

# 高一物理卷

命题人：许晖 审题人：郭海林

本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟

注意事项：

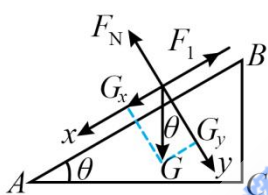
1. 答题前，务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
3. 非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后，将答题卡交回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列关于教材中四幅插图的说法正确的是 ( D )



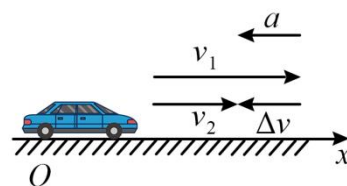
甲



乙



丙



丁

- A. 甲图中在研究如何才能踢出香蕉球时，足球可以看作质点
- B. 乙图中 $G_y$ 为物体对斜面的压力
- C. 丙图中速度计上显示的是汽车的平均速率
- D. 丁图中汽车在刹车过程中，加速度  $a$  的方向与速度变化量  $\Delta v$  的方向相同

**【答案】D**

**【解析】**

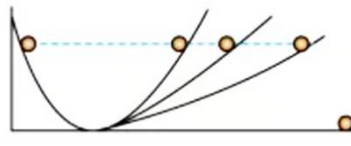
- 【详解】**A. 甲图中在研究如何才能踢出香蕉球时，足球大小和形状不能忽略，不可以将足球看作质点，A 错误；
- B. 乙图中 $G_y$ 为重力在垂直于斜面方向的分力，而压力和重力是不同性质的力，只能说物体对斜面的压力大小等于 $G_y$ 的大小，B 错误；
- C. 丙图中速度计上显示的是汽车的瞬时速率，C 错误；
- D. 因加速度的方向总是与速度变化的方向相同，则丁图中汽车在刹车过程中，加速度  $a$  的方向与速度变化量  $\Delta v$  的方向相同，D 正确。

故选 D。

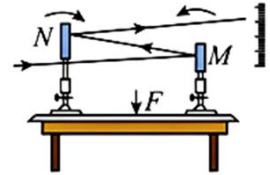
2. 下面关于物理教材上的说法正确的是 ( C )



图甲伽利略的斜面实验



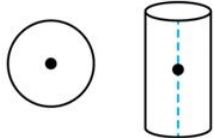
图乙伽利略的理想实验设计



图丙观察微小形变

- A. 伽利略利用图甲斜面实验直接证明了重的物体比轻的物体下落的快
- B. 伽利略利用图乙理想实验设计证明了力是维持物体运动状态的原因
- C. 伽利略利用图甲斜面实验间接证明了自由落体是匀加速直线运动
- D. 图丙用光路观察桌子的微小形变涉及到等效替代的思想

2. 下列说法正确的是 ( B )



甲



乙



丙



丁

- A. 甲图中，三个形状规则的物体，重心一定在物体的几何中心
- B. 乙图中，树枝对小鸟的支持力是由树枝发生形变产生的
- C. 丙图中，手握住杯子保持静止，手握得越紧，手对杯子的摩擦力越大
- D. 丁图中，书对桌面的压力就是书受的重力

**【答案】B**

**【解析】**

**【详解】A.** 甲图中，三个形状规则的物体，若质量分布不均匀，则重心不一定在物体的几何中心，A 错误；

**B.** 根据弹力产生的条件可知，乙图中，树枝对小鸟的支持力是由树枝发生形变产生的，B 正确；

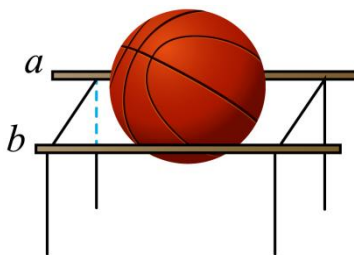
**C.** 丙图中，手握住杯子保持静止，手对杯子的摩擦力与杯子的重力等大反向，可知手对杯子的摩擦力大小等于杯子的重力大小；手握得越紧，手对杯子的压力越大，最大静摩擦力越大，C 错误；

**D.** 丁图中，可将小朋友受到的重力分解为沿斜面向下的分力和垂直于斜面向下的分力，不能说成压力，压力是斜面受到的，故 D 错误。

故选 B。

4. 如图所示，光滑的平行杆  $a$ 、 $b$  间距离为  $\sqrt{3}R$ ，其所在平面与水平面平行。将一个充满气的篮球轻放在杆上，并处于静止状态。已知篮球的半径为  $R$ 、重力为  $G$ ，则 ( C )

- A. 两杆对篮球的合力大小等于  $\frac{\sqrt{3}}{2}G$
- B. 篮球对  $a$  杆的弹力大小等于  $\frac{1}{2}G$
- C. 篮球对  $a$  杆的弹力大小等于  $G$
- D. 篮球对  $b$  杆的弹力大小等于  $\frac{\sqrt{3}}{2}G$



【答案】C

【解析】

【详解】A. 篮球处于平衡状态，则两杆对篮球的合力与重力等大反向，则两杆对篮球的合力大小等于  $G$ ，选项 A 错误；

BCD. 对篮球受力分析，由几何关系可知  $ab$  杆对篮球的弹力方向与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ，则

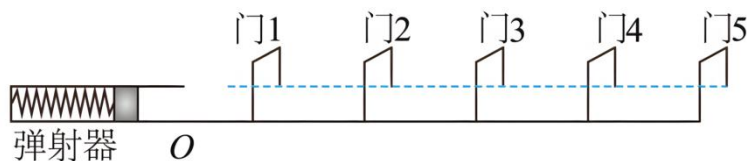
$$2F_N \cos 60^\circ = G$$

可得两杆对篮球的弹力均为  $F_N = G$

根据牛顿第三定律可知，篮球对  $a$  杆和  $b$  杆的弹力大小均等于  $G$ ，选项 C 正确，BD 错误。

故选 C。

5. 如图所示，一弹射游戏装置由固定在水平面上的弹射器和 5 个门组成，两相邻门间的距离均为  $1m$ 。现滑块（可视为质点）从  $O$  点弹出后做匀减速直线运动，全程不与门相碰且恰好停在门 5 的正下方。已知滑块在门 4 和 5 之间滑行的时间为  $1s$ ，则下列说法正确的 ( C )



- A. 滑块在每个相邻门间的速度变化相同
- B. 滑块由门 1 滑至门 5 所用的时间为  $4s$
- C. 滑块的加速度大小为  $2m/s^2$
- D. 滑块在门 1 和门 5 之间滑行的平均速度大小为  $1m/s$

【答案】C

【解析】

【详解】AB. 滑块做末速度为零的匀减速运动，设滑块依次滑过两相邻门的时间间隔分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  和

$t_4$ ，由逆向思维知  $t_4 : t_3 : t_2 : t_1 = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (2 - \sqrt{3})$

而  $t_4 = 1\text{s}$

故滑块由门 1 滑至门 5 所用的时间  $t = t_4 + t_3 + t_2 + t_1 = 2\text{s}$

滑块在每个相邻门间的速度变化  $\Delta v = a\Delta t$

因为  $\Delta t$  不同，所以滑块在每个相邻门间的速度变化不相同，故 AB 错误；

C. 滑块由门 5 到门 4，由  $x = \frac{1}{2}at_4^2$

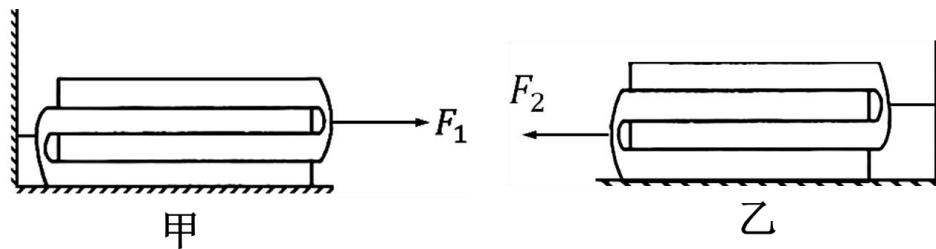
解得  $a = 2\text{m/s}^2$ ，故 C 正确；

D. 滑块在门 1 和门 5 之间滑行的平均速度  $v = \frac{x}{t} = \frac{4}{2}\text{m/s} = 2\text{m/s}$ ，故 D 错误。

故选 C。

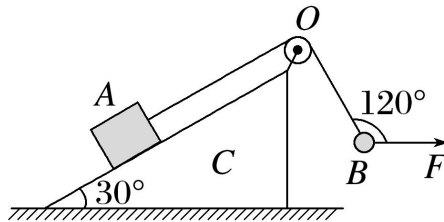
6. 两本质量都为  $m$  的书，将书分成质量相等的两部分后两本对叠，已知书与书之间及书与桌面之间的动摩擦因数均为  $\mu$ 。如图甲所示，下面一本书用水平轻质细绳固定在左边墙面上，上面的书在水平拉力  $F_1$  作用下恰好能将两本书分开；如图乙所示，上面一本书用水平轻质细绳固定在右边墙面上，下面的书在水平拉力  $F_2$  作用下恰好能将两本书分开。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则  $F_1 : F_2$  为 ( D )

- A. 1: 1
- B. 2: 3
- C. 3: 4
- D. 3: 5



7. 如图所示，把倾角为  $30^\circ$  的粗糙斜面体 C 置于粗糙水平地面上，质量为  $2m$  的物块 A 通过跨过光滑轻定滑轮的轻绳与质量为  $m$  的小球 B 连接，O 点为轻绳与定滑轮的接触点，初始时，小球 B 在水平向右的拉力  $F$  作用下，使轻绳 OB 段与水平拉力  $F$  的夹角为  $\theta = 120^\circ$ ，A、B 均保持静止状态。现改变拉力  $F$ ，并保持夹角  $\theta$  大小不变，将小球 B 向右上方缓慢拉起至 OB 水平，物块 A 始终保持静止状态。 $g$  为重力加速度，下列关于该过程的说法正确的是 ( D )

- A. 拉力  $F$  一直变大
- B. 拉力  $F$  最小值为  $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$
- C. 物块 A 所受斜面体 C 的摩擦力一直变小
- D. 斜面体 C 所受地面摩擦力先变大后变小



二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，只多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分

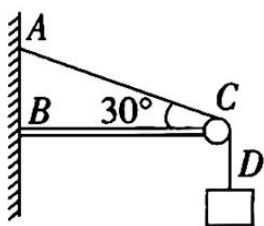
8.如图甲所示轻杆 BC 水平插入竖直墙内,轻绳 AD 跨过水平轻杆 BC 右端的轻滑轮悬挂一个质量为 2kg 的物体。如图乙所示,水平轻杆 HG 一端用铰链固定在竖直墙上,另一端 G 通过轻绳 EG 拉住,且 G 端用轻绳 GF 悬挂一个质量也为 2kg 的物体。已知 AC、EG 与水平方向的夹角均为 $30^\circ$ ,重力加速度 $g$ 取  $10\text{m/s}^2$ ,不计一切摩擦。下列说法正确的是 ( BC )

A.绳 AC 的拉力大小为  $20\sqrt{3}\text{N}$

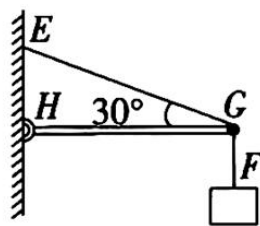
B.绳 EG 的拉力大小为 40N

C.滑轮对绳子的弹力大小为 20N

D.将 H 端的铰链去掉,杆 HG 随意



甲



乙

插入墙内,绳 EG 的拉力大小一定不变

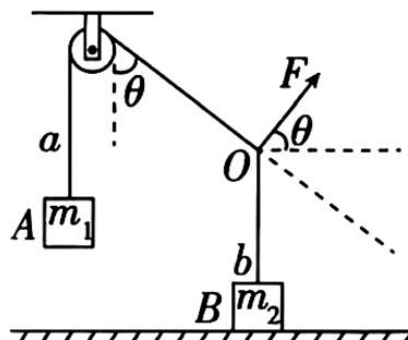
9.如图所示,轻绳 a 的一端与质量为 $m_1$ 的物块 A 连接,另一端跨过光滑定滑轮与轻绳 b 拴接于 O 点,与水平方向成 $\theta$ 角的力 F 的作用在 O 点,质量为 $m_2$ 的物块 B 恰好与地面间没有作用力,已知 $\theta = 60^\circ$ ,定滑轮右侧的轻绳 a 与竖直方向的夹角也为 $\theta$ 、重力加速度为 $g$ ,当 F 从图中所示的状态开始顺时针缓慢转动  $90^\circ$  的过程中,结点 O、 $m_1$  的位置始终保持不变,则下列说法正确的是 ( CD )

A. $m_2 = m_1$

B.F 的最小值为  $\sqrt{3}m_1g$

C.力 F 先减小后变大

D.地面对物块 B 的支持力变大



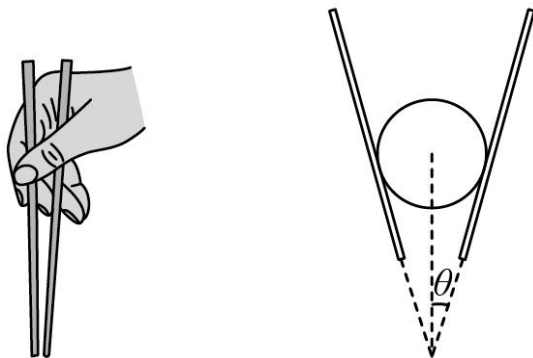
10. 筷子是中华饮食文化的标志之一,筷子在先秦时称为“桡”,汉代时称“箸”,明代开始称“筷”,如图所示,用筷子夹质量为  $m$  的小玻璃球,假设筷子均在竖直平面内,且每根筷子和竖直方向的夹角均为  $\theta$ ,小球静止,已知小球与筷子之间的动摩擦因数为  $\mu(\mu < \tan \theta)$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为  $g$ ,则下列说法正确的是 ( BD )

A. 每根筷子对小球的压力的最小值为  $\frac{mg}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$

B. 每根筷子对小球的压力的最小值为  $\frac{mg}{2(\sin \theta + \mu \cos \theta)}$

C. 每根筷子对小球的压力的最大值为  $\frac{mg}{\sin \theta - \mu \cos \theta}$

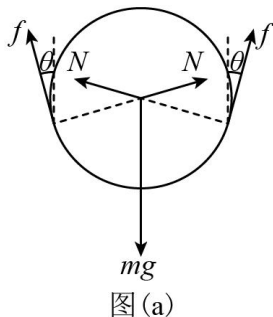
D. 每根筷子对小球的压力的最大值为  $\frac{mg}{2(\sin \theta - \mu \cos \theta)}$



【答案】BD

【解析】

【详解】筷子对小球的压力太小，小球有下滑的趋势，最大静摩擦力沿筷子向上，小球受力平衡。如图(a)所示



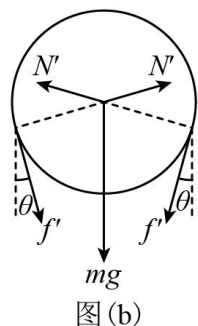
在竖直方向上有

$$2N\sin\theta + 2f\cos\theta = mg$$

且有  $f = \mu N$ ，联立解得

$$N = \frac{mg}{2(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$$

筷子对小球的压力太大，小球有上滑的趋势，最大静摩擦力沿筷子向下，小球受力平衡，如图(b)所示



在竖直方向上有

$$2N'\sin\theta = mg + 2f'\cos\theta$$

且有  $f' = \mu N'$ ，联立解得

$$N' = \frac{mg}{2(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$$

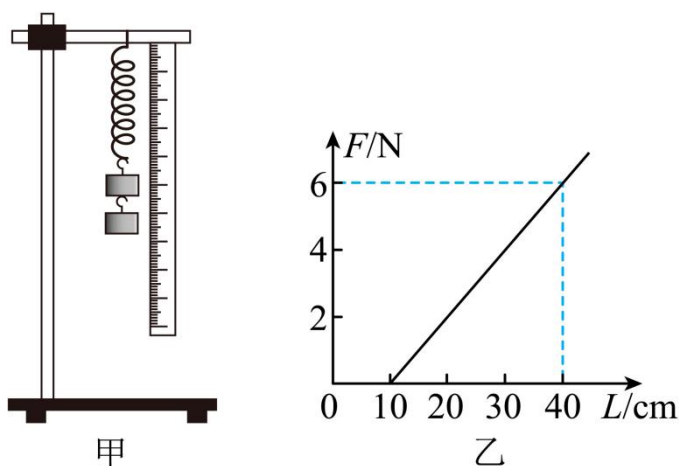
综上，筷子对小球的压力的取值范围为

$$\frac{mg}{2(\sin\theta + \mu\cos\theta)} \leq N \leq \frac{mg}{2(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$$

故选 BD。

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某实验小组在探究弹簧弹力和弹簧伸长量关系的实验中，设计了如图甲所示的实验装置。



(1) 关于本实验，下列操作能减小实验误差的是 C (填标号)。

- A. 测量弹簧原长时将弹簧平放在水平桌面上，使其自然伸长，并测出其长度
- B. 随意增加砝码个数，砝码静止后再读数
- C. 使测量弹簧长度的刻度尺竖直夹稳
- D. 每次增加的钩码数量均相等

(2) 实验中，某同学以弹簧弹力  $F$  为纵轴、弹簧长度  $L$  为横轴建立直角坐标系，依据实验数据作出  $F-L$  图像如图乙所示。由图线可得出该弹簧的原长为 10.0 cm，弹簧的劲度系数为 20.0 N/m。(结果均保留三位有效数字)

【答案】(1) C (2) ①. 10.0 ②. 20.0

【解析】

【小问 1 详解】

- A. 测量弹簧原长时，应将弹簧竖直悬挂起来，故 A 错误；
- B. 增加砝码个数时不能超出弹簧的弹性限度，故 B 错误；
- C. 测量弹簧长度的刻度尺，应竖直、夹稳，以减小实验误差，故 C 正确；
- D. 每次增加的钩码数量不必相等，只要不超出弹簧的弹性限度即可，故 D 错误。

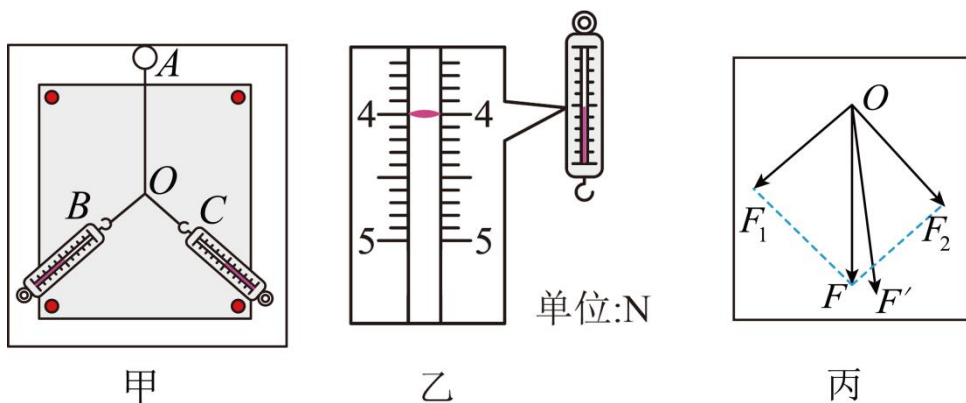
故选 C。

【小问 2 详解】

[1] 当弹力等于零时，弹簧的长度是原长，由图线可得该弹簧的原长为 10.0cm；

[2] 根据  $F = k\Delta x$ ，结合图像可知，图线的斜率即为劲度系数，则  $k = \frac{\Delta F}{\Delta L} = \frac{6-0}{0.4-0.1}$  N/m = 20.0N/m

12. (8分) 某同学用橡皮条与弹簧测力计验证“力的平行四边形定则”，实验装置如图甲所示。其中A为固定橡皮条的图钉，OB和OC为细绳。



(1) 本实验采用的科学方法是“等效替代法”，其含义是 D。

- A. 橡皮筋可以用细绳替代
- B. 左侧弹簧测力计的作用效果可以替代右侧弹簧测力计的作用效果
- C. 右侧弹簧测力计的作用效果可以替代左侧弹簧测力计的作用效果
- D. 两弹簧测力计共同作用的效果可以用一个弹簧测力计的作用效果替代

(2) 在做本实验时，下列操作中错误的是 CD。

- A. 同一次实验过程中  $O$  点位置不允许变动
- B. 实验中，弹簧秤必须与木板平行，读数时视线要正对弹簧秤刻度
- C. 实验中，先将其中一个弹簧秤沿某一方向拉到最大量程，然后只需调节另一弹簧秤拉力的大小和方向，把橡皮条另一端拉到  $O$  点
- D. 实验中，把橡皮条的另一端拉到  $O$  点时，两弹簧秤之间夹角必须取  $90^\circ$

(3) 某一次实验中，用一个弹簧测力计拉橡皮条使橡皮条与细绳的结点到达  $O$  点，弹簧测力计的示数如图乙所示，此时橡皮条的弹力大小为 4.00N。

(4) 根据实验数据，该同学画出如图丙所示的图，图中 F 是  $F_1$ 、 $F_2$  合力的理论值(填“ $F$ ”或“ $F'$ ”)。

**【答案】**(1) D (2) CD

(3) 4.00 (4) F

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

本实验采用的科学方法是“等效替代法”。其含义是两弹簧测力计共同作用的效果可以用一个弹簧测力计的作用效果替代。

故选 D。

【小问 2 详解】

- A. 为保证等效性，同一次实验过程中  $O$  点位置不允许变动，故 A 正确，不符合题意；
- B. 实验中，弹簧秤必须与木板平行，读数时视线要正对弹簧秤刻度，故 B 正确，不符合题意；
- C. 实验中，先将其中一个弹簧秤沿某一方向拉到最大量程，然后只需调节另一弹簧秤拉力的大小和方向，把橡皮调另一端拉到  $O$  点，这样可能使另一弹簧秤超程，故 C 错误，符合题意；
- D. 实验中，把橡皮条的另一端拉到  $O$  点时，两弹簧秤之间夹角大小要适当，不一定取  $90^\circ$ ，故 D 错误，符合题意。

本题选错误的，故选 CD。

【小问 3 详解】

弹簧测力计的分度值为  $0.1\text{N}$ ，故此时皮条的弹力大小为  $4.00\text{N}$ 。

【小问 4 详解】

由图丙可知，实验中  $F$  是通过平行四边形得出合力的理论值。

13. (12 分) 如图所示，B、C 分别是竖直窗户上下边沿上的点，A 点在 B 点正上方，B 点在 C 点正上方，A 与 B 以及 B 与 C 的高度差相等，现让小球甲从 A 点由静止释放的同时，小球乙从 C 点以竖直向上的速度抛出，经过一段时间  $t_0$ ，甲、乙在 B 点相遇，甲、乙均视为质点，且相遇时速度互不影响，不计空气的阻力，重力加速度为  $g$ ，求：

- (1) 窗户的高度以及乙的初速度的大小；
- (2) 甲运动到 C 过程的平均速度以及乙从 C 再回到 C 的运动时间。

13. 解：(1) 对甲由自由落体运动的规律可得窗户的高度  $h = \frac{1}{2}gt_0^2$  (2 分)

对乙由竖直上抛运动可得  $h = v_0t_0 - \frac{1}{2}gt_0^2$  (2 分)

解得  $v_0 = gt_0$  (2 分)

(2) 甲从 A 到 C,  $2h = \frac{1}{2}gt_{\text{甲}}^2$  (1 分)

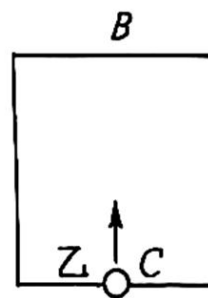
平均速度为  $\bar{v} = \frac{2h}{t_{\text{甲}}}$  (1 分)

综合可得  $\bar{v} = \frac{\sqrt{2}}{2}gt_0$  (1 分)

乙从 C 再回到 C 由竖直上抛运动的规律可得  $0 = v_0t_{\text{乙}} - \frac{1}{2}gt_{\text{乙}}^2$  (2 分)

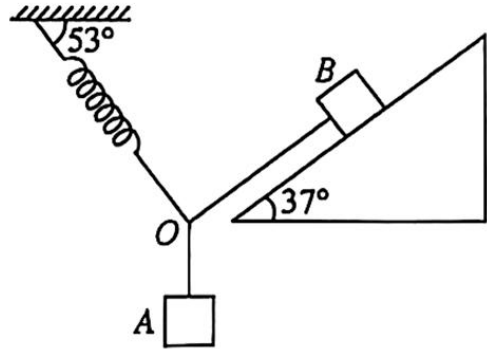
综合解得  $t_{\text{乙}} = 2t_0$  (1 分)

甲 O A



14. (12分) 如图所示, 质量分别为 $m_1 = 1\text{kg}$ 、 $m_2 = 5\text{kg}$ 的 A、B 两物块静止, 连接 A 的轻绳沿竖直方向, 连接 B 的轻绳平行于倾角为  $37^\circ$  的斜面, 斜面所在的斜面体固定在水平面上, 伸长量为  $4\text{cm}$  的轻弹簧与水平方向成  $53^\circ$  夹角, B 物块在斜面上恰好不下滑, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度  $g$  的大小取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8$ . 求:

- (1) 轻弹簧的劲度系数;
- (2) 物块 B 受到的摩擦力;
- (3) 物块 B 与斜面间的动摩擦因数



14. 解: (1) 研究结点 O, 三力平衡的矢量三角形如图甲所示

根据平衡条件, 有  $F_{\text{弹}} = m_1 g \cos 37^\circ = kx$  (2分)

解得  $k = 200\text{ N/m}$  (1分)

(2) 对物块 B 受力分析, 如图乙所示

根据平衡条件, 有  $f = m_2 g \sin 37^\circ + F_T'$  (2分)

又  $F_T' = F_T = m_1 g \sin 37^\circ$  (2分)

联立可得  $f = 36\text{ N}$  (1分)

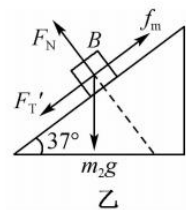
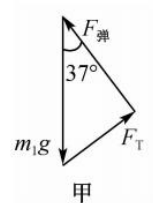
方向沿斜面向上 (1分)

(3) 由于物块 B 恰好不下滑, 所以受到的摩擦力是最大静摩擦力

则有  $f = \mu F_N$  (1分)

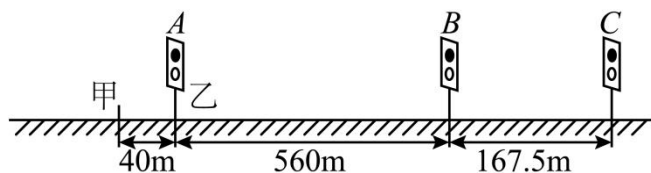
又  $F_N = m_2 g \cos 37^\circ$  (1分)

联立可得  $\mu = 0.9$  (1分)



15. (16分) 很多城市开通了“绿波速度”，是在一定的范围能统一协调了红绿灯信号，使得车辆能够在这个划定的范围减少等红绿灯的时间。如图在一条限速 80km/h 平直的道路上有三个红绿灯 A、B、C，其中 AB 间距  $L_2=560\text{m}$ ，BC 间距  $L_3=167.5\text{m}$ 。三个灯都是绿灯持续 20s，红灯持续 10s，假设红绿灯切换不需要时间。有可视为质点的汽车在距 A 灯  $L_1=40\text{m}$  处以  $8\text{m/s}$  匀速行驶，显示还有 5s 绿灯结束，他立刻匀加速行驶（不计反应时间），刚好在绿灯还有 1s 时通过 A 灯，求

- (1) 求汽车的加速度大小；
- (2) 若通过 A 灯后继续匀加速前进，加速度不变，达到  $20\text{m/s}$  后匀速前进，他预判无法绿灯通过 B，以  $2\text{m/s}^2$  的加速度匀减速前进，恰好停在 B，求 A 到 B 的总时间；
- (3) 若三灯同步变灯，某车在 A 灯处恰好红灯停下，变灯后立即以  $5\text{m/s}^2$  匀加速到“绿波速度”，接着以“绿波速度”能较快地绿灯通过 B、C，求“绿波速度”的范围。



【答案】(1)  $1\text{m/s}^2$ ；(2) 34.6s；(3) 15~20m/s

【解析】

【详解】(1) 由题可得

$$L_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$$

解得加速度大小为： $a=1\text{m/s}^2$

(2) 设加速时间为  $t_2$ ，由题可得

$$v_1 = v_0 + a t_2 = 12\text{m/s}$$

$$t_2 = \frac{v - v_1}{a} = 8\text{s}$$

$$x_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$$

解得

$$x_2 = 128\text{m}$$

$$x_4 = \frac{v_2^2}{2a_2} = 100\text{m}$$

$$x_3 = L_2 - x_2 - x_4 = 332\text{m}$$

$$t_3 = \frac{x_3}{v_2} = 16.6\text{s}$$

$$v_2 = a_2 t_4$$

$$t_4 = 10\text{s}$$

$$t_{\text{总}} = t_2 + t_3 + t_4 = 34.6\text{s}$$

(3) 最快 30 秒到 B，最慢 50 秒到 C，由题可得

$$\frac{v^2}{2a} + v\left(t - \frac{v}{a}\right) = x$$

把  $t=30\text{s}$ ,  $x=560\text{m}$  代入得

$$v = 20\text{m/s}$$

把  $t=50\text{s}$ ,  $x=727.5\text{m}$  代入得

$$v = 15\text{m/s}$$

绿波速度为 15~20m/s