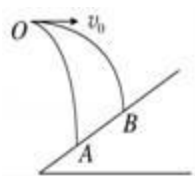


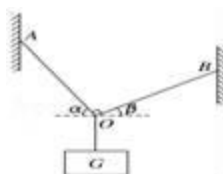
2016-2017 学年高一（上）期末物理试卷

一、选择题（1-7 题为单项选择题，8-12 题为多项选择题；每小题 4 分，共计 48 分）

- 物体静止于水平桌面上，则（ ）
 - 桌面对物体的支持力的大小等于物体的重力，这两个力是一对平衡力
 - 物体所受重力和桌面对它的支持力是一对作用力和反作用力
 - 物体对桌面的压力就是物体的重力
 - 物体对桌面的压力和桌面对物体的支持力是一对平衡力
- 下列说法正确的是（ ）
 - 速度发生变化的运动，一定是曲线运动
 - 做曲线运动的物体一定受变力作用
 - 做曲线运动的物体，速度方向时刻改变，但永远不可能达到所受合外力的方向
 - 两个分运动的时间的代数和与它们合运动的时间相等
- 在同一平台上的 O 点抛出的 2 个物体，做平抛运动的轨迹如图所示，则 2 个物体做平抛运动的初速度 v_A 、 v_B 的关系及落地时间 t_A 、 t_B 的关系分别是（ ）



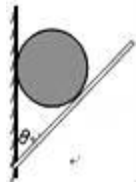
- $v_A > v_B$, $t_A > t_B$
 - $v_A > v_B$, $t_A < t_B$
 - $v_A < v_B$, $t_A > t_B$
 - $v_A < v_B$, $t_A < t_B$
4. 如图所示，一轻绳的两端分别固定在不等高的 A、B 两点，现用另一轻绳将一物体系于 O 点，设轻绳 AO、BO 相互垂直， $\alpha > \beta$ ，且两绳中的拉力分别为 F_A 、 F_B ，物体受到的重力为 G，下列表述正确的是（ ）



- F_A 一定大于 G
- F_A 一定大于 F_B

C. F_A 一定小于 F_B D. F_A 与 F_B 大小之和一定等于 G

5. 如图，一小球放置在木板与竖直墙面之间。设墙面对球的压力大小为 N_1 ，球对木板的压力大小为 N_2 。以木板与墙连接点所形成的水平直线为轴，将木板从图示位置开始缓慢地转到水平位置。不计摩擦，在此过程中（ ）

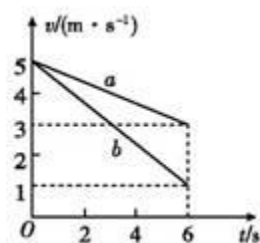


- A. N_1 始终减小， N_2 始终增大
- B. N_1 始终减小， N_2 始终减小
- C. N_1 先增大后减小， N_2 始终减小
- D. N_1 先增大后减小， N_2 先减小后增大

6. 在升降的电梯内的水平地面上放一体重计，电梯静止时，某同学站在体重计上，体重计的示数为 60kg ，电梯运动时，某一段时间此同学发现体重计的示数为 72kg ，在这段时间内下列说法正确的是（ ）

- A. 此同学所受的重力变大了
- B. 此同学对体重计的压力大于体重计对他的支持力
- C. 电梯的加速度大小为 $\frac{1}{5}g$ ，方向一定竖直向上
- D. 电梯的运动方向一定竖直向上

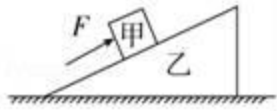
7. 质量为 0.3kg 的物体在水平面上做直线运动，其运动情况如图所示，两条直线为：水平方向物体只受摩擦力作用时和水平方向受到摩擦力、水平力 F 两个力共同作用时的速度 - 时间图象，则下列说法中正确的是（ $g=10\text{m/s}^2$ ）（ ）



- A. 水平力 F 可能等于 0.3 N
- B. 物体的摩擦力一定等于 0.1 N
- C. 水平力 F 一定等于 0.1 N

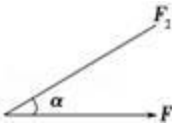
D. 物体的摩擦力可能等于 0.3 N

8. 如图所示，甲物体在沿斜面的推力 F 的作用下静止于乙物体上，乙物体静止在水平面上，现增大水平外力 F ，两物体仍然静止，则下列说法正确的是（ ）



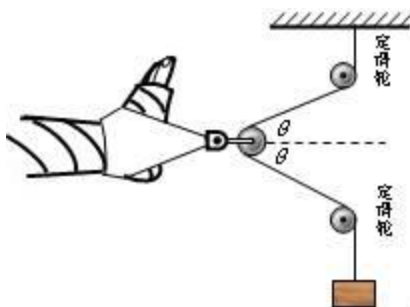
- A. 乙对甲的摩擦力一定增大 B. 乙对甲的摩擦力可能减小
C. 乙对地面的摩擦力一定增大 D. 乙对地面的摩擦力可能增大

9. 如图所示，将力 F 分解为 F_1 和 F_2 两个分力，已知 F_1 的大小和 F_2 与 F 之间的夹角 α ，且 α 为锐角，则（ ）



- A. 当 $F_1 > F \sin \alpha$ 时，一定有两解
B. 当 $F_1 = F \sin \alpha$ 时，有唯一解
C. 当 $F_1 < F \sin \alpha$ 时，无解
D. 当 $F \sin \alpha < F_1 < F$ 时，一定有两解

10. 如图所示是骨折病人的牵引装置示意图，绳的一端固定，绕过定滑轮和动滑轮后挂着一个重物，与动滑轮相连的帆布带拉着病人的脚，整个装置在同一竖直平面内。为了使脚所受的拉力减小，可采取的方法是（ ）



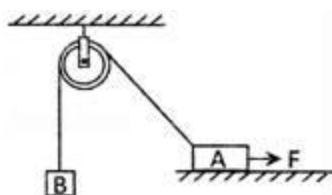
- A. 只增加绳的长度 B. 只减小重物的质量
C. 只将病人的脚向左移动 D. 只将两定滑轮的间距增大

11. 如图所示，两个质量分别为 $m_1=2\text{ kg}$ 、 $m_2=3\text{ kg}$ 的物体置于光滑的水平面上，中间用轻质弹簧秤连接。两个大小分别为 $F_1=30\text{ N}$ 、 $F_2=20\text{ N}$ 的水平拉力分别作用在 m_1 、 m_2 上，则（ ）



- A. 弹簧秤的示数是 26 N
- B. 弹簧秤的示数是 50 N
- C. 在突然撤去 F_2 的瞬间, m_1 的加速度为 2m/s^2
- D. 在突然撤去 F_2 的瞬间, m_2 的加速度为 14m/s^2

12. 如图所示, 物体 A、B 经无摩擦的定滑轮用细线连在一起, A 物体受水平向右的力 F 的作用, 此时 B 匀速下降, A 水平向左运动, 可知 ()



- A. 物体 A 做匀速运动
- B. A 做加速运动
- C. 物体 A 所受摩擦力逐渐增大
- D. 物体 A 所受摩擦力逐渐减小

二、实验题 (每空 2 分, 共计 12 分)

13. 用等效代替法验证力的平行四边形定则的实验

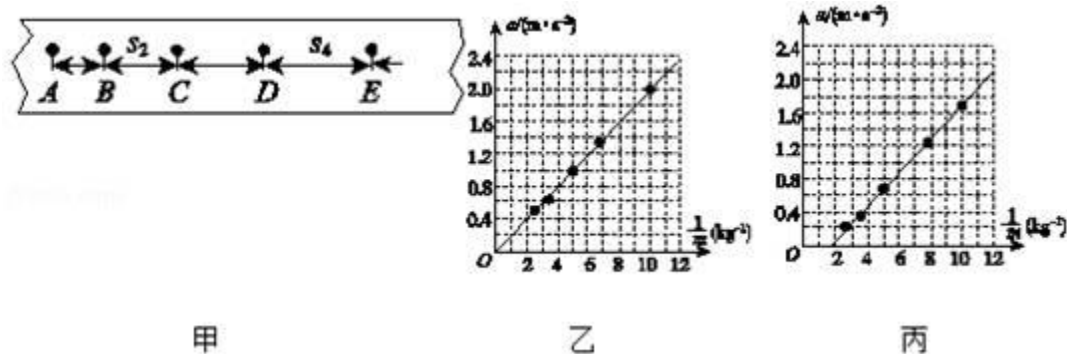
(1) 本实验中“等效代替”的含义是_____.

- 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) 完成该实验的下列措施中, 能够减小实验误差的是_____.

- A. 拉橡皮筋的绳细一些且长一些
- B. 拉橡皮筋时, 弹簧秤、橡皮筋、细绳应贴近木板且与木板面平行
- C. 拉橡皮筋的细绳要长些, 标记同一细绳方向的两点要远些
- D. 使拉力 F_1 和 F_2 的夹角很小.

14. 在“探究加速度与质量的关系”的实验中. (g 取 10m/s^2)



(1) 备有器材：A. 一端带有滑轮的长木板；B. 电磁打点计时器、低压交流电源、复写纸、纸带；C. 细绳、小车、砝码；D. 装有细砂的小桶；E. 小方木板；F. 毫米刻度尺；还缺少的一件器材是_____.

(2) 实验得到如图甲所示的一条纸带，相邻两计数点的时间间隔为 T ；B、C 间距 s_2 和 D、E 间距 s_4 已量出，利用这两段间距计算小车加速度的表达式为_____.

(3) 同学甲根据实验数据画出如图乙所示 $a - \frac{1}{m}$ 图线，从图线可得砂和砂桶的总质量为_____ kg；

(4) 同学乙根据实验数据画出了如图丙所示的 $a - \frac{1}{m}$ 图象，从图线可知乙同学操作过程中遗漏的实验步骤是_____.

三、计算题（每小题 10 分，共计 40 分）

15. 一小船渡河，河宽 $d=180\text{m}$ ，水流速度 $v_1=2.5\text{m/s}$

(1) 若船在静水中的速度为 $v_2=5\text{m/s}$ ，求：

①欲使船在最短的时间内渡河，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

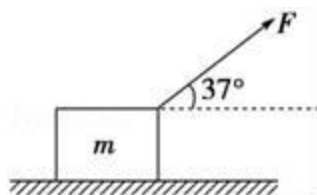
②欲使船渡河的航程最短，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

(2) 若船在静水中的速度 $v_2=1.5\text{m/s}$ ，要使船渡河的航程最短，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

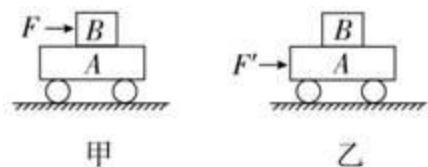
16. 如图所示，物体的质量 $m=4\text{kg}$ ，与水平地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ ，在倾角为 37° 、 $F=10\text{N}$ 的恒力作用下，由静止开始加速运动，当 $t=5\text{s}$ 时撤去 F ，求：

(1) 物体做加速运动时的加速度 a ；

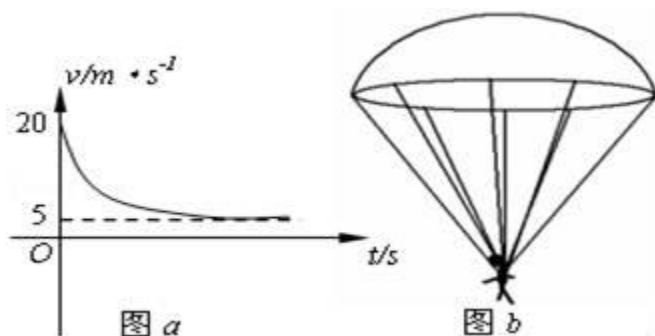
(2) 撤去 F 后，物体还能滑行多长时间？（ $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）



17. 如图所示，在光滑水平面上有一辆小车 A，其质量为 $m_A=2.0\text{kg}$ ，小车上放一个物体 B，其质量为 $m_B=1.0\text{kg}$ 。如图甲所示，给 B 一个水平推力 F ，当 F 增大到稍大于 3.0N 时，A、B 开始相对滑动。如果撤去 F ，对 A 施加一水平推力 F' ，如图乙所示。要使 A、B 不相对滑动，求 F' 的最大值 F_{max} 。



18. 某运动员做跳伞训练，他从悬停在空中的直升飞机上由静止跳下，跳离飞机一段时间后打开降落伞做减速下落。他打开降落伞后的速度图线如图 a。降落伞用 8 根对称的绳悬挂运动员，每根绳与中轴线的夹角均为 37° ，如图 b。已知人的质量为 50kg ，降落伞质量也为 50kg ，不计人所受的阻力，打开伞后伞所受阻力 f 与速度 v 成正比，即 $f=kv$ (g 取 10m/s^2 ， $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$)。求：



- (1) 打开降落伞前人下落的距离为多大？
- (2) 求阻力系数 k 和打开伞瞬间的加速度 a 的大小和方向？
- (3) 悬绳能够承受的拉力至少为多少？

2016-2017 学年高一（上）期末物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（1-7 题为单项选择题，8-12 题为多项选择题；每小题 4 分，共计 48 分）

1. 物体静止于水平桌面上，则（ ）
- A. 桌面对物体的支持力的大小等于物体的重力，这两个力是一对平衡力
- B. 物体所受重力和桌面对它的支持力是一对作用力和反作用力
- C. 物体对桌面的压力就是物体的重力
- D. 物体对桌面的压力和桌面对物体的支持力是一对平衡力

【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成与分解的运用.

【分析】（1）根据平衡力的条件进行判断，即大小相等、方向相反、作用在同一个物体上、作用在同一条直线上，四个条件缺一不可.

（2）要能够正确区分各种力的性质与来源.

【解答】解：AB、物体保持静止，处于平衡状态；故桌面对物体的支持力大小等于物体的重力大小，这两个力是一对平衡力；故 A 正确，B 错误；

C、压力不是重力，它们的施力物体、受力物体、作用点都不相同，故 C 错误；

D、物体对桌面的压力和桌面对物体的支持力是一对作用力和反作用力，故 D 错误；

故选：A

2. 下列说法正确的是（ ）
- A. 速度发生变化的运动，一定是曲线运动
- B. 做曲线运动的物体一定受变力作用
- C. 做曲线运动的物体，速度方向时刻改变，但永远不可能达到所受合外力的方向
- D. 两个分运动的时间的代数和与它们合运动的时间相等

【考点】物体做曲线运动的条件.

【分析】物体运动轨迹是曲线的运动，称为“曲线运动”. 当物体所受的合外力和它速度方向不在同一直线上，物体就是在做曲线运动.

【解答】解：A、速度的方向发生变化的运动不一定是曲线运动，如匀变速直线运动. 故 A 错误.

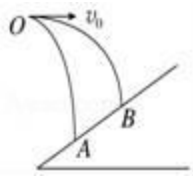
B、恒力作用下物体可以做曲线运动，例如平抛运动，只受重力，故 B 错误.

C、物体做曲线运动的条件是合力的方向与速度方向不在同一条直线上，物体在变力作用如果力与速度的方向在同一条直线上，物体做直线运动. 故 C 正确.

D、合运动与分运动具有同时性，两个分运动的时间与它们合运动的时间相等，故 D 错误.

故选：C

3. 在同一平台上的 O 点抛出的 2 个物体，做平抛运动的轨迹如图所示，则 2 个物体做平抛运动的初速度 v_A 、 v_B 的关系及落地时间 t_A 、 t_B 的关系分别是 ()



A. $v_A > v_B$, $t_A > t_B$ B. $v_A > v_B$, $t_A < t_B$ C. $v_A < v_B$, $t_A > t_B$ D. $v_A < v_B$, $t_A < t_B$

【考点】平抛运动.

【分析】研究平抛运动的方法是把平抛运动分解到水平方向和竖直方向去研究，水平方向做匀速直线运动，竖直方向做自由落体运动，两个方向上运动的时间相同

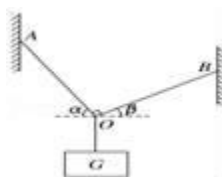
【解答】解：由高确定时间： $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，则 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ，则可知 $t_A > t_B$

水平位移 $x = v_0t$ ，而 $t_A > t_B$ ， $x_A < x_B$ ，则可知 $v_A < v_B$ ，故 C 正确

故选：C

4. 如图所示，一轻绳的两端分别固定在不等高的 A、B 两点，现用另一轻绳将一物体系于 O 点，设轻绳 AO、BO 相互垂直， $\alpha > \beta$ ，且两绳中的拉力分别为 F_A 、

F_B ，物体受到的重力为 G ，下列表述正确的是（ ）



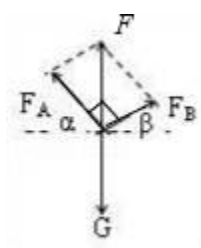
- A. F_A 一定大于 G B. F_A 一定大于 F_B
 C. F_A 一定小于 F_B D. F_A 与 F_B 大小之和一定等于 G

【考点】共点力平衡的条件及其应用；物体的弹性和弹力．

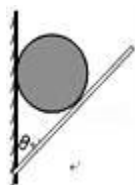
【分析】以结点 O 为研究对象，分析受力，作出力图，根据平衡条件，分析拉力 F_A 与 F_B 的大小关系．

【解答】解：A、B、C、以结点 O 为研究对象，分析受力，作出力图如图，根据平衡条件得知，拉力 F_A 和 F_B 的合力与重力 G 大小相等、方向相反．由题， $\alpha > \beta$ ，两个绳子垂直，根据几何知识得到： $G = F > F_A > F_B$ ．故 A 错误，B 正确，C 错误．
 D、由上可知， F_A 大于 F_B ，但 F_A 与 F_B 之和一定大于 G ．故 D 错误．

故选：B．



5. 如图，一小球放置在木板与竖直墙面之间．设墙面对球的压力大小为 N_1 ，球对木板的压力大小为 N_2 ．以木板与墙连接点所形成的水平直线为轴，将木板从图示位置开始缓慢地转到水平位置．不计摩擦，在此过程中（ ）



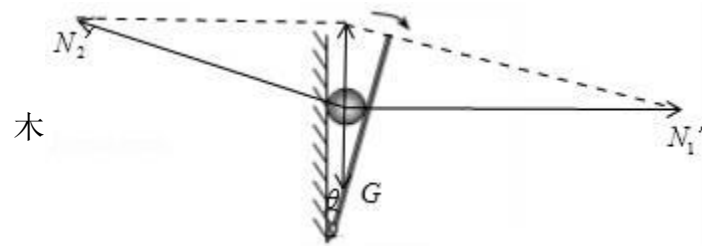
- A. N_1 始终减小， N_2 始终增大
 B. N_1 始终减小， N_2 始终减小
 C. N_1 先增大后减小， N_2 始终减小

D. N_1 先增大后减小, N_2 先减小后增大

【考点】共点力平衡的条件及其应用; 力的合成与分解的运用.

【分析】以小球为研究对象, 分析受力情况: 重力、木板的支持力和墙壁的支持力, 根据牛顿第三定律得知, 墙面和木板对球的压力大小分别等于球对墙面和木板的支持力大小, 根据平衡条件得到两个支持力与 θ 的关系, 再分析其变化情况.

【解答】解: 以小球为研究对象, 分析受力情况: 重力 G 、墙面的支持力 N_1' 和



木板的支持力 N_2' . 根据牛顿第三定律得知, $N_1=N_1'$, $N_2=N_2'$.

根据平衡条件得: $N_1'=G\cot\theta$, $N_2'=\frac{G}{\sin\theta}$

将木板从图示位置开始缓慢地转到水平位置的过程中, θ 增大, $\cot\theta$ 减小, $\sin\theta$ 增大, 则 N_1' 和 N_2' 都始终减小, 故 N_1 和 N_2 都始终减小.

故选 B

6. 在升降的电梯内的水平地面上放一体重计, 电梯静止时, 某同学站在体重计上, 体重计的示数为 60kg , 电梯运动时, 某一段时间此同学发现体重计的示数为 72kg , 在这段时间内下列说法正确的是 ()

- A. 此同学所受的重力变大了
- B. 此同学对体重计的压力大于体重计对他的支持力
- C. 电梯的加速度大小为 $\frac{1}{5}g$, 方向一定竖直向上
- D. 电梯的运动方向一定竖直向上

【考点】牛顿运动定律的应用-超重和失重.

【分析】人对体重计的压力大于人的重力, 说明人处于超重状态, 加速度向上, 运动方向可能向上也可能向下.

【解答】解: A、体重计示数增加了, 说明人对体重计的压力增加了, 但人的重力源自万有引力, 不变, 故 A 错误;

B、该同学对体重计的压力与体重计对该同学的支持力是相互作用力，根据牛顿第三定律，等大、反向、共线，故 B 错误；

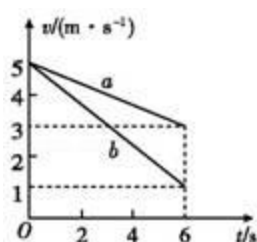
C、人的质量为 60kg，向上加速的过程中体重计的示数为 72kg，支持力等于压力，根据牛顿第二定律，有：

$$N - mg = ma$$

$$\text{解得：} a = \frac{N}{m} - g = \frac{72g - 60g}{60} = \frac{g}{5} \text{ m/s}^2, \text{ 向上，故 C 正确；}$$

D、人处于超重状态，加速度向上，运动方向可能向上也可能向下，故 D 错误；
故选：C

7. 质量为 0.3kg 的物体在水平面上做直线运动，其运动情况如图所示，两条直线为：水平方向物体只受摩擦力作用时和水平方向受到摩擦力、水平力 F 两个力共同作用时的速度 - 时间图象，则下列说法中正确的是 ($g=10\text{m/s}^2$) ()



- A. 水平力 F 可能等于 0.3 N
- B. 物体的摩擦力一定等于 0.1 N
- C. 水平力 F 一定等于 0.1 N
- D. 物体的摩擦力可能等于 0.3 N

【考点】匀变速直线运动的图像.

【分析】根据速度图象的斜率大小等于加速度，求出物体的加速度，由牛顿第二定律求解到拉力和摩擦力的可能值.

【解答】解：由速度时间图象的斜率等于物体的加速度，可知，两图表示的加速度大小不同，拉力方向与滑动摩擦力方向可能相反，也可能相同，设拉力大小为 F.

$$\text{由图读出加速度大小分别为 } a_a = \frac{5-3}{6} = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2, a_b = \frac{5-1}{6} = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$$

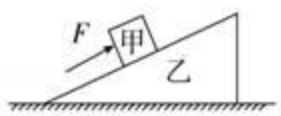
若物体受水平拉力时的速度图象是 a 时，拉力与速度方向相同，拉力应小于摩擦

力，根据牛顿第二定律得 $f - F = ma_a$ ， $f = ma_b$ ，解得 $F = 0.1\text{N}$ ， $f = 0.2\text{N}$ 。

若物体受水平拉力时的速度图象是 b 时，拉力与速度方向相反，拉力与摩擦力方向相同，根据牛顿第二定律得 $f + F = ma_b$ ， $f = ma_a$ ，解得 $F = 0.1\text{N}$ ， $f = 0.1\text{N}$ 。故 C 正确，ABD 错误。

故选：C

8. 如图所示，甲物体在沿斜面的推力 F 的作用下静止于乙物体上，乙物体静止在水平面上，现增大水平外力 F ，两物体仍然静止，则下列说法正确的是（ ）



- A. 乙对甲的摩擦力一定增大 B. 乙对甲的摩擦力可能减小
C. 乙对地面的摩擦力一定增大 D. 乙对地面的摩擦力可能增大

【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成与分解的运用。

【分析】设斜面倾角为 θ ，判断开始 F 与重力沿斜面向下的分力 $mg\sin\theta$ 大小关系，由此确定 AB 选项；

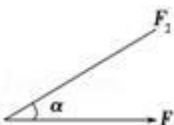
以整体为研究对象，水平方向根据共点力的平衡条件分析 CD 选项。

【解答】解：AB、设斜面倾角为 θ ，当 $F = mg\sin\theta$ 时摩擦力为零；如果开始 $F < mg\sin\theta$ ，则摩擦力方向向上， F 增大，乙对甲的摩擦力可能减小；当 $F > mg\sin\theta$ ，则摩擦力方向向下， F 增大，乙对甲的摩擦力增大；所以 A 错误 B 正确；

CD、设地面对乙的摩擦力为 f ，以整体为研究对象，水平方向有： $f = F\cos\theta$ ，随着 F 增大，地面对乙的摩擦力增大，根据牛顿第三定律可知乙对地面的摩擦力一定增大，C 正确、D 错误；

故选：BC。

9. 如图所示，将力 F 分解为 F_1 和 F_2 两个分力，已知 F_1 的大小和 F_2 与 F 之间的夹角 α ，且 α 为锐角，则（ ）



- A. 当 $F_1 > F\sin\alpha$ 时，一定有两解

- B. 当 $F_1 = F \sin \alpha$ 时，有唯一解
 C. 当 $F_1 < F \sin \alpha$ 时，无解
 D. 当 $F \sin \alpha < F_1 < F$ 时，一定有两解

【考点】力的合成.

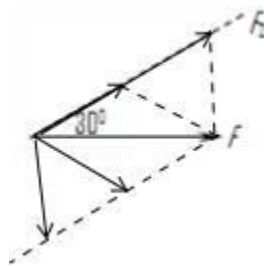
【分析】根据平行四边形定则或者三角形定则作图分析：若 $F_1 < F \sin 30^\circ$ ，无解；若 $F_1 = F \sin 30^\circ$ ，唯一解；若 $F > F_1 > F \sin 30^\circ$ ，两解；若 $F_1 > F$ ，唯一解.

【解答】解：A、当 $F > F_1 > F \sin \alpha$ 时，根据平行四边形定则，如图，有两组解. 若 $F_1 > F$ ，只有一组解. 故 A 错误，D 正确.

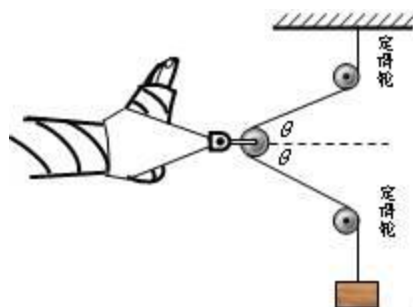
B、当 $F_1 = F \sin \alpha$ 时，两分力和合力恰好构成三角形，有唯一解. 故 B 正确.

C、 $F_1 < F \sin \alpha$ 时，分力和合力不能构成三角形，无解. 故 C 正确.

故选：BCD.



10. 如图所示是骨折病人的牵引装置示意图，绳的一端固定，绕过定滑轮和动滑轮后挂着一个重物，与动滑轮相连的帆布带拉着病人的脚，整个装置在同一竖直平面内. 为了使脚所受的拉力减小，可采取的方法是（ ）



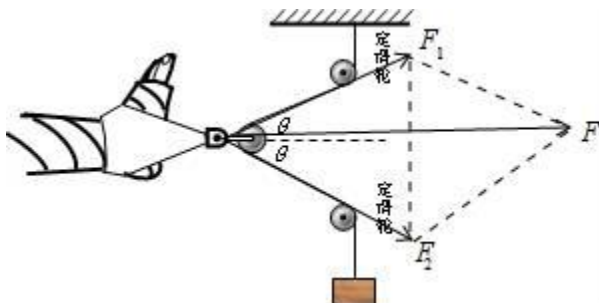
- A. 只增加绳的长度 B. 只减小重物的质量
 C. 只将病人的脚向左移动 D. 只将两定滑轮的间距增大

【考点】力的合成与分解的运用.

【分析】对与滑轮接触的一小段绳子受力分析，根据共点力平衡条件求出脚对绳

子的拉力，根据表达式讨论即可。

【解答】解：对与滑轮接触的一小段绳子受力分析，如图受到绳子的两个等大的拉力



$$F_1 = F_2 = mg$$

$$2F_1 \cos \theta = F$$

解得

$$F = 2mg \cos \theta$$

要减小拉力 F ，关键是要增大角 θ 或者减小 m ，故 B 正确；

增加绳子长度不会改变角度 θ ，故不会改变里 F ，故 A 错误；

将脚向左移动，会减小角 θ ，会增加拉力，故 C 错误；

由几何关系可知，两个滑轮间距增大，会增加角 θ ，故拉力 F 会减小，故 D 正确；

故选 BD。

11. 如图所示，两个质量分别为 $m_1 = 2\text{kg}$ 、 $m_2 = 3\text{kg}$ 的物体置于光滑的水平面上，中间用轻质弹簧秤连接。两个大小分别为 $F_1 = 30\text{N}$ 、 $F_2 = 20\text{N}$ 的水平拉力分别作用在 m_1 、 m_2 上，则（ ）



A. 弹簧秤的示数是 26 N

B. 弹簧秤的示数是 50 N

C. 在突然撤去 F_2 的瞬间， m_1 的加速度为 2m/s^2

D. 在突然撤去 F_2 的瞬间， m_2 的加速度为 14m/s^2

【考点】牛顿第二定律；力的合成与分解的运用。

【分析】根据牛顿第二定律，分别对两个物体整体和任一物体研究，求出弹簧秤

的读数。突然撤去 F_2 的瞬间，弹簧秤的示数不变。由牛顿第二定律求解突然撤去 F_1 的瞬间两个物体的加速度。

【解答】解：AB、设弹簧的弹力大小为 F ，根据牛顿第二定律得

$$\text{对整体有：} a = \frac{F_1 - F_2}{m_1 + m_2} = \frac{30 - 20}{2 + 3} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2, \text{ 方向水平向右。}$$

对 m_1 ： $F_1 - F = m_1 a$ 。代入解得， $F = 26 \text{ N}$ 。故 A 正确，B 错误。

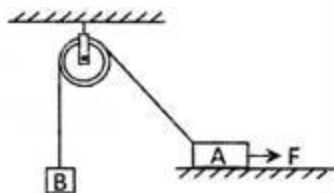
C、在突然撤去 F_2 的瞬间，弹簧的弹力没有变化， m_1 的受力情况不变，加速度不变，仍为 2 m/s^2 ，方向水平向右。故 C 正确。

则弹簧秤的示数不变。故 C 正确。

D、在突然撤去 F_2 的瞬间， m_2 的加速度大小为 $a_2 = \frac{F}{m_2} = \frac{26}{3} \text{ m/s}^2 = 13 \text{ m/s}^2$ ，方向水平向右，故 D 错误。

故选：AC

12. 如图所示，物体 A、B 经无摩擦的定滑轮用细线连在一起，A 物体受水平向右的力 F 的作用，此时 B 匀速下降，A 水平向左运动，可知（ ）



- A. 物体 A 做匀速运动 B. A 做加速运动
C. 物体 A 所受摩擦力逐渐增大 D. 物体 A 所受摩擦力逐渐减小

【考点】运动的合成和分解；摩擦力的判断与计算。

【分析】因 B 匀速下降，所以滑轮右边的绳子收缩的速度是不变的，把 A 实际运动的速度沿绳子收缩的方向和与绳子摆动的方向进行正交分解，结合 B 的速度不变，可判断 A 的运动情况。

因 B 匀速下降，所以绳子的拉力的大小不变，把绳子拉 A 的力沿水平方向和竖直方向进行正交分解，判断竖直方向上的分量的变化，从而可知 A 对地面的压力的变化，即可得知摩擦力的情况。

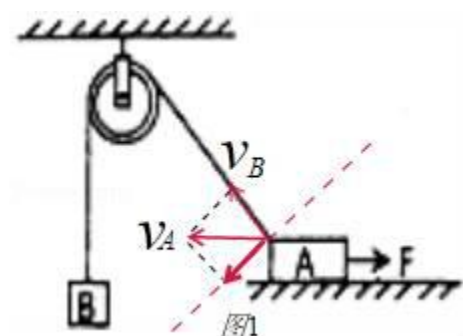
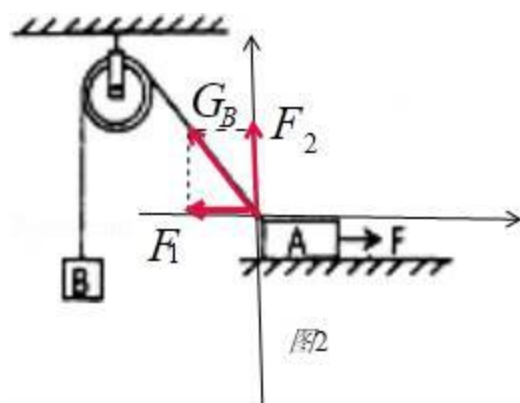
【解答】解：AB、B 匀速下降，A 沿水平面向左做运动，如图 1， v_B 是 v_A 在绳子

方向上的分量， v_B 是恒定的，随着 v_B 与水平方向的夹角增大， v_A 增大，所以 A 在水平方向上向左做加速运动。选项 A 错误 B 正确；

CD、因为 B 匀速下降，所以 B 受力平衡，B 所受绳拉力 $T=G_B$ ，

A 受斜向上的拉力等于 B 的重力，在图 2 中把拉力分解成竖着方向的 F_2 和水平方向的 F_1 ，在竖直方向上，有 $N+F_2=G_A$ 。绳子与水平方向的夹角增大，所以有 F_2 增大，支持力 N 减小，所以摩擦力减小，选项 C 错误、D 正确。

故选 BD



二、实验题（每空 2 分，共计 12 分）

13. 用等效代替法验证力的平行四边形定则的实验

（1）本实验中“等效代替”的含义是 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）完成该实验的下列措施中，能够减小实验误差的是 ABC。

- A. 拉橡皮筋的绳细一些且长一些

- B. 拉橡皮筋时，弹簧秤、橡皮筋、细绳应贴近木板且与木板面平行
- C. 拉橡皮筋的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些
- D. 使拉力 F_1 和 F_2 的夹角很小.

【考点】验证力的平行四边形定则.

【分析】(1) 实验时，两弹簧测力计与一个弹簧测力计都把橡皮筋拉到同一位置，两次实验力的作用效果相同.

(2) 实验时，为便于准确记录拉力的方向，细绳应细一些、长一些，实验时，测力计应靠近木板且与木板平行，但不能与木板接触.

【解答】解：(1) 用两个弹簧测力计拉橡皮筋与用一个弹簧测力计拉橡皮筋时，橡皮筋的伸长量相等，拉力作用效果相同，即：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 D 正确，ABC 错误，故选 D.

(2) A、为减小实验误差，拉橡皮筋的绳细一些且长一些，故 A 正确；

B、为减小实验误差，拉橡皮筋时，弹簧秤、橡皮筋、细绳应贴近木板且与木板面平行，故 B 正确；

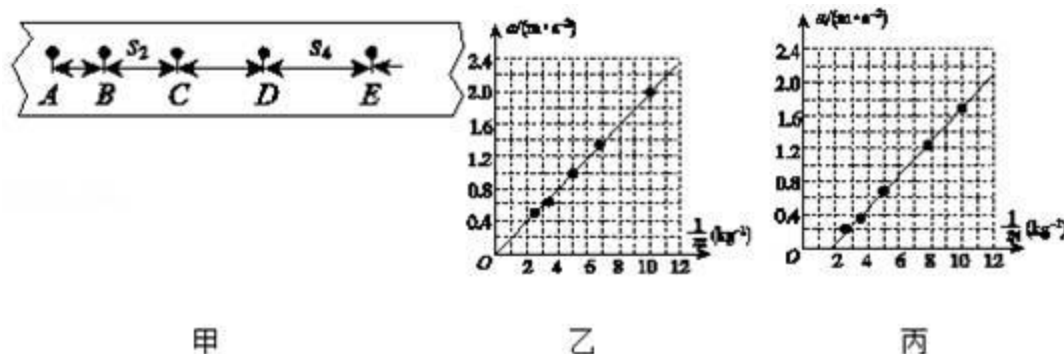
C、拉橡皮筋的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些，故 C 正确；

D、使拉力 F_1 和 F_2 的夹角要略大一些，故 D 错误；

故选：ABC.

故答案为：(1) D；(2) ABC.

14. 在“探究加速度与质量的关系”的实验中. (g 取 10m/s^2)



- (1) 备有器材：A. 一端带有滑轮的长木板；B. 电磁打点计时器、低压交流电源、复写纸、纸带；C. 细绳、小车、砝码；D. 装有细砂的小桶；E. 小方木板；F. 毫米刻度尺；还缺少的一件器材是天平.

(2) 实验得到如图甲所示的一条纸带，相邻两计数点的时间间隔为 T ；B、C 间距 s_2 和 D、E 间距 s_4 已量出，利用这两段间距计算小车加速度的表达式为

$$a = \frac{s_4 - s_2}{2T^2}.$$

(3) 同学甲根据实验数据画出如图乙所示 $a - \frac{1}{m}$ 图线，从图线可得砂和砂桶的总质量为 0.02 kg；

(4) 同学乙根据实验数据画出了如图丙所示的 $a - \frac{1}{m}$ 图象，从图线可知乙同学操作过程中遗漏的实验步骤是 未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足。

【考点】探究加速度与物体质量、物体受力的关系。

【分析】(1) 本题需测量小车的质量，所以还需要天平；

(2) 利用匀变速直线运动的推论，根据作差法求出加速度；

(3) 根据牛顿第二定律可知， $a - \frac{1}{m}$ 图象的斜率等于砂和砂桶的总重力；

(4) 观察图象可知当 $F > 0$ 时，加速度仍为零，说明平衡摩擦力不足或未平衡摩擦力。

【解答】解：(1) 本题要测量小车的质量，则需要天平，所以还缺少的一件器材是天平；

(2) 根据逐差法得： $s_4 - s_2 = 2aT^2$

解得： $a = \frac{s_4 - s_2}{2T^2}$

(3) 根据牛顿第二定律可知， $a = \frac{F}{m}$ ，则 F 即为 $a - \frac{1}{m}$ 图象的斜率，

所以砂和砂桶的总重力 $m'g = F = \frac{2.4}{12} \text{ N} = 0.2 \text{ N}$

解得： $m' = \frac{0.2}{10} \text{ kg} = 0.02 \text{ kg}$

(4) 由 c 图可知，图线不通过坐标原点，当 F 为某一值时，加速度为零，知平衡摩擦力不足或未平衡摩擦力。

故答案为：(1) 天平；(2) $\frac{s_4 - s_2}{2T^2}$ ；(3) 0.02；(4) 未平衡摩擦力或平衡摩擦力

力不足.

三、计算题（每小题 10 分，共计 40 分）

15. 一小船渡河，河宽 $d=180\text{m}$ ，水流速度 $v_1=2.5\text{m/s}$

（1）若船在静水中的速度为 $v_2=5\text{m/s}$ ，求：

①欲使船在最短的时间内渡河，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

②欲使船渡河的航程最短，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

（2）若船在静水中的速度 $v_2=1.5\text{m/s}$ ，要使船渡河的航程最短，船头应朝什么方向？用多长时间？位移是多少？

【考点】运动的合成和分解.

【分析】当静水速与河岸垂直时，渡河时间最短；若船速大于水流速度时，当合速度与河岸垂直时，渡河航程最短，若船速小于水流速度时，合速度垂直船速，对应的船航程最短，结合运动学公式与平行四边形定则，即可求解.

【解答】解：（1）将船实际的速度（合速度）分解为垂直河岸方向和平行河岸方向的两个分速度，垂直分速度影响渡河的时间，而平行分速度只影响平行河岸方向的位移.

①欲使船在最短时间内渡河，船头应朝垂直河岸方向.

$$t = \frac{d}{v_2} = \frac{180}{5} \text{s} = 36\text{s}$$

那么沿着水流方向的位移为 $x = v_1 t = 2.5 \times 36 = 90\text{m/s}$;

则使船在最短的时间内渡河的位移为 $s = \sqrt{180^2 + 90^2} = 90\sqrt{5}\text{m}$

②欲使船渡河航程最短，应垂直河岸渡河，船头应朝上游与河岸成某一角度 α .

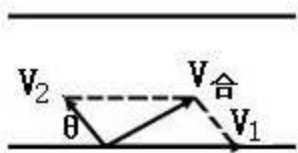
垂直河岸过河这就要求 $v_{\text{水平}} = 0$ ，所以船头应向上游偏转一定角度，如图所示，有

$$v_2 \sin \alpha = v_1$$

得 $\alpha = 30^\circ$.

所以当船头向上游偏 30° 时航程最短， $s' = d = 180\text{m}$.

（2）因 $v_{\text{船}} < v_{\text{水}}$ ，若要使船航程最短，船头应指向上游与河岸成 θ 角，如下图所示，



$$\cos\theta = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1.5}{2.5} = 0.6, \text{ 则 } \theta = 53^\circ,$$

$$\text{最短航程为 } x_{\min} = \frac{v_1 d}{v_2} = \frac{2.5}{1.5} \times 180\text{m} = 300\text{m}$$

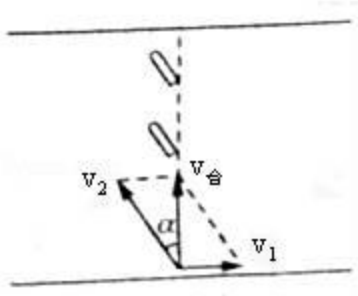
$$\text{所需要的时间为 } t' = \frac{x_{\min}}{v_1 \sin 53^\circ} = \frac{300}{2.5 \times 0.8} = 150\text{s};$$

答：

(1) ①欲使船在最短的时间内渡河，船头应朝应朝垂直河岸方向，用 36s，位移是 $90\sqrt{5}\text{m}$ ；

②欲使船渡河的航程最短，船头应朝上游与河岸成 30° ，位移，180m；

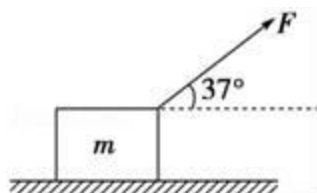
(2) 要使船渡河的航程最短，船头应偏向上游 53° ，所用时间为 150s，位移是 300m.



16. 如图所示，物体的质量 $m=4\text{kg}$ ，与水平地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ ，在倾角为 37° 、 $F=10\text{N}$ 的恒力作用下，由静止开始加速运动，当 $t=5\text{s}$ 时撤去 F ，求：

(1) 物体做加速运动时的加速度 a ；

(2) 撤去 F 后，物体还能滑行多长时间？（ $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）



【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】根据牛顿第二定律求出物体做加速运动的加速度，结合速度时间公式求出撤去拉力时的速度，再根据牛顿第二定律求出撤去 F 后的加速度，结合速度时间公式求出物体还能滑行的时间。

【解答】解：（1）根据牛顿第二定律得，物体做加速运动的加速度为：

$$a = \frac{F \cos 37^\circ - \mu (mg - F \sin 37^\circ)}{m} = \frac{10 \times 0.8 - 0.2 \times (40 - 10 \times 0.6)}{4} \text{ m/s}^2 = 0.3 \text{ m/s}^2$$

.

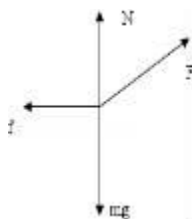
（2）5s 末的速度为：v=at=1.5m/s，

根据牛顿第二定律得，撤去 F 后的加速度为：a' = $\frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2 \text{ m/s}^2$ ，

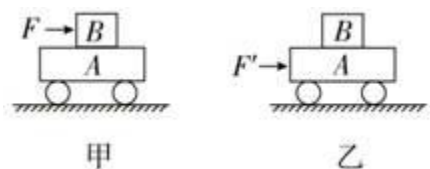
则物体还能滑行的时间为：t' = $\frac{v}{a'} = \frac{1.5}{2} \text{ s} = 0.75 \text{ s}$ 。

答：（1）物体做加速运动的加速度为 0.3m/s²；

（2）撤去 F 后，物体还能滑行 0.75s。



17. 如图所示，在光滑水平面上有一辆小车 A，其质量为 $m_A=2.0\text{kg}$ ，小车上放一个物体 B，其质量为 $m_B=1.0\text{kg}$ 。如图甲所示，给 B 一个水平推力 F，当 F 增大到稍大于 3.0N 时，A、B 开始相对滑动。如果撤去 F，对 A 施加一水平推力 F'，如图乙所示。要使 A、B 不相对滑动，求 F' 的最大值 F_{max} 。



【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】在图甲中，对整体分析，求出整体的加速度，隔离对 A 分析，根据牛顿第二定律求出 A、B 间的最大静摩擦力。在图乙中，隔离对 B 分析，求出最大的

加速度，再对整体分析，根据牛顿第二定律求出 F' 的最大值 $F_{\max}$ 。

【解答】解：根据题图甲所示，设 A、B 间的静摩擦力达到最大值 $F_{f\max}$ 时，系统的加速度为 a 。

根据牛顿第二定律，对 A、B 整体有 $F = (m_A + m_B) a$ ，

对 A 有 $F_{f\max} = m_A a$ ，

代入数据解得 $F_{f\max} = 2.0 \text{ N}$ 。

根据题图乙所示情况，设 A、B 刚开始滑动时系统的加速度为 a' ，

根据牛顿第二定律得：

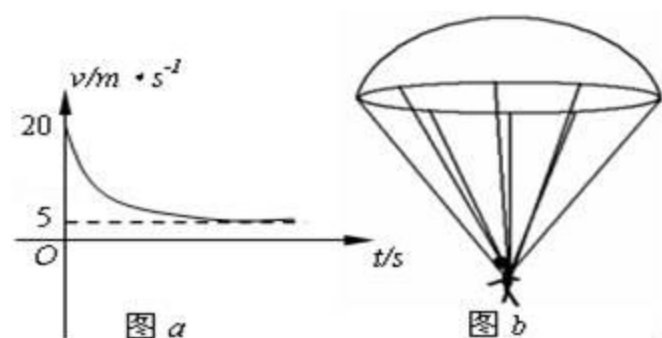
以 B 为研究对象有 $F_{f\max} = m_B a'$

以 A、B 整体为研究对象，有 $F_{\max} = (m_A + m_B) a'$

代入数据解得 $F_{\max} = 6.0 \text{ N}$ 。

答： F' 的最大值 $F_{\max}$ 是 6.0 N 。

18. 某运动员做跳伞训练，他从悬停在空中的直升飞机上由静止跳下，跳离飞机一段时间后打开降落伞做减速下落。他打开降落伞后的速度图线如图 a。降落伞用 8 根对称的绳悬挂运动员，每根绳与中轴线的夹角均为 37° ，如图 b。已知人的质量为 50 kg ，降落伞质量也为 50 kg ，不计人所受的阻力，打开伞后伞所受阻力 f 与速度 v 成正比，即 $f = kv$ (g 取 10 m/s^2 ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$)。求：



- (1) 打开降落伞前人下落的距离为多大？
- (2) 求阻力系数 k 和打开伞瞬间的加速度 a 的大小和方向？
- (3) 悬绳能够承受的拉力至少为多少？

【考点】牛顿第二定律；力的合成与分解的运用。

【分析】(1) 根据速度位移公式求出打开降落伞前人下落的高度。

(2) 抓住平衡，根据 $kv = (m_1 + m_2)g$ 求出阻力系数，根据牛顿第二定律求出加速度的大小。

(3) 对人分析，根据牛顿第二定律求出拉力的大小。

【解答】解：(1) 根据速度位移公式得：
$$h_0 = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{400}{20} \text{m} = 20\text{m},$$

(2) 最后匀速下降时有： $kv = (m_1 + m_2)g$

代入数据解得： $k = 200\text{N} \cdot \text{s/m}$

打开伞瞬间对整体： $kv_0 - (m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$

解得：
$$a = \frac{kv_0}{m_1 + m_2} - g = \frac{200 \times 20}{100} - 10 = 30\text{m/s}^2.$$

方向竖直向上

(3) 设每根绳拉力为 T ，以运动员为研究对象有： $8T\cos\alpha - m_1g = m_1a$,

解得：
$$T = \frac{m_1(g+a)}{8\cos\alpha} = \frac{50 \times 40}{8 \times 0.8} \text{N} = 312.5\text{N}.$$

由牛顿第三定律得：悬绳能承受的拉力为至少为 312.5N

答：(1) 打开降落伞前人下落的距离为 20m ;

(2) 求阻力系数 k 为 200N/m ，打开伞瞬间的加速度 a 的大小为 30m/s^2 ，方向竖直向上。

(3) 悬绳能够承受的拉力至少为 312.5N 。