  $k_{甲} =$  \_\_\_\_\_ N/m，甲、乙弹簧劲度系数  $k_{甲}$  \_\_\_\_\_  $k_{乙}$  (选填“>”“=”或“<”)。
- (3) 乙同学通过数据得到弹簧长度与弹簧劲度系数的定性关系。
- (4) 乙同学继续实验，找来两个劲度系数不同的弹簧，分别测出劲度系数为  $k_1$ 、 $k_2$ ，然后把两个弹簧串联起来，测出劲度系数  $k$ ，则  $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k$  三者满足什么关系 \_\_\_\_\_。

12. (10 分) 某一学习小组的同学想通过打点计时器在纸带上打出的点迹来探究小车速度随时间变化的规律，实验装置如图所示。



- (1) 关于本实验，下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。
- A. 释放纸带的同时，接通电源
- B. 先接通电源打点，后释放纸带运动
- C. 先释放纸带运动，后接通电源打点
- D. 纸带上的点迹越密集，说明纸带运动的速度越小
- (2) 要测量小车的速度，除打点计时器(含所用电源、纸带、墨粉纸盘)外还必须使用的测量工具是 \_\_\_\_\_。

(3)该小组在规范操作下得到一条点迹清晰的纸带如图所示,在纸带上依次选出 7 个计数点,分别标上 A、B、C、D、E、F 和 G,每相邻的两个计数点间还有四个点未画出,打点计时器所用电源的频率是 50 Hz.(以下结果均保留两位小数)



打 D 点时小车的速度  $v_D =$  \_\_\_\_\_ m/s. 小车加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ .

(4)实验完毕后,某同学发现实验时电源的实际频率小于 50 Hz,那么速度的测量值比实际值 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”).

13. (11 分)如图是在公路上用超声波测速仪测量车速的示意图,测速仪向车辆发出超声波脉冲信号,并接收经车辆反射的超声波脉冲信号,根据发出和接收到的信号间的时间差,测出被测车辆的速度.在某次测速过程中,超声波测速仪对某一汽车共发射两次信号,接收两次信号,数据如下:(测速仪固定不动)

时刻/s	0	$t_1$	$t_2$	$t_3$
事件	发出第一次 超声波信号	接收第一次 超声波信号	发出第二次 超声波信号	接收第二次 超声波信号

已知超声波在空气中传播的速度是  $v$ ,若汽车向着超声波测速仪做匀速直线运动,求:

(1)汽车在反射两个超声波信号之间的时间内前进的距离;



(2)该汽车的行驶速度.

14. (14分)甲、乙两车相距 3 m,乙车在前,速度大小为 16 m/s,甲车在后,速度大小为 20 m/s,甲、乙同时刹车,加速度大小分别是  $4 \text{ m/s}^2$ 、 $2 \text{ m/s}^2$ ,试通过计算说明甲、乙两车是否相撞.
15. (15分)2025年9月22日,中国海军宣布,歼-15T、歼-35和空警-600三型舰载机,已于此前完成在福建舰上首次弹射起飞和着舰训练,标志着福建舰具备了电磁弹射和回收能力.某次弹射舰载机时,福建舰匀速运动速度为  $v_0$ ,舰载机能起飞的最小速度为  $v$ ,福建舰电磁弹射轨道长  $L_1$ ,假设弹射阶段加速度大小为  $a_1$ ,电磁弹射轨道末端到航母边缘可供加速的跑道长度为  $L_2$ ,在加速跑道上舰载机的加速度至少达到多大,舰载机才能正常起飞?

参考答案、解析及评分细则

- B 伽利略猜想自由落体运动是匀变速运动,并未直接验证,B 错误.
- A 电流有大小、有方向,但是它是标量.矢量的判断依据不是方向,而是运算法则.可以用排除法,BCD 都是矢量.
- D 由于桌面的形变,桌面对书产生了向上的支持力  $F_1$ ,A 错误;乙图中,弹簧发生弹性形变时,弹力的大小  $F$  跟弹簧伸长的长度成正比,B 错误;C.丙图中,碗对筷子在 A 点的弹力指向圆心方向,C 错误.
- C 重力是由于地球吸引而产生的,在两极重力等于地球引力,A 错误;重力的方向一定竖直向下,在赤道和两极指向地心,B 错误;物体每一个部分都受到重力,在效果上好像全部作用于重心上,D 错误.
- A 甲、乙实验均体现了放大思想,A 正确,B 错误;甲图中  $F$  向下使刻度尺上的光点下移,C 错误;D.甲图中由于  $F$  的作用, $M$ 、 $N$  两平面镜偏转了  $\theta$  角,则射到刻度尺上的光线偏转的角度是  $4\theta$ ,D 错误.
- D 手握茶杯向下匀速运动,手对杯子的静摩擦力方向向上,与重力平衡,A 错误;前轮驱动的汽车行驶时,前轮受到地面静摩擦力,向前,后轮受静摩擦力,方向向后,B 错误;消防员顺着铁管上爬时,受到静摩擦力,沿着铁管滑下时,受到滑动摩擦力,大小不一定等于重力,与手握住铁管的作用力有关,C 错误;滑动摩擦力的方向与相对运动方向相反,可能与运动方向不在一条直线上,D 正确.
- C 乙图是电火花打点计时器,甲图是电磁打点计时器,A 错误;由于打点不清晰,需要把振针调低,此时振针大小形状不能忽略,不可以看成质点, B 错误;乙图中夹了两条纸带,是为了让墨粉纸盘转动,打出点迹出现在下面纸带上,因为下面纸带更靠近放电针,D 错误.
- D 汽车甲做匀加速直线运动,初始位置不在  $x=0$  处,由匀变速直线运动的位移—时间关系可得  $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ ,由图(a)知前 2 s:  $-x_{0甲}=\frac{1}{2}a_{甲}\times 2^2$ ,前 4 s:  $24-x_{0甲}=\frac{1}{2}a_{甲}\times 4^2$ ,代入解得  $-x_{0甲}=-8$  m,  $a_{甲}=4$  m/s<sup>2</sup>,A 错误;由运动学公式  $v^2-v_0^2=2ax$  可知  $x=\frac{1}{2a}v^2-\frac{1}{2a}v_0^2$ ,由图(b)可知汽车乙做匀减速直线运动,则有  $v_0=20$  m/s,  $\frac{1}{2a_Z}=-\frac{42}{420}=\frac{42-x_{0Z}}{400}$ ,解得  $a_Z=-5$  m/s<sup>2</sup>,  $x_{0Z}=2$  m,B 错误;由选项 AB 分析可知  $t=0$  时刻汽车甲、乙相距  $s_0=10$  m,汽车乙减速至零的时间为  $t_0=\frac{0-v_0}{a_Z}=4$  s,此时汽车甲的位移  $x_{甲}=\frac{1}{2}a_{甲}t_0^2=32$  m,汽车乙的位移  $x_Z=\frac{1}{2}a_Zt_0^2=40$  m,此时甲未追上乙.则甲追上乙时满足  $\frac{1}{2}a_{甲}t'^2-x_Z=s_0$ ,解得  $t'=5$  s, C 错误;当甲、乙汽车速度相等时,二者相距最远,设经时间  $t'$  二者速度相等,则有  $v_0+a_Zt'=a_{甲}t'$ ,解得  $t'=\frac{20}{9}$  s,  $\Delta x_{\min}=v_0t'+\frac{1}{2}a_Zt'^2+s_0-\frac{1}{2}a_{甲}t'^2=\frac{290}{9}$  m,D 正确.
- CD  $x$  为物体的位置坐标,若  $x$  为位移,则  $t=0$  时,  $x$  应等于 0, A 错误;  $t=0$  时,物体的位置坐标为  $x_1=2$  m,  $t=1$  s 时,物体的位置坐标为  $x_2=(2+3\times 1+5\times 1^2)$  m=10 m,则 1 s 内物体的位移为  $\Delta x=x_2-x_1=8$  m,B 错误;  $t=2$  s 时,物体的位置坐标为  $x_2=(2+3\times 2+5\times 2^2)$  m=28 m,2 s 内物体的位移为  $\Delta x'=x_2-x_1=26$  m,则其平均速度大小为  $\bar{v}=\frac{\Delta x'}{2\text{ s}}=13$  m/s,C 正确;由  $x=x_0+v_0t+\frac{1}{2}at^2$  对比  $x=2+3t+5t^2$  可知物体的初速度和加速度分别为  $v_0=3$  m/s,  $a=10$  m/s<sup>2</sup>,则 2 s 末物体速度大小为  $v=(3+10\times 2)$  m/s=23 m/s,D 正确.
- BD 分离时手与物块具有相同的加速度,因此手掌加速度为  $g$ ,A 错误;由题意知  $\frac{1}{2}at^2+at\times 2t-\frac{1}{2}g(2t)^2=0$ ,解得  $a=\frac{4}{5}g$ ,B 正确,C 错误;物块上升的最大高度为  $h=\frac{1}{2}at^2+\frac{(at)^2}{2g}=\frac{18}{25}gt^2$ ,D 正确.
- (1)悬挂长度(1分) 2.00(1分) (2)200(2分)  $>$ (2分) (4) $\frac{1}{k}=\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}$ (2分)  
 解析:(1)弹簧竖直悬挂时,自身重力会使弹簧有一定伸长,因此测量悬挂长度才能准确反映其在实验中的原长(含重力影响的自然伸长状态);由图(a)的刻度尺(分度值为 0.1 cm),弹簧甲的末端对齐 2.00 cm 刻度线,因此长度为 2.00 cm.  
 (2)根据胡克定律  $F=kx$ ( $k$  为劲度系数,  $x$  为形变量),知  $F-x$  图像的斜率等于劲度系数.对于甲弹簧,由图(b),当  $F=10$  N 时,形变量  $x=5$  cm=0.05 m,则  $k_{甲}=\frac{10}{0.05}$  N/m=200 N/m;乙弹簧是两只完全相同的甲弹簧串联而成,由图(b)可知,乙的  $F-x$  图像斜率更小,因此  $k_{甲}>k_{乙}$ .  
 (4)设两个劲度系数为  $k_1$ 、 $k_2$  的弹簧串联,总弹力为  $F$ ,总形变量为  $x$ ,对于  $k_1$  有  $F=k_1x_1$ ,对于  $k_2$  有  $F=k_2x_2$ ,串联后总形变量  $x=x_1+x_2$ ,且总弹力  $F=kx$  ( $k$  为串联后的劲度系数),联立解得  $\frac{1}{k}=\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}$ .

12. (1)BD(2分) (2)刻度尺(2分) (3)0.263(2分) 0.50(2分) (4)偏大(2分)

解析:(1)ABC. 先接通电源打点,待打点稳定后,再释放纸带运动,这样在纸带上可得到更多的数据,AC错误,B正确;纸带上的点迹越密集,说明纸带运动的速度越小,D正确.

(2)要测量小车的速度,除打点计时器外还必须使用的测量工具是刻度尺,用刻度尺测量纸带上点迹间的距离.

(3)纸带上每相邻的两个计数点间还有四个点未画出,打点计时器所用电源的频率是 50 Hz,可知相邻两计数点间的时间间隔为  $T=5 \times 0.02 \text{ s}=0.1 \text{ s}$ ,由匀变速直线运动在某段时间内中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度,可得打 D 点时小车的速度为  $v_D = \frac{x_4 + x_3}{2T} = \frac{2.38 + 2.88}{2 \times 0.1} \times 0.01 \text{ m/s} = 0.263 \text{ m/s}$ ,由逐差法可得

$$a = \frac{x_4 + x_5 + x_6 - (x_1 + x_2 + x_3)}{9T^2} = \frac{2.88 + 3.39 + 3.87 - (1.40 + 1.90 + 2.38)}{9 \times 0.01} \times 0.01 \text{ m/s}^2 = 0.50 \text{ m/s}^2.$$

(4)实验时电源的实际频率小于 50 Hz,则实际打点周期大于 0.02 s,若仍按 0.02 s 计算,那么速度的测量值比实际值偏大.

13. 解:(1)对于第一次超声波信号:发射时刻为 0,接收时刻为  $t_1$ ,则超声波从测速仪到汽车的传播时间为  $\frac{t_1}{2}$ ,此

$$\text{时汽车到测速仪的距离为 } s_1 = v \times \frac{t_1}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

对于第二次超声波信号:发射时刻为  $t_2$ ,接收时刻为  $t_3$ ,则超声波从测速仪到汽车的传播时间为  $\frac{t_3 - t_2}{2}$ ,此时

$$\text{汽车到测速仪的距离为 } s_2 = v \times \frac{t_3 - t_2}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

汽车在反射两个信号之间时间内前进的距离为两次距离之差,即

$$\Delta s = s_1 - s_2 = v \times \frac{t_1}{2} - v \times \frac{t_3 - t_2}{2} = \frac{v}{2} (t_1 + t_2 - t_3) \quad (2 \text{ 分})$$

(2)汽车行驶  $\Delta s$  的时间为两次反射信号的时间间隔,即

$$\Delta t = t_2 - \frac{t_1}{2} + \frac{t_3 - t_2}{2} = \frac{t_3 + t_2 - t_1}{2} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{根据速度公式 } v = \frac{x}{t}, \text{ 代入数据解得 } v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v(t_1 + t_2 - t_3)}{t_2 + t_3 - t_1} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解:设两车经过时间  $t$  速度相等,则有  $v_{\text{甲}} - a_{\text{甲}} t = v_{\text{乙}} - a_{\text{乙}} t$  (2分)

解得  $t = 2 \text{ s}$  (2分)

则此时甲、乙汽车速度  $v_{\text{共}} = v_{\text{甲}} - a_{\text{甲}} t = 12 \text{ m/s}$  (2分)

$$\text{汽车甲的位移 } x_{\text{甲}} = \frac{v_{\text{甲}} + v_{\text{共}}}{2} t = 32 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{汽车乙的位移 } x_{\text{乙}} = \frac{v_{\text{乙}} + v_{\text{共}}}{2} t = 28 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

甲、乙汽车的位移差  $\Delta x = x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}} = 4 \text{ m} > 3 \text{ m}$  (2分)

所以甲、乙两车会相撞. (2分)

15. 解:方法一:以静止地面为参考系,设舰载机在弹射轨道上弹射出去速度为  $v_1$ ,时间为  $t_1$ ,航母位移为  $x_1$ ,则有

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1(x_1 + L_1) \quad (2 \text{ 分})$$

$$x_1 = v_0 t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_1 = v_0 + a_1 t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

设舰载机在航母加速跑道上的加速度为  $a_2$ ,航母位移为  $x_2$ ,时间为  $t_2$ ,则有

$$v - v_1^2 = 2a_2(x_2 + L_2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$x_2 = v_0 t_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v = v_1 + a_2 t_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } a_2 = \frac{(v - v_0)^2}{2L_2} - \frac{a_1 L_1}{L_2} \quad (3 \text{ 分})$$

方法二:以航母为参考系,由运动学公式得

$$(v_1 - v_0)^2 = 2a_1 L_1 \quad (5 \text{ 分})$$

$$(v - v_0)^2 - (v_1 - v_0)^2 = 2a_2 L_2 \quad (5 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } a_2 = \frac{(v - v_0)^2}{2L_2} - \frac{a_1 L_1}{L_2} \quad (5 \text{ 分})$$