

衡阳县一中 2020 年春季延迟开学精选试题（一）

高一物理试题

分值：100 分 时量：90 分钟 命题人：徐正恒 审核人：徐正恒

一、选择题（本题包括 14 小题，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~9 题只有一项符合题目要求，第 10~14 题有多项符合题目要求。全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分。有选错的得 0 分。）

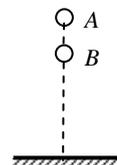
1. 下列选项中，哪组仪器可以测量国际单位制中的力学基本物理量（ ）

- A. 密度计、弹簧测力计、打点计时器
- B. 米尺、弹簧测力计、秒表
- C. 秒表、天平、量筒
- D. 米尺、天平、秒表

【答案】D

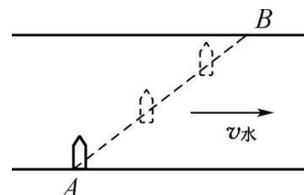
2. 如图所示，A、B 两小球从不同高度，同时做自由落体运动。已知 A 的质量比 B 大，则在两小球落地之前，下列说法正确的是（ ）D

- A. A、B 两小球可能在空中相撞
- B. A、B 两小球之间的距离越来越大
- C. A、B 两小球的速度差越来越大
- D. A、B 两小球速度变化的快慢相同



3. 如图所示，小船沿直线 AB 过河，船头始终垂直于河岸。若水流速度减小，为保持航线不变，下列措施与结论正确的是（ ）C

- A. 增大船速，过河时间不变
- B. 增大船速，过河时间缩短
- C. 减小船速，过河时间变长
- D. 减小船速，过河时间不变



4. 关于曲线运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 在平衡力作用下，物体可能做曲线运动
- B. 在合力大小不变的情况下，物体可能做曲线运动
- C. 做曲线运动的物体，其速度大小一定变化
- D. 做曲线运动的物体，其加速度大小一定变化

4. 【答案】B

【解析】A、物体在平衡力的作用下，物体做匀速直线运动，不符合题意；

B、平抛运动，物体所受的合力大小不变，物体做曲线运动，符合题意；

C、物体做匀速圆周时，速度方向虽然不断改变，但速度大小不变，不符合题意；

D、物体在做平抛运动的过程中，速度方向不断改变，做曲线运动，但加速度的大小和方向不改变，不符合题意。故答案为：B

【分析】物体在平衡力的作用下，物体做匀速直线运动，平抛运动，物体所受的合力大小不变，加速度的大小和方向不改变，但速度方向不断改变，物体做曲线运动。物体在做匀速圆周运动时，速度方向虽然不断改变，但速度大小不变。

5. 如图所示，某同学站在体重计上观察超重与失重现象。由稳定的站姿变化到稳定的蹲姿称为“下蹲”过程；由稳定的蹲姿变化到稳定的站姿称为“起立”过程。她稳定站立时，体重计的示数为 A_0 ，关于实验现象，下列说法正确的是（ ）

- A. “起立”过程，体重计的示数一直大于 A_0

- B. “下蹲”过程，体重计的示数一直小于 A_0
 C. “起立”、“下蹲”过程，都能出现体重计的示数大于 A_0 的现象
 D. “起立”的过程，先出现失重现象后出现超重现象



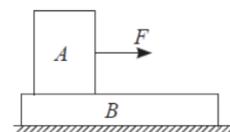
【答案】C

【详解】AD. “起立”过程，先加速上升再减速上升，所以加速度先向上，再向下，所以先超重后失重，故体重计示数先大于 A_0 ，后小于 A_0 ，故 AD 错误。

B. 下蹲过程中，人先向下做加速运动，后向下做减速运动，所以先处于失重状态，后处于超重状态，体重计示数先小于 A_0 ，后大于 A_0 ，故 B 错误。

C. 通过以上分析可知：“起立”、“下蹲”过程，都能出现体重计的示数大于 A_0 的现象，故 C 正确。

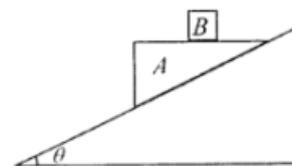
6. 如图所示，长方体物块 A 叠放在长方体物块 B 上，B 置于粗糙水平面上 A、B 质量分别为 $m_A=2\text{kg}$ ， $m_B=1\text{kg}$ ，A、B 之间动摩擦因数 $\mu_1=0.2$ ，B 与地面之间动摩擦因数 $\mu_2=0.1$ ，现对 A 施加水平力 F，若 F 从 0 开始逐渐增大，若最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则 ()



- A. 当拉力超过 3N 时，A、B 开始发生相对滑动
 B. 当拉力超过 4N 时，A、B 开始发生相对滑动
 C. 当拉力超过 5N 时，B 的加速度为 1m/s^2
 D. 当拉力超过 6N 时，A、B 开始发生相对滑动

【答案】D

7. 地面上固定一个倾角为 θ 的斜面体，在其光滑斜面上放置一质量为 M 上表面水平的三角形木块 A，在三角形木块的上表面放置一个质量为 m 的木块 B，它们一起沿斜面无相对滑动下滑，重力加速度为 g。下列说法正确的是 () C



- A. A 的加速度大小为 $\frac{M+m}{M} g \sin \theta$
 B. B 受到沿斜面方向向上的摩擦力
 C. B 受到的摩擦力大小为 $mg \sin \theta \cos \theta$
 D. B 受到的支持力大小为 $mg \sin^2 \theta$

7. 【解答】A、对 AB 整体受力分析，由牛顿第二定律得： $(M+m) g \sin \theta = (M+m) a$ ，解得： $a = g \sin \theta$ ，故 A 错误；

BCD、对 B 受力分析，将加速度分解，如图所示，

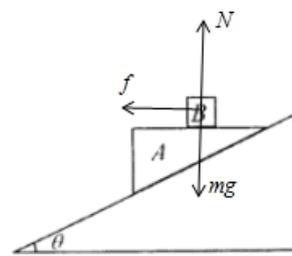
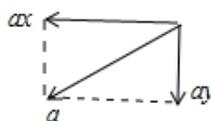
水平方向由牛顿第二定律得： $f = ma_x$

竖直方向由牛顿第二定律得： $mg - N = ma_y$

又 $a_x = a \cos \theta$ ， $a_y = a \sin \theta$

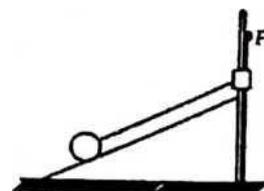
联立解得： $f = mg \sin \theta \cos \theta$ ， $N = mg \cos^2 \theta$

故 BD 错误 C 正确。故选：C。

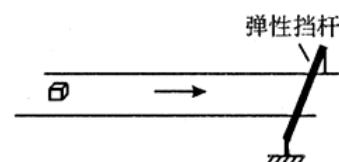


8. 如图所示，带有光滑竖直杆的三角形斜劈固定在水平地面上，放置于斜劈上的光滑小球与套在竖直杆上的小滑块用轻绳连接，开始时轻绳与斜劈平行。现给小滑块施加一个竖直向上的拉力使小滑块沿杆缓慢上升，整个过程中小球始终未脱离斜劈，则有 () C

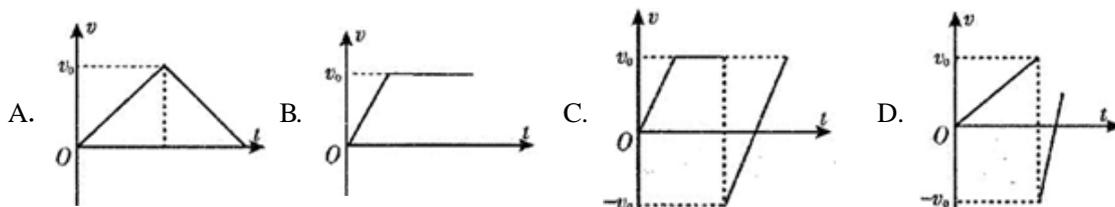
- A. 小球对斜劈的压力先减小后增大
 B. 小球对斜劈的压力逐渐增大
 C. 轻绳对小球的拉力逐渐增大
 D. 轻绳对小球的拉力逐渐减小



9. 如图所示，水平传送带以 v_0 速度向右匀速运动，在传送带的右侧固定一弹性档杆，在 $t=0$ 时刻，将工件轻轻放在传送带的左端，当工件运动到弹性档杆所在的位置时与档杆发生碰撞，已知碰撞时间极短，不计碰撞过程的能量损失。则从工件开始运动到与档杆第二次碰撞前的运动过程中，工件运动的 $v-t$ 图象



下列可能的是 ()



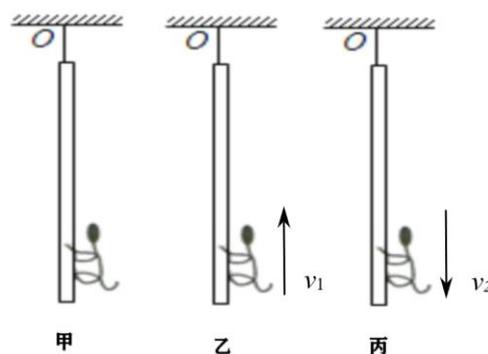
【答案】C

【详解】工件与弹性挡杆发生碰撞后，其速度的方向发生改变，应取负值，故 A 错误，B 错误；工件与弹性挡杆发生碰撞前的加速过程中和工件与弹性挡杆碰撞后的减速过程中所受滑动摩擦力不变，所以两过程中加速不变，故 C 正确，D 错误，故选 C。

10. 某马戏团在三根竖直爬杆上进行着猴子的攀爬表演，三只小猴的质量相同，小猴甲静止在杆上，小猴乙匀速向上爬动，小猴丙匀速往下爬动。关于三只小猴，下列说法正确的是 ()

- A. 小猴甲为了不掉下来，用力抓握杆，这样小猴的摩擦力变大了
- B. 小猴乙在攀爬的过程中，所受的摩擦力向下
- C. 小猴丙在攀爬的过程中，所受的摩擦力向上
- D. 三只小猴所受的摩擦力大小相同

【答案】CD

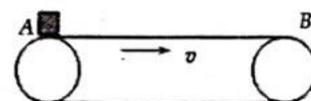


11. F_1 、 F_2 是力 F 的两个分力。若 $F=10\text{ N}$ ，则下列不可能是 F 的两个分力的是 () CD

- A. $F_1=10\text{ N}$ $F_2=10\text{ N}$
- B. $F_1=20\text{ N}$ $F_2=20\text{ N}$
- C. $F_1=2\text{ N}$ $F_2=6\text{ N}$
- D. $F_1=20\text{ N}$ $F_2=40\text{ N}$

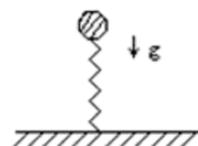
12. 如图所示，一水平传送带长为 $L=4\text{ m}$ ，以 $v=10\text{ m/s}$ 的速度做匀速运动。现将一物块由静止轻放到传送带的 A 端，已知物块与传送带间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ ， g 取 10 m/s^2 。则物块在传送带上运动过程中，下列判断正确的是 () AD

- A. 物块一直做匀加速运动
- B. 物块先做匀加速运动再做匀速运动
- C. 物块从 A 端运动到 B 端所用的时间为 5s
- D. 物块从 A 端运动到 B 端所用的时间为 2s



13. 如图所示，一小球自空中自由落下，与正下方的直立轻质弹簧接触，直至速度为零的过程中，关于小球运动状态的下列几种描述中，正确的是 ()

- A. 接触后，小球作减速运动，直到速度减为零
- B. 接触后，小球速度最大的地方就是加速度等于零的地方
- C. 接触后，小球先做加速运动，后做减速运动，其加速度一直增大
- D. 接触后，加速度的最大值大于 g



【答案】BD

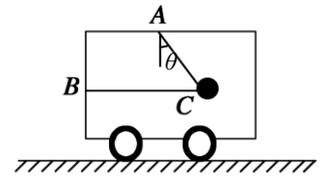
【详解】ABC. 小球与弹簧接触后，开始重力大于弹力，加速度向下，做加速运动，加速度减小。当加速度减小到零以后，加速阶段结束，小球速度达到最大；弹力大于重力，加速度向上，加速度变大，做减速运动到零。故 AC 错误，B 正确。

D. 弹簧被压缩最大之处，小球合力向上，加速度最大且大于 g ，故 D 正确。

14. 如图所示，在水平面上运动的小车里用两根轻绳连着一质量为 m 的小球，绳子都处于拉直状态，BC 绳水平，AC 绳与竖直方向的夹角为 θ ，小车处于加速运动中，则下列说法正确的是 () AC

- A. 小车一定向左运动
- B. 小车的加速度一定为 $g \tan \theta$

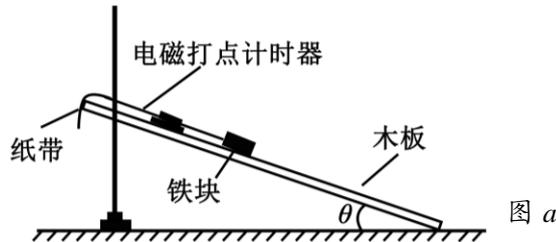
- C. AC 绳对球的拉力一定是 $\frac{mg}{\cos\theta}$
 D. BC 绳的拉力一定小于 AC 绳的拉力



二、实验题（本大题共 2 小题，第 15 题 6 分，第 16 题 9 分，共 15 分）

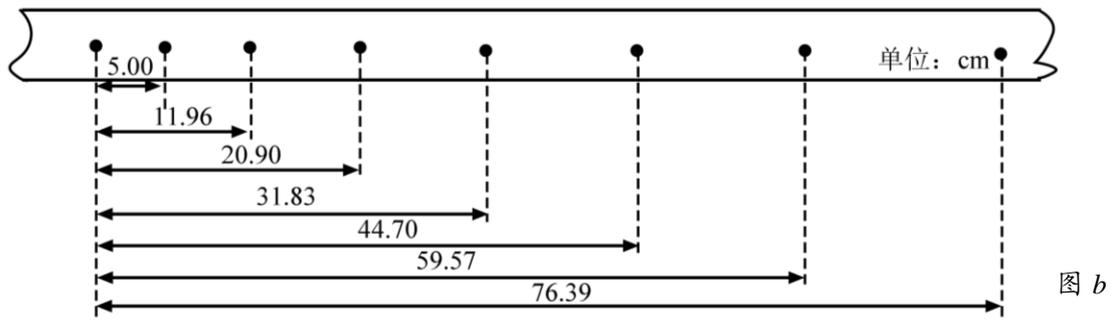
15. (6 分) 如图，某同学设计了测量铁块与木板间动摩擦因数的实验。所用器材有：铁架台、长木板、铁块、米尺、电磁打点计时器、频率 50Hz 的交流电源，纸带等。回答下列问题：

(1) 铁块与木板间动摩擦因数 $\mu =$ _____ (用木板与水平面的夹角 θ 、重力加速度 g 和铁块下滑的加速度 a 表示)



(2) 某次实验时，调整木板与水平面的夹角 $\theta = 30^\circ$ 。接通电源。开启打点计时器，释放铁块，铁块从静止开始沿木板滑下。多次重复后选择点迹清晰的一条纸带，如图 (b) 所示。图中的点为计数点（每两个相邻的计数点间还有 4 个点未画出）。重力加速度为 9.8 m/s^2 。铁块沿木板下滑时的加速度为 _____ (结果保留 2 位小数)

进一步可以计算出铁块与木板间的动摩擦因数为 _____ (结果保留 2 位小数)。

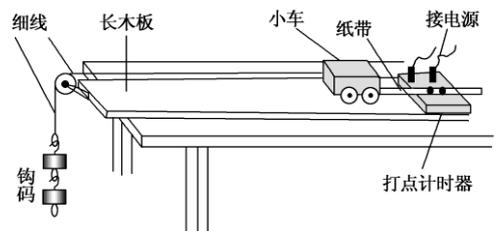


15. 【答案】 (1) $\mu = \tan\theta - \frac{a}{g \cos\theta}$ (2) 0.90, 0.47.

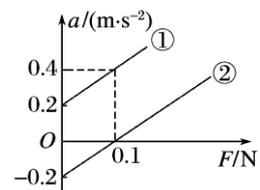
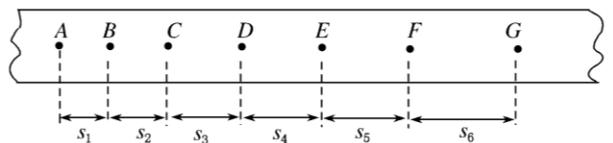
16. (9 分) 利用图示装置可以做力学中的许多实验。

(1) (多选) 利用此装置“研究匀变速直线运动”时，必要的措施是 _____

- A. 细线必须与长木板平行
- B. 先接通电源再释放小车
- C. 小车的质量远大于钩码的质量
- D. 平衡小车与长木板间的摩擦力



(2) 利用此装置“研究匀变速直线运动”时，将打点计时器接到频率为 50 Hz 的交流电源上，得到一条纸带，打出的部分计数点如图所示，每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出。



- ① 图中标出的相邻两计数点的时间间隔 $T =$ _____ s;
 - ② 计数点 E 对应小车的瞬时速度大小计算式为 $v_E =$ _____ (时间间隔用 T 表示);
 - ③ 为了充分利用记录数据并减小误差，小车加速度大小的计算式应为 $a =$ _____ (时间间隔用 T 表示)。
- (3) 某同学在利用此装置“探究小车的加速度 a 与所受拉力 F 的关系”时，保持小车质量一定，改变钩

码个数，在轨道水平及倾斜两种情况下分别做了实验，得到了两条 $a-F$ 图线，如右图所示。图线_____ (选填“①”或“②”)是在轨道倾斜情况下得到的，小车的质量 $M=_____$ kg。

16. 【答案】(9分) (1) AB (2分, 选不全得1分)

(2) ① 0.1 (1分) ② $\frac{s_4 + s_5}{2T}$ 或 $\frac{s_3 + s_4 + s_5 + s_6}{4T}$ (2分)

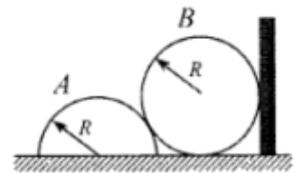
③ $\frac{s_4 + s_5 + s_6 - s_1 - s_2 - s_3}{9T^2}$ (2分)

(3) ① 0.5 (2分, 各1分)

三、计算题 (本题包括4小题, 共43分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 作图清晰准确, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位)

17. (8分) 如图所示, 光滑圆柱体 B 放在水平地面上, 在它左侧有与其半径相同的半圆柱体 A, 右侧有一光滑竖直挡板。已知 B 的质量为 m , 重力加速度为 g 。现用水平向左的推力推挡板, 圆柱体 B 缓慢上升, 半圆柱体 A 始终不动。求:

- (1) 当 B 刚脱离地面时, A 对 B 的弹力大小;
- (2) 当 B 刚脱离地面时, 地面对 A 的摩擦力大小和方向。



17. (8分) 【解答】(1) 对 B 受力分析, 如图所示:

根据几何关系得: $\theta = 30^\circ$

根据平衡条件得 F_1 、 F_2 的合力与重力等值反向, 由数学知识得:

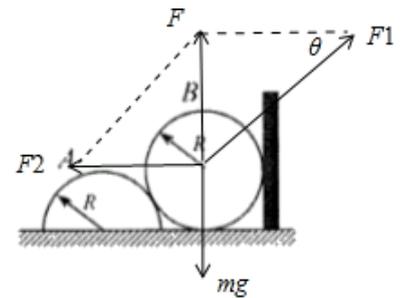
$$F_1 = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 2mg$$

(2) 根据 (1) 问, 得: $F_2 = \frac{mg}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}mg$

以 A、B 为研究对象, 根据平衡条件得 $f = F_2 = \sqrt{3}mg$, 方向水平向右。

答: (1) 当 B 刚脱离地面时, A 对 B 的弹力大小是 $2mg$;

(2) 当 B 刚脱离地面时, 地面对 A 的摩擦力大小是 $\sqrt{3}mg$, 方向水平向右。



18. (10分) 一隧道限速 $v_0=72\text{km/h}$ 。一列火车长 $L=100\text{m}$, 以 $v=108\text{km/h}$ 的速度行驶, 当火车头驶至距隧道 $d_0=50\text{m}$ 处开始做匀减速运动, 以不高于限速的速度匀速通过隧道。若隧道长 $d=400\text{m}$ 。求:

- (1) 火车做匀减速运动的最小加速度的大小 a ;
- (2) 火车全部通过隧道的最短时间 t 。

18. (10分) 【解析】(1) $v_0=72\text{km/h} = 20\text{m/s}$, $v=108\text{km/h} = 30\text{m/s}$ 2分

当火车头到达隧道口时速度为 72km/h , 加速度最小, 设其大小为 a

由 $v^2 - v_0^2 = 2(-a)x$ 2分

得 $a = \frac{v_0^2 - v^2}{2x} = \frac{30^2 - 20^2}{2 \times 50} \text{ m/s}^2 = 5\text{m/s}^2$ 。 2分

(2) 火车以 $v_0=72\text{km/h}$ 的速度通过隧道, 所需时间最短 t

火车通过隧道的位移为 $x=100\text{m} + 400\text{m} = 500\text{m}$ 2分

由 $x=vt$ 得 $t = \frac{x}{v} = \frac{500}{20} \text{ s} = 25\text{s}$ 。 2分

19. (9分) 请证明下列问题:

(1)我们已经知道，作为自由落体加速度， g 的单位是 m/s^2 ；但我们在初中学过，作为质量与物体所受重力的比例系数， g 的单位是 N/kg 。请证明： $1m/s^2=1N/kg$ 。

(2)一个物体静止地放在台式弹簧秤上，如图所示，试证明物体对弹簧秤的压力等于物体所受的重力(证明时在图上标出所涉及的力)。

(3)若把该装置放在以加速度 a 加速上升的电梯里，试证明物体对台秤的压力大于其重力，即物体处于超重状态。

19. (9分)【详解】(1) 根据牛顿第二定律 $F=ma$ ，力 F 的单位是 N ，质量的单位是 kg ，加速度单位是 m/s^2 ， $a = \frac{F}{m}$ ，所以 $1m/s^2=1N/kg$ 。

(2) 设一质量为 m 的物体放在台式弹簧秤上，台秤对物体的支持力大小为 N ，物体处于平衡状态，所以可知： $N=mg$ 。物体对台秤的压力大小为 N' ，依据牛顿第三定律可知： $N=N'$ ，所以， $N'=mg$ ，即物体对台秤的压力的大小等于物体所受重力的大小。

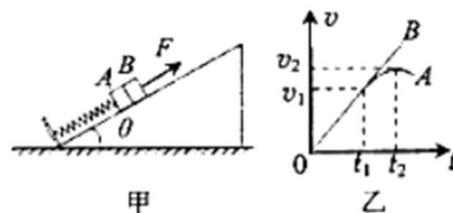
(3)根据牛顿第二定律可知 $N-mg=ma$ ，可得： $N=mg+ma$ ，根据牛顿第三定律可知

$$N'=N=mg+ma>mg$$

物体对台秤的压力大于其重力，处于超重状态。

20. (16分) 如图甲所示，平行光滑斜面的轻弹簧劲度系数为 k 。一端固定倾角为 θ 的斜面底端，另一端与物块 A 连接，两物块 A 、 B 质量均为 m ，初始时均静止，现用平行于斜面向上的变力 F 拉动物块 B ，使 B 做加速度为 a ($a < g \sin \theta$) 的匀加速运动， A 、 B 两物块在开始一段时间内的 $v-t$ 关系分别对应图乙中的 A 、 B 图线 (t_1 时刻 A 、 B 的图线相切， t_2 时刻对应 A 图线的最高点)，图中仅 t_2 为已知量， t_1 、 v_1 、 v_2 均未知，重力加速度为 g 。求：

- (1) t_1 时刻弹簧的形变量；
- (2) 拉力 F 的最大值和最小值；
- (3) t_2 时刻 A 、 B 间的距离。



20. (16分)【答案】(1) $\frac{mg \sin \theta + ma}{k}$ ；

(2) $mg \sin \theta + ma$ ， $2ma$ ；(3) $\frac{1}{2}at_2^2 - \frac{mg \sin \theta}{k}$ 。

【详解】(1) 由图乙可知，两物体在 t_1 时刻分离，故此时 A 应受重力和弹力的作用来充当合外力；则有：

$$kx - mg \sin \theta = ma, \text{ 解得: } x = \frac{mg \sin \theta + ma}{k}$$

(2) AB 均静止时弹簧的压缩量： $x_0 = \frac{2mg \sin \theta}{k}$ ，初始时， F 最小，对整体此时： $F = 2ma$

当刚要分离时，外力 F 最大，对 B ，由牛顿第二定律得： $F' - mg \sin \theta = ma$

得： $F' = mg \sin \theta + ma$

(3) t_2 时刻 A 速度最大，此时对弹簧弹力与重力向下分力相等： $kx' = mg \sin \theta$

所以 A 向上移动的位移： $x_1 = x_0 - x' = \frac{mg \sin \theta}{k}$ ； B 向上运动的位移： $x_2 = \frac{1}{2}at_2^2$

所以间距为： $\Delta x = \frac{1}{2}at_2^2 - \frac{mg \sin \theta}{k}$