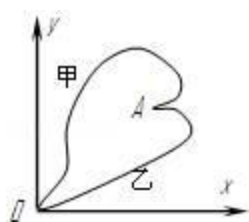


2016-2017 学年高一（上）期末物理试卷

一、选择题：（共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分，1-7 题为单项选择，8-12 题为多项选择。多项选择全部选对的得 4 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。）

1. 如图所示为某校学生开展无线电定位“搜狐”比赛，甲、乙两人从 O 点同时出发，并同时到达 A 点搜到狐狸，两人的搜狐路径已在图中标出，则（ ）

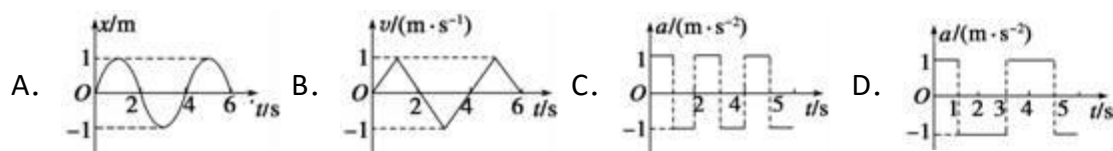


- A. 甲的平均速度大于乙的平均速度
- B. 两人运动的平均速度相等
- C. 甲的位移大于乙的位移
- D. 甲的路程等于乙的路程

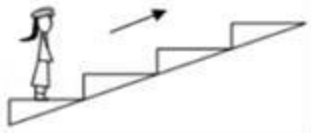
2. 关于描述运动的物理量，下列说法中正确的是（ ）

- A. 质点的瞬时速度为零时，该质点不一定是静止的
- B. 在某段时间内，物体运动的速度越大，则其加速度越大
- C. 物体的加速度减小时，其速度一定减小
- D. 物体做曲线运动，位移的大小与路程有可能相等

3. 设物体运动的加速度为 a 、速度为 v 、位移为 x 。现有四个不同物体的运动图象如图所示，物体 C 和 D 的初速度均为零，则其中表示物体做单向直线运动的图象是（ ）

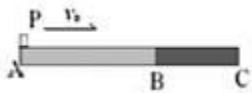


4. 为了节省能量，某商场安装了智能化的电动扶梯。无人乘行时，扶梯运转得很慢；有人站上扶梯时，它会先慢慢加速，再匀速运转。一顾客乘扶梯上楼，恰好经历了这两个过程，如图所示。那么下列说法中正确的是（ ）



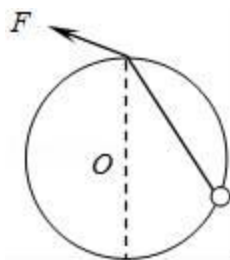
- A. 顾客始终受到摩擦力的作用，且沿斜面向上
- B. 顾客始终处于超重状态
- C. 顾客在加速阶段处于失重状态
- D. 顾客在加速阶段受到扶梯的作用力斜向右上方

5. 如图所示，水平桌面由粗糙程度不同的 AB、BC 两部分组成，且 $AB = \frac{3}{2}BC$ ，小物块 P（可视为质点）以某一初速度从 A 点滑上桌面，最后恰好停在 C 点，已知物块经过 AB 与 BC 两部分的时间之比为 1:4，则物块 P 与桌面上 AB、BC 部分之间的动摩擦因数 μ_1 、 μ_2 之比为（P 物块在 AB、BC 上所做的运动均可看作匀变速直线运动）（ ）



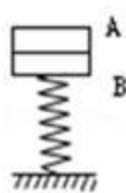
- A. 1: 4 B. 4: 1 C. 8: 1 D. 16: 1

6. 如图所示，固定在竖直平面内的光滑圆环的最高点有一个光滑的小孔。质量为 m 的小球套在圆环上。一根细线的下端系着小球，上端穿过小孔用手拉住。现拉动细线，使小球沿圆环缓慢上移。在移动过程中手对线的拉力 F 和轨道对小球的弹力 N 的大小变化情况是（ ）



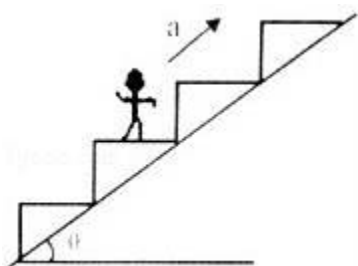
- A. F 不变， N 增大 B. F 不变， N 减小 C. F 减小， N 不变 D. F 增大， N 减小

7. 如图所示，竖直放置在水平面上的轻质弹簧上叠放着两物块 A、B，A、B 的质量分别为 2kg 和 3kg ，它们处于静止状态。若突然将一个大小为 10N 、方向竖直向下的力施加在物体 A 上，则此瞬间 A 对 B 的压力大小为：（取 $g=10\text{m/s}^2$ ）（ ）



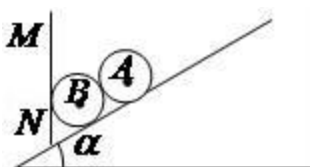
A. 10N B. 24N C. 26N D. 30N

8. 如图所示人站在匀加速斜向上的电梯上，则（ ）



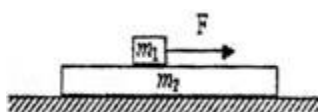
- A. 人受到摩擦力方向沿运动方向，即与水平方向成 θ 角斜向上
- B. 人受到摩擦力方向沿水平方向向右
- C. 人受到梯面的支持力大于其重力
- D. 人受到梯面的支持力等于其重力

9. 在图中有相同两球放在固定的斜面上，并用一竖直挡板 MN 挡住，两球的质量均为 m ，斜面的倾角为 α ，所有摩擦均不计，则（ ）



- A. 斜面对 B 的弹力一定大于 mg
- B. 两球对斜面的压力大小均为 $mg\cos\alpha$
- C. B 球对 A 球的弹力大小为 $mg\sin\alpha$
- D. 挡板对 B 的弹力大小为 $2mg\sin\alpha$

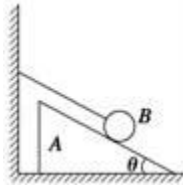
10. 如图所示，质量为 m_1 的木块受到向右的拉力 F 的作用沿质量为 m_2 的长木板向右滑行，长木板保持静止状态。已知木块与长木板间的动摩擦因数为 μ_1 ，长木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2 ，则（ ）



- A. 长木板受到地面的摩擦力大小一定为 $\mu_2 (m_1 + m_2) g$

- B. 长木板受到地面的摩擦力大小一定为 $\mu_1 m_1 g$
- C. 若改变 F 的大小, 当 $F > \mu_2 (m_1 + m_2) g$ 时, 长木板将开始运动
- D. 无论怎样改变 F 的大小, 长木板都不可能运动

11. 如图所示, 质量为 M 的斜面体 A 置于粗糙水平面上, 用轻绳拴住质量为 m 的小球 B 置于光滑斜面上, 整个系统处于静止状态. 已知斜面倾角 $\theta = 30^\circ$, 轻绳与斜面平行且另一端固定在竖直墙面上, 不计小球与斜面间的摩擦, 则 ()



- A. 斜面体对小球的作用力的大小为 mg
- B. 轻绳对小球的作用力的大小为 $\frac{1}{2}mg$
- C. 斜面体对水平面的压力的大小为 $(M+m)g$
- D. 斜面体与水平面间的摩擦力的大小为 $\frac{\sqrt{3}}{4}mg$
12. 站在升降机中的人出现超重现象, 则升降机可能 ()
- A. 作加速上升 B. 作减速下降 C. 作加速下降 D. 作减速上升

二、实验题 (本题共 2 小题, 每空 2 分, 共计 16 分)

13. 在“验证牛顿运动定律”的实验中, 采用如图所示的实验装置, 小车及车中砝码的质量用 M 表示, 所挂钩码的质量用 m 表示, 小车的加速度可由小车后拖动的纸带打上的点计算出.

(1) 当 M 与 m 的大小关系满足_____时, 才可以认为绳对小车的拉力大小等于所挂钩码的重力.

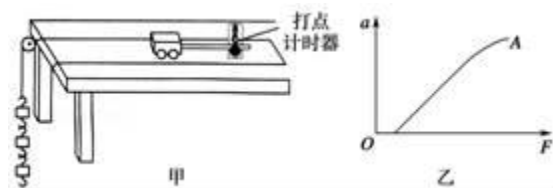
(2) 一组同学在做加速度与质量的关系实验时, 保持所挂钩码的质量一定, 改变小车及车中砝码的质量, 测出相应的加速度, 采用图象法处理数据. 为了比较容易地检测出加速度 a 与质量 M 的关系, 应该做 a 与_____的图象.

(3) 如图乙, 该同学根据测量数据做出的 $a - F$ 图线, 图象没过坐标原点的原因_____.

(4) 如图乙, 该同学根据测量数据做出的 $a - F$ 图线, 图象变弯曲的原因_____.

(5) 在利用打点计时器和小车做“探究加速度与力、质量的关系”的实验时，下列说法中正确的是_____

- A. 平衡摩擦力时，应将纸带取下来再去平衡
- B. 连接砝码盘和小车的细绳应保持水平
- C. 实验时应先释放小车再接通电源
- D. 小车释放前应靠近打点计时器。



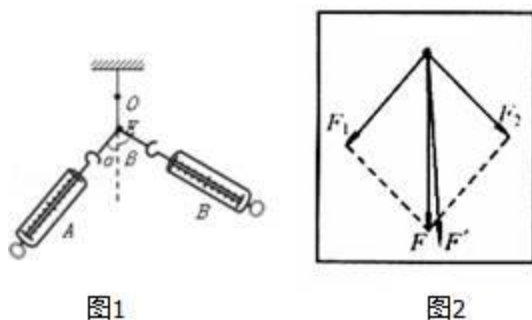
14. 据“互成角度的两个力的合成”实验中所学的知识分析以下问题：

①在实验中，如果将细绳也换成橡皮筋，那么实验结果会____。（选填“变”或“不变”）

②本实验采用的科学方法是_____。

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 建立物理模型法

③在作图后得出的 F 与 F' 两力中，方向一定沿 OE 方向的是_____。



三、计算题（总计 3 小题，第 15 题 8 分，第 16 题 12 分，第 17 题 16 分，总 36 分）

15. 甲乙两车沿同方向做直线运动，某时刻甲车在距离乙车前方 $x_0=20\text{m}$ 处 $v_1=16\text{m/s}$ 的初速度， $a=2\text{m/s}^2$ 的加速度作匀减速直线运动；乙车在后以 $v_2=8\text{m/s}$

的速度做匀速直线运动，求：

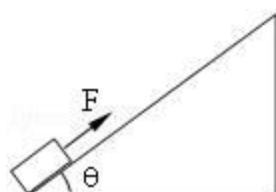
(1) 两车相遇前相距的最大距离.

(2) 经多长时间两车相遇.

16. 如图所示，在倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长的固定的斜面底端有一质量 $m=1.0\text{kg}$ 的物体，物体与斜面间动摩擦因数 $\mu=0.25$. 现用轻细绳将物体由静止沿斜面向上拉动，拉力 $F=10.0\text{N}$ ，方向平行斜面向上. 经时间 $t=4.0\text{s}$ 绳子突然断了，求：

(1) 绳断时物体的速度大小.

(2) 从绳子断了开始到物体运动到最高处的运动时间. ($\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$, $g=10\text{m/s}^2$)

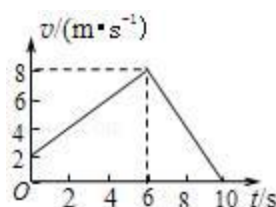


17. 质量为 2kg 的物体在水平推力 F 的作用下沿水平面作直线运动，一段时间后撤去 F ，其运动的 $v-t$ 图象如图所示. g 取 10m/s^2 ，求：

(1) 物体与水平面间的运动摩擦因数 μ ;

(2) 水平推力 F 的大小;

(3) $0-10\text{s}$ 内物体运动位移的大小.

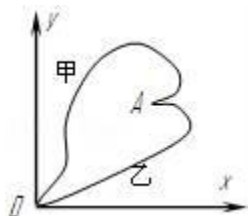


2016-2017 学年高一（上）期末物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：（共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分，1-7 题为单项选择，8-12 题为多项选择．多项选择全部选对的得 4 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分．）

1. 如图所示为某校学生开展无线电定位“搜狐”比赛，甲、乙两人从 O 点同时出发，并同时到达 A 点搜到狐狸，两人的搜狐路径已在图中标出，则（ ）



- A. 甲的平均速度大于乙的平均速度
- B. 两人运动的平均速度相等
- C. 甲的位移大于乙的位移
- D. 甲的路程等于乙的路程

【考点】匀变速直线运动的图像．

【分析】平均速度等于物体的位移与所用时间的比值．位移是从起点到终点的有向线段，从图上找出起点和终点，确定位移关系，再研究平均速度关系．路程是物体运动路线的长度．

【解答】解：A、B、C 由图看出，甲乙两人起点都在 O 点，终点都在 A 点，位移相同，所用时间相同，则根据平均速度的公式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 得知，平均速度一定相同．故 AC 错误，B 正确；

D、路程是物体运动路线的长度，从图看出，甲的路程大于乙的路程．故 D 错误．

故选：B．

2. 关于描述运动的物理量，下列说法中正确的是（ ）

- A. 质点的瞬时速度为零时，该质点不一定是静止的
- B. 在某段时间内，物体运动的速度越大，则其加速度越大
- C. 物体的加速度减小时，其速度一定减小
- D. 物体做曲线运动，位移的大小与路程有可能相等

【考点】加速度；位移与路程.

【分析】质点的瞬时速度为零，不一定处于静止；加速度等于单位时间内的速度变化量，加速度大小与速度大小无关；当加速度方向与速度方向相同，物体做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，物体做减速运动；位移大小等于首末位置的距离，路程等于运动轨迹的长度，位移的大小小于等于路程，只有物体做单向直线运动时，位移大小等于路程.

【解答】解：A、知道的瞬时速度为零时，该质点不一定静止，比如竖直上抛运动到最高点，速度为零，不是静止状态，故 A 正确.

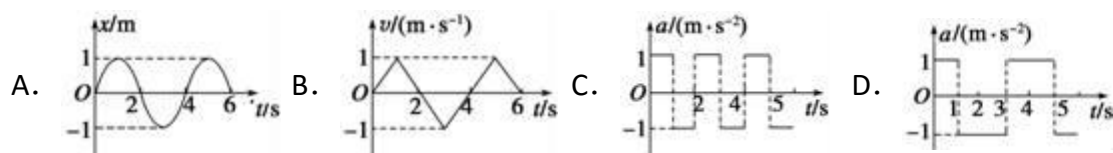
B、加速度等于单位时间内的速度变化量，速度越大，加速度不一定大，故 B 错误.

C、当加速度方向与速度方向相同，加速度减小，速度增大，故 C 错误.

D、物体做曲线运动，位移的大小一定小于路程，故 D 错误.

故选：A.

3. 设物体运动的加速度为 a 、速度为 v 、位移为 x . 现有四个不同物体的运动图象如图所示，物体 C 和 D 的初速度均为零，则其中表示物体做单向直线运动的图象是（ ）



【考点】匀变速直线运动的图像.

【分析】物体做单向直线运动时位移一直增大，速度方向不变，根据图象逐项分析即可.

【解答】解：A、由位移 - 时间图象可知，位移随时间先增大后减小，2s 后反向

运动，4s 末到达初始位置，故 A 错误；

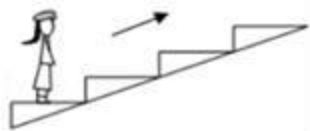
B、由速度 - 时间图象可知，速度 2s 内沿正方向运动，2 - 4s 沿负方向运动，方向改变，故 B 错误；

C、由图象可知：物体在第 1s 内做匀加速运动，第 2s 内做匀减速运动，2s 末速度减为 0，然后重复前面的过程，是单向直线运动，故 C 正确；

D、由图象可知：物体在第 1s 内做匀加速运动，第 2 - 3s 内做匀减速运动，2s 末速度减为 0，第 3s 内沿负方向运动，不是单向直线运动，故 D 错误。

故选：C

4. 为了节省能量，某商场安装了智能化的电动扶梯。无人乘行时，扶梯运转得很慢；有人站上扶梯时，它会先慢慢加速，再匀速运转。一顾客乘扶梯上楼，恰好经历了这两个过程，如图所示。那么下列说法中正确的是（ ）



A. 顾客始终受到摩擦力的作用，且沿斜面向上

B. 顾客始终处于超重状态

C. 顾客在加速阶段处于失重状态

D. 顾客在加速阶段受到扶梯的作用力斜向右上方

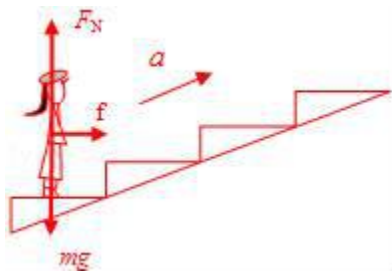
【考点】 牛顿第二定律；超重和失重。

【分析】 正确解答本题要掌握：正确对物体进行受力分析，应用牛顿第二定律解题；明确超重和失重的实质，理解生活中的超重和失重现象。

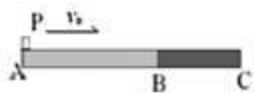
【解答】 解：A、由于摩擦力沿接触面，故摩擦力沿水平方向，故 A 错误；

B、在慢慢加速的过程中，受力如图，物体加速度与速度同方向，合力斜向右上方，因而顾客受到的摩擦力与接触面平行水平向右，电梯对其的支持力和摩擦力的合力方向指向右上，处于超重状态；在匀速运动的过程中，顾客处于平衡状态，只受重力和支持力，故 BC 错误，D 正确。

故选：D。



5. 如图所示，水平桌面由粗糙程度不同的 AB、BC 两部分组成，且 $AB = \frac{3}{2}BC$ ，小物块 P（可视为质点）以某一初速度从 A 点滑上桌面，最后恰好停在 C 点，已知物块经过 AB 与 BC 两部分的时间之比为 1：4，则物块 P 与桌面上 AB、BC 部分之间的动摩擦因数 μ_1 、 μ_2 之比为（P 物块在 AB、BC 上所做的运动均可看作匀变速直线运动）（ ）



A. 1：4 B. 4：1 C. 8：1 D. 16：1

【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】根据匀变速直线运动的平均速度推论，抓住位移关系求出物块 P 经过 B 点的速度，结合速度时间公式和牛顿第二定律求出在 AB 和 BC 上的动摩擦因数之比。

【解答】解：设 B 点的速度为 v_B ，根据 $AB = \frac{3}{2}BC$ 及匀变速直线运动平均速度的推论有：

$$\frac{v_0 + v_B}{2} t_1 = \frac{3}{2} \times \frac{v_B}{2} t_2,$$

又 $t_1 : t_2 = 1 : 4$

$$\text{在 AB 上的加速度大小为： } a_1 = \mu_1 g = \frac{v_0 - v_B}{t_1}$$

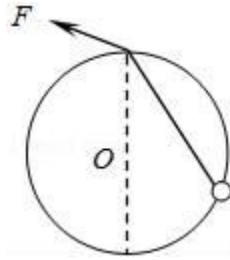
$$\text{BC 上的加速度大小为： } a_2 = \mu_2 g = \frac{v_B}{t_2}$$

联立解得： $\mu_1 : \mu_2 = 16 : 1$ 。

故 D 正确，ABC 错误。

故选：D

6. 如图所示，固定在竖直平面内的光滑圆环的最高点有一个光滑的小孔．质量为 m 的小球套在圆环上．一根细线的下端系着小球，上端穿过小孔用手拉住．现拉动细线，使小球沿圆环缓慢上移．在移动过程中手对线的拉力 F 和轨道对小球的弹力 N 的大小变化情况是（ ）



A. F 不变， N 增大 B. F 不变， N 减小 C. F 减小， N 不变 D. F 增大， N 减小

【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】对小球受力分析，作出力的平行四边形，同时作出 AB 与半径组成的图象；则可知两三角形相似，故由相似三角形知识可求得拉力及支持力．

【解答】解：小球沿圆环缓慢上移可看做匀速运动，对小球进行受力分析，小球受重力 G ， F ， N ，三个力．满足受力平衡．作出受力分析图如下

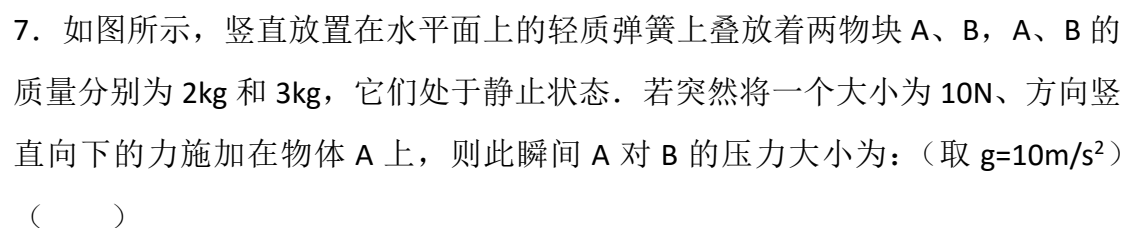
由图可知 $\triangle OAB \sim \triangle GFA$

即：

$$\frac{G}{R} = \frac{F}{AB} = \frac{N}{R},$$

当 A 点上移时，半径不变， AB 长度减小，故 F 减小， N 不变，故 C 正确；

故选 C.



【分析】物体 A、B 整体受力平衡，即整体受重力和弹簧的支持力平衡；突然对物体 A 施加一个竖直向下的 10N 的压力，AB 整体受到的重力和弹力不变，故整体具有了向下的加速度，先根据牛顿第二定律求出加速度，然后再对 A 受力分析，根据牛顿第二定律求出 B 对 A 的支持力，再根据牛顿第三定律即可求解。

突然对物体 A 施加一个竖直向下的 10N 的压力，对 AB 整体而言，受到重力、弹簧弹力和压力，合力等于压力，根据牛顿第二定律，有

解得

$$a=2\text{m/s}^2 \text{①}$$

再对物体 A 受力分析，受到重力和支持力，根据牛顿第二定律，有

$$F+m_Ag - N=ma \quad \text{②}$$

由①②解得

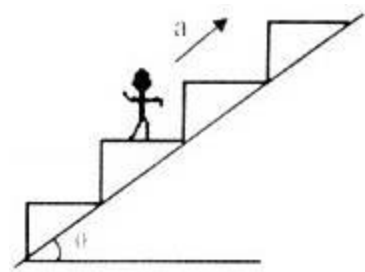
$$N=26\text{N}$$

根据牛顿第三定律，A 对 B 的压力大小等于 B 对 A 的支持力

故 A 对 B 的压力大小为 26N，故 C 正确，ABD 错误。

故选：C

8. 如图所示人站在匀加速斜向上的电梯上，则（ ）

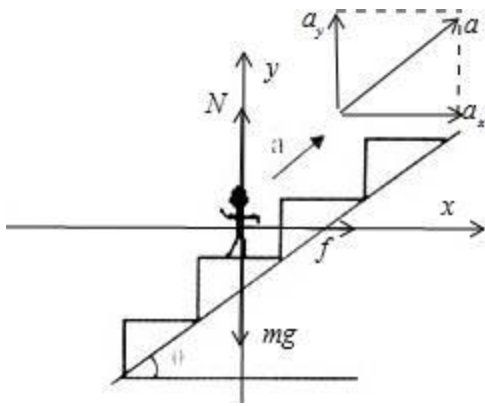


- A. 人受到摩擦力方向沿运动方向，即与水平方向成 θ 角斜向上
- B. 人受到摩擦力方向沿水平方向向右
- C. 人受到梯面的支持力大于其重力
- D. 人受到梯面的支持力等于其重力

【考点】牛顿第二定律；运动的合成和分解.

【分析】对人受力分析，然后根据牛顿第二定律，运用正交分解法列式求解出各个力的表达式分析讨论.

【解答】解：人做匀加速直线运动，对人受力分析，受到重力、支持力和静摩擦力，如图



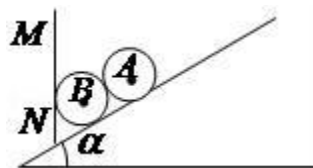
根据牛顿第二定律，有

$$N - mg = ma_y$$

$$f = ma_x$$

故选 BC.

9. 在图中有相同两球放在固定的斜面上，并用一竖直挡板 MN 挡住，两球的质量均为 m ，斜面的倾角为 α ，所有摩擦均不计，则 ()



- A. 斜面对 B 的弹力一定大于 mg
- B. 两球对斜面的压力大小均为 $mg \cos \alpha$
- C. B 球对 A 球的弹力大小为 $mg \sin \alpha$
- D. 挡板对 B 的弹力大小为 $2mg \sin \alpha$

【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 AB 两球整体为研究对象，分析受力情况，作出力图，根据平衡条件求出挡板对 B 的弹力大小；再以 A 球为研究对象，分析受力情况，作出力图，根据平衡条件求出 B 球对 A 球的弹力大小.

【解答】解：以 AB 两球整体为研究对象，分析受力情况，作出力图 1，如图：

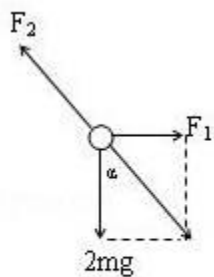


图1

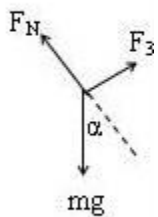


图2

根据平衡条件得挡板对 B 的弹力大小： $F_1=2mg\tan\alpha$ ，

斜面对两个球的支持力： $F_2=\frac{2mg}{\cos\alpha}$ ，

以 A 球为研究对象，分析受力情况，作出力图 2，根据平衡条件得 B 球对 A 球的弹力大小：

$$F_3=mgsin\alpha,$$

A、斜面对 B 的弹力为： $F_2 - mg\cos\alpha=\frac{2mg}{\cos\alpha} - mg\cos\alpha>mg$ ，故 A 正确；

B、A 球对斜面的弹力与 F_N 是相互作用力，大小相等，为 $mg\cos\alpha$ ；

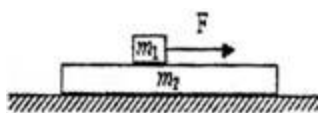
B 球对斜面的压力为： $F_2 - mg\cos\alpha\neq mg\cos\alpha$ ，故 B 错误；

C、B 球对 A 球的弹力大小为 $F_3=mgsin\alpha$ ，故 C 正确；

D、挡板对 B 的弹力大小为 $F_1=2mg\tan\alpha$ ，故 D 错误；

故选：AC.

10. 如图所示，质量为 m_1 的木块受到向右的拉力 F 的作用沿质量为 m_2 的长木板向右滑行，长木板保持静止状态．已知木块与长木板间的动摩擦因数为 μ_1 ，长木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2 ，则（ ）



A. 长木板受到地面的摩擦力大小一定为 $\mu_2 (m_1+m_2) g$

B. 长木板受到地面的摩擦力大小一定为 $\mu_1 m_1 g$

C. 若改变 F 的大小，当 $F>\mu_2 (m_1+m_2) g$ 时，长木板将开始运动

D. 无论怎样改变 F 的大小，长木板都不可能运动

【考点】滑动摩擦力；牛顿第二定律.

【分析】 m_1 对 m_2 的压力等于 m_1g ， m_1 所受 m_2 的滑动摩擦力 $f_1=\mu_1m_1g$ ，方向水平向左， m_2 处于静止状态，水平方向受到 m_1 的滑动摩擦力和地面的静摩擦力，根据平衡条件分析木板受到地面的摩擦力的大小和方向。

【解答】解：A、 m_1 所受木板的滑动摩擦力大小 $f_1=\mu_1m_1g$ ，方向水平向左，根据牛顿第三定律得知：长木板受到 m_1 的摩擦力方向水平向右，大小等于 μ_1m_1g ， m_2 处于静止状态，根据平衡条件长木板受到地面的摩擦力的大小是 μ_1m_1g ，故 A 错误；

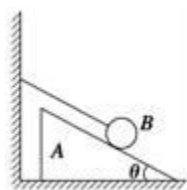
B、由 A 选项的分析可知，B 正确；

C、若改变 F 的大小，当 $F>\mu_2(m_1+m_2)g$ 时，木块对长木板的摩擦力仍没有变化，因为摩擦力的大小和 F 无关，大小始终是 μ_1m_1g ，所以长木板仍处于静止，故 C 错误；

D、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 μ_1m_1g ，所以长木板都不可能运动。故 D 正确。

故选：BD。

11. 如图所示，质量为 M 的斜面体 A 置于粗糙水平面上，用轻绳拴住质量为 m 的小球 B 置于光滑斜面上，整个系统处于静止状态。已知斜面倾角 $\theta=30^\circ$ ，轻绳与斜面平行且另一端固定在竖直墙面上，不计小球与斜面间的摩擦，则（ ）



- A. 斜面体对小球的作用力的大小为 mg
- B. 轻绳对小球的作用力的大小为 $\frac{1}{2}mg$
- C. 斜面体对水平面的压力的大小为 $(M+m)g$
- D. 斜面体与水平面间的摩擦力的大小为 $\frac{\sqrt{3}}{4}mg$

【考点】共点力平衡的条件及其应用；物体的弹性和弹力。

【分析】以小球为研究对象受力分析，根据平衡条件列方程求斜面和轻绳对小球的作用力；

以斜面体和小球整体为研究对象受力分析，根据平衡条件求斜面体受到的支持力和摩擦力。

【解答】解：A、以小球为研究对象受力分析，根据平衡条件，

垂直斜面方向： $N = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ，故 A 错误，

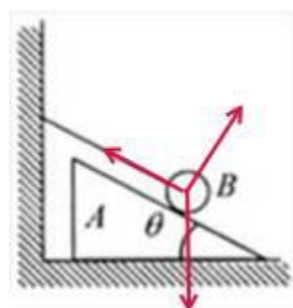
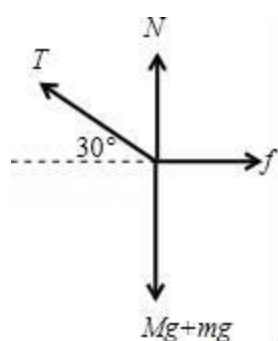
平行斜面方向： $T = mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mg$ ，故 B 正确；

C、以斜面体和小球整体为研究对象受力分析，

竖直方向： $N = (m+M)g - T \sin 30^\circ$ ，故 C 错误；

水平方向： $f = T \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}mg$ ，故 D 正确。

故选：BD。



12. 站在升降机中的人出现超重现象，则升降机可能（ ）

A. 作加速上升 B. 作减速下降 C. 作加速下降 D. 作减速上升

【考点】超重和失重。

【分析】当物体对接触面的压力大于物体的真实重力时，就说物体处于超重状态，此时有向上的加速度；

当物体对接触面的压力小于物体的真实重力时，就说物体处于失重状态，此时有向下的加速度。

【解答】解：站在升降机中的人出现超重现象，此时有向上的加速度，所以升降机可能加速上升或减速下降，故 AB 正确，CD 错误
故选：AB.

二、实验题（本题共 2 小题，每空 2 分，共计 16 分）

13. 在“验证牛顿运动定律”的实验中，采用如图所示的实验装置，小车及车中砝码的质量用 M 表示，所挂钩码的质量用 m 表示，小车的加速度可由小车后拖动的纸带打上的点计算出.

(1) 当 M 与 m 的大小关系满足 $M \gg m$ 时，才可以认为绳对小车的拉力大小等于所挂钩码的重力.

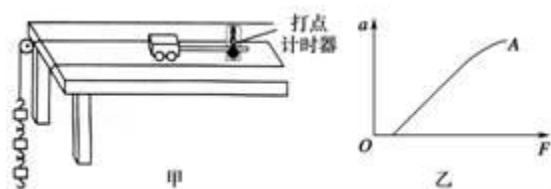
(2) 一组同学在做加速度与质量的关系实验时，保持所挂钩码的质量一定，改变小车及车中砝码的质量，测出相应的加速度，采用图象法处理数据. 为了比较容易地检测出加速度 a 与质量 M 的关系，应该做 a 与 $\frac{1}{M}$ 的图象.

(3) 如图乙，该同学根据测量数据做出的 $a - F$ 图线，图象没过坐标原点的原因没平衡摩擦或平衡不够.

(4) 如图乙，该同学根据测量数据做出的 $a - F$ 图线，图象变弯曲的原因不满足 $M \gg m$.

(5) 在利用打点计时器和小车做“探究加速度与力、质量的关系”的实验时，下列说法中正确的是 D

- A. 平衡摩擦力时，应将纸带取下来再去平衡
- B. 连接砝码盘和小车的细绳应保持水平
- C. 实验时应先释放小车再接通电源
- D. 小车释放前应靠近打点计时器.



【考点】验证牛顿第二运动定律.

【分析】(1) 要求在什么情况下才可以认为绳对小车的拉力大小等于钩码的重力，

需求出绳子的拉力，而要求绳子的拉力，应先以整体为研究对象求出整体的加速度，再以 M 为研究对象求出绳子的拉力，通过比较绳对小车的拉力大小和盘和盘中砝码的重力的大小关系得出只有 $m \ll M$ 时才可以认为绳对小车的拉力大小等于钩码的重力。

(2) 反比例函数图象是曲线，而根据曲线很难判定出自变量和因变量之间的关系；正比例函数图象是过坐标原点的一条直线，就比较容易判定自变量和因变量之间的关系。

(3) 图象表明当 $F \neq 0$ 时， $a=0$ 。也就是说当绳子上有拉力时小车的加速度还为 0，是没有平衡摩擦力，或平衡摩擦力不足引起的。

当小车的质量远大于钩码的总质量时，才能近似认为细线对小车的拉力大小等于钩码的总重力大小，否则图象将会发生弯曲。

(4) 实验中用钩码的重力代替小车的合力，故要通过将长木板右端垫高来平衡摩擦力和使小车质量远大于钩码质量来减小实验的误差；

(5) 探究加速度与力的关系实验时，需要平衡摩擦力，平衡摩擦力时，要求小车在无动力的情况下平衡摩擦力，不需要挂任何东西。平衡摩擦力时，是重力沿木板方向的分力等于摩擦力，即： $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$ ，可以约掉 m ，只需要平衡一次摩擦力。操作过程是先接通打点计时器的电源，再放开小车。小车释放前应停在靠近打点计时器的位置

【解答】解：(1) 以整体为研究对象有 $mg = (m+M)a$ ，解得： $a = \frac{mg}{M+m}$ ，

以 M 为研究对象有绳子的拉力 $F = Ma = \frac{M}{M+m}mg$ ，

显然要有 $F=mg$ 必有 $m+M=M$ ，故有 $M \gg m$ ，即只有 $M \gg m$ 时才可以认为绳对小车的拉力大小等于盘和盘中砝码的重力。

(2) 根据牛顿第二定律 $F=Ma$ ， a 与 M 成反比，而反比例函数图象是曲线，而根据曲线很难判定出自变量和因变量之间的关系，故不能作 $a - M$ 图象；

但 $a = \frac{F}{M}$ ，故 a 与 $\frac{1}{M}$ 成正比，而正比例函数图象是过坐标原点的一条直线，就比较容易判定自变量和因变量之间的关系，故应作 $a - \frac{1}{M}$ 图象；

(3) 小车质量 M 一定时，其加速度 a 与合力 F 成正比，图象应该为一条经过坐

标原点的直线；由于实验中用钩码的重力代替小车的合力，故不可避免的会出现系统误差，乙图中，由于小车受到摩擦阻力，其合力小于绳子的拉力，所以不经过坐标原点；

（4）钩码加速下降，处于失重状态，拉力小于重力，要使钩码重力接进小车所受的拉力，只有让小车质量远大于钩码质量，否则，会出现乙图中的弯曲情况；

（5）A、平衡摩擦力时不挂钩码，小车后拖纸带，纸带上打出的点迹均匀分布说明摩擦力平衡了，所以平衡摩擦力不应取下纸带，故 A 错误；

B、连接砝码盘和小车的细绳应跟长木板保持平行，故 B 错误；

C、实验时应先接通电源后释放小车，故 C 错误；

D、小车释放前应靠近打点计时器，实验时，应先放开小车，再接通打点计时器电源，由于小车运动较快，可能会使打出来的点很少，不利于数据的采集和处理，同时要求开始小车要靠近打点计时器，故 D 正确；

故选：D

故答案为：（1） $M \gg m$ （2） $\frac{1}{M}$ （3）没平衡摩擦或平衡不够 （4）不满足 $M \gg m$ （5）D

14. 据“互成角度的两个力的合成”实验中所学的知识分析以下问题：

①在实验中，如果将细绳也换成橡皮筋，那么实验结果会不变。（选填“变”或“不变”）

②本实验采用的科学方法是B。

A. 理想实验法

B. 等效替代法

C. 控制变量法

D. 建立物理模型法

③在作图后得出的 F 与 F' 两力中，方向一定沿 OE 方向的是F'。

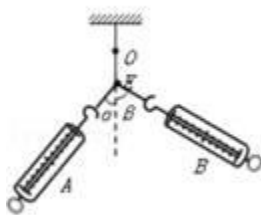


图1

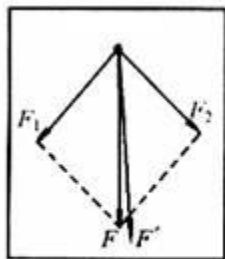


图2

【考点】验证力的平行四边形定则.

【分析】在实验中 F 和 F' 分别由平行四边形定则及实验得出,明确理论值和实验值的区别即可正确解答;本实验中采用了两个力合力与一个力效果相同来验证的平行四边形定则,因此采用“等效法”,注意该实验方法的应用;

【解答】解:①如果将细线也换成橡皮筋,只要将结点拉到相同的位置,实验结果不会发生变化.

②本实验中两个拉力的作用效果和一个拉力的作用效果相同,采用的科学方法是等效替代法.

③实验中 F 是由平行四边形得出的,而 F' 是通过实验方法得出的,其方向一定与橡皮筋的方向相同,由于实验过程不可避免的存在误差,因此理论值和实验值存在一定的偏差.

故答案为:①不变,②B,③ F'

三、计算题(总计 3 小题,第 15 题 8 分,第 16 题 12 分,第 17 题 16 分,总 36 分)

15. 甲乙两车沿同方向做直线运动,某时刻甲车在距离乙车前方 $x_0=20\text{m}$ 处 $v_1=16\text{m/s}$ 的初速度, $a=2\text{m/s}^2$ 的加速度作匀减速直线运动;乙车在后以 $v_2=8\text{m/s}$ 的速度做匀速直线运动,求:

(1) 两车相遇前相距的最大距离.

(2) 经多长时间两车相遇.

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系;匀变速直线运动的速度与时间的关系.

【分析】当两车速度相等时,两车相距的距离最大,根据速度时间公式和位移公

式求出相距的最大距离.

根据位移关系, 结合运动学公式求出两车相遇运动的时间.

【解答】解: (1) 当两车速度相等时, 两车距离最大,

由匀变速直线运动的速度公式得 $v_1 - at_1 = v_2$

代入数据: $16 - 2t_1 = 8$

解得: $t_1 = 4s$

此时两车相距的最大距离为: $\Delta x = x_0 + v_1 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 - v_2 t_1$

代入数据: $\Delta x = 20 + 16 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 - 8 \times 4$

解得: $\Delta x = 36m$

(2) 甲车速度减为零的过程中运动的位移为 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a} = \frac{16^2}{2 \times 2} = 64m$

时间为 $t_1 = \frac{v_1}{a} = \frac{16}{2} s = 8s$

乙车运动的位移为 $x_2 = v_2 t_2 = 8 \times 8 = 64m$

所以乙车还需运行 20m 才能与甲车相遇, 所以甲乙两车相遇需要的时间为:

$$t = \frac{x_0 + x_1}{v_2} = \frac{20 + 64}{8} s = 10.5s$$

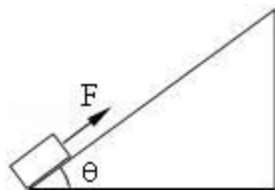
答: (1) 两车相遇前相距的最大距离为 36m.

(2) 经 10.5s 时间两车相遇.

16. 如图所示, 在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的足够长的固定的斜面底端有一质量 $m = 1.0kg$ 的物体, 物体与斜面间动摩擦因数 $\mu = 0.25$. 现用轻细绳将物体由静止沿斜面向上拉动, 拉力 $F = 10.0N$, 方向平行斜面向上. 经时间 $t = 4.0s$ 绳子突然断了, 求:

(1) 绳断时物体的速度大小.

(2) 从绳子断了开始到物体运动到最高处的运动时间. ($\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$, $g = 10m/s^2$)



【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的速度与时间的关系；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】(1) 物体在拉力 F 作用下沿斜面方向做匀加速直线运动，分析受力情况：重力 mg 、拉力 F 、支持力 N 、滑动摩擦力 f ，作出力图。物体垂直斜面方向处于平衡状态，根据力的正交分解法，由牛顿第二定律列方程求出加速度。再由速度公式求出细线断开时，物体运动速度 v_1 的大小。

(2) 细线断开后，物体受到重力 mg 、支持力 N 、滑动摩擦力 f ，作出受力图，根据由牛顿第二定律求出加速度，由速度公式求出上滑到最高点的时间。

【解答】解：(1) 物体受拉力向上加速运动过程，对物体受力分析如图，则有：

$$F - mg\sin\theta - f = ma_1$$

$$F_N - mg\cos\theta = 0$$

$$\text{且 } f = \mu F_N$$

由以上三式代数解得： $a_1 = 2.0 \text{ m/s}^2$

所以 $t = 4.0 \text{ s}$ 时物体的速度大小为：

$$v_1 = a_1 t = 8.0 \text{ m/s}$$

(2) 绳断后物体沿斜面向上做匀减速直线运动，则有：

$$mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma_2$$

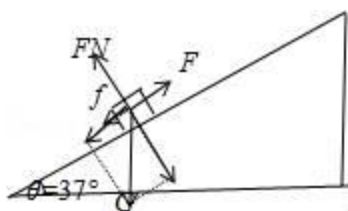
$$\text{解得： } a_2 = 8.0 \text{ m/s}^2$$

物体做减速运动的时间：

$$t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 1.0 \text{ s}$$

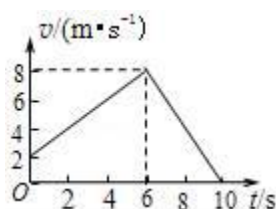
答：(1) 绳断时物体的速度为 8.0 m/s

(2) 从绳子断了开始到物体运动到最高处的运动时间为 1 s



17. 质量为 2kg 的物体在水平推力 F 的作用下沿水平面作直线运动，一段时间后撤去 F ，其运动的 $v-t$ 图象如图所示. g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 物体与水平面间的运动摩擦因数 μ ；
- (2) 水平推力 F 的大小；
- (3) $0-10\text{s}$ 内物体运动位移的大小.



【考点】牛顿第二定律；加速度；匀变速直线运动的图像.

【分析】根据速度 - 时间图象可知： $0-6\text{s}$ 内有水平推力 F 的作用，物体做匀加速直线运动； $6\text{s}-10\text{s}$ 内，撤去 F 后只在摩擦力作用下做匀减速直线运动，可根据图象分别求出加速度，再根据匀变速直线运动基本公式及牛顿第二定律求解.

【解答】解：(1) 设物体做匀减速直线运动的时间为 Δt_2 、初速度为 v_{20} 、末速度为 v_{2t} 、加速度为 a_2 ，

$$\text{则： } a_2 = \frac{v_{2t} - v_{20}}{\Delta t_2} = -2\text{m/s}^2 \quad ①$$

设物体所受的摩擦力为 F_f ，根据牛顿第二定律，有

$$F_f = ma_2 \quad ②$$

$$F_f = -\mu mg \quad ③$$

$$\text{联立①②③得： } \mu = \frac{-a_2}{g} = 0.2 \quad ④$$

(2) 设物体做匀加速直线运动的时间为 Δt_1 、初速度为 v_{10} 、末速度为 v_{1t} 、加速

$$\text{度为 } a_1, \text{ 则 } a_1 = \frac{v_{1t} - v_{10}}{\Delta t_1} \quad ⑤$$

根据牛顿第二定律，有 $F - F_f = ma_1$ ⑥

联立③⑤⑥得： $F = \mu mg + ma_1 = 6\text{N}$

（3）由匀变速直线运动位移公式，得

$$x = x_1 + x_2 = v_{10} \Delta t_1 + \frac{1}{2} a_1 \Delta t_1^2 + v_{20} \Delta t_2 + \frac{1}{2} a_2 \Delta t_2^2 = 46\text{m}.$$

答：（1）物体与水平面间的运动摩擦因数 μ 为 0.2；

（2）水平推力 F 的大小为 6N；

（3）0 - 10s 内物体运动位移的大小为 46m.