牛顿运动定律好题集萃

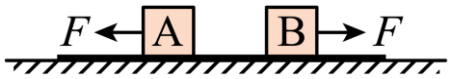
大鹏老师编撰

学校:_____姓名：_____班级：_____

大鹏老师微信

一、单物体动力学分析

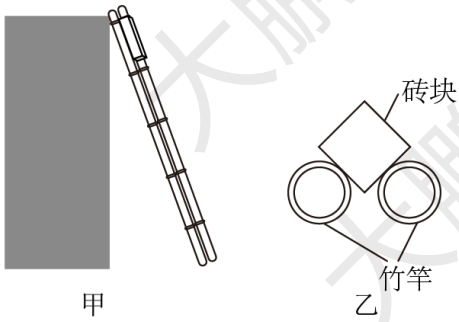
1．如图所示，一足够长的轻质绸带放在水平光滑桌面上，A、B 两物块静止在绸带上。现 A、B 同时受到反向、等大的力 F 作用，已知 A 的质量大于 B 的质量，A、B 与绸带间的动摩擦因数相同，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等，则 F 由 0 逐渐增大的过程中（　　）



A．B 先开始做加速运动　　B．A、B 同时相对绸带滑动

C．同一时刻，A 的位移不大于 B 的位移　　D．同一时刻 AB 的加速度大小一定相等

2．图甲所示为生活中巧妙地利用两根并排的竹竿，将长方体砖块从高处运送到低处的场景。将竹竿简化为两根平行放置，粗细均匀的圆柱形直杆，砖块放在两竹竿的正中间，由静止开始从高处下滑，图乙所示为垂直于运动方向的截面图（砖块截面为正方形）。若仅将两竹竿间距增大一些，则砖块（　　）



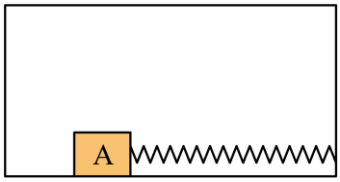
A．下滑过程中竹竿对砖块的弹力变大

B．下滑过程中竹竿对砖块的摩擦力不变

C．下滑的加速度变小

D．下滑到底端的时间变短

3．如图所示，质量为 0.5kg 的物块 A 放在一个静止的矩形木箱内，物块 A 和木箱水平底板之间的动摩擦因数为 0.3。物块 A 的右边被一根轻弹簧用 1.2N 的水平拉力拉着保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。重力加速度 g=10m/s^2。现在要使弹簧能拉动物块 A，使其相对木箱底板水平向右移动，木箱的运动情况可能是（　　）



A．水平向右做匀加速运动，加速度的大小 a = 0.5m/s^2

B．水平向左做匀加速运动，加速度的大小 a = 0.5m/s^2

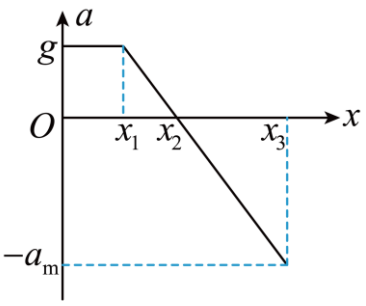
C．竖直向上做匀加速运动，加速度的大小 a = 3.0 m/s^2

D．竖直向下做匀加速运动，加速度的大小 a = 3.0 m/s^2

4．“蹦极”是很多年轻人喜爱的极限运动（如图甲所示），质量为 m 的蹦极爱好者从跳台上落下，其加速度随下降位移变化的图像如图乙所示（图中 x_1、x_2、g，已知，x_3、a_{m} 未知），忽略空气阻力以及绳索的重力，蹦极所用的绳索可看成满足胡克定律的弹性绳，g 为重力加速度，对于蹦极爱好者，下列说法正确的是（　　）



甲



乙

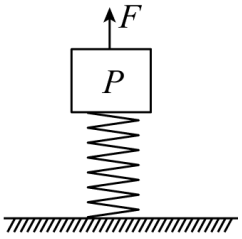
A．下降位移为 x_1 时，速度最大

B．下降过程中的最大速度大小为 $\sqrt{g\left(x_1+x_2\right)}$

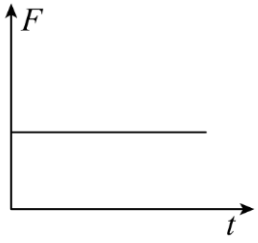
C．下降的最大位移 $x_3=\sqrt{x_2^2+x_1^2}+x_2$

D．下降过程中的最大加速度大小为 $a_{\mathrm{m}}=\sqrt{\dfrac{x_2+x_1}{x_2-x_1}}g$

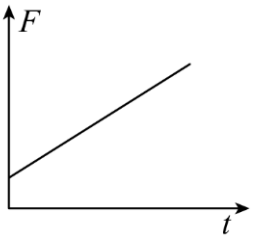
5．如图，轻弹簧的下端固定在水平桌面上，上端放有物块 P，系统处于静止状态，现用一竖直向上的力 F 作用在 P 上，使其向上做匀加速直线运动，用 t 表示力 F 作用的时间，在弹簧恢复原长前，下列表示 F 和 t 之间关系的图像正确的是（　　）



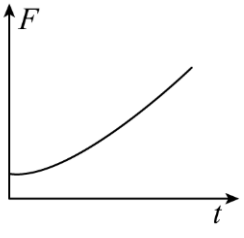
A.



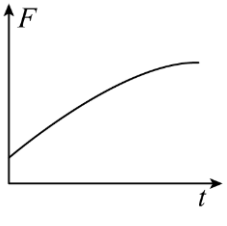
B.



C.

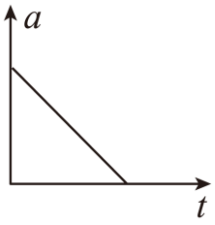


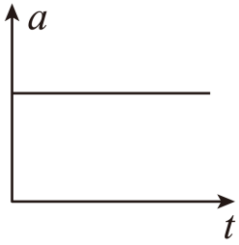
D.

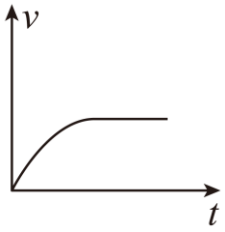


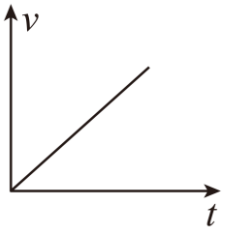
大鹏老师

6．一雨滴从空中面静止开始竖直方向落下，假设雨滴下落过程中所受重力保持不变，且空气对雨滴阻力随其下落速度的增大而增大，则如图所示的图像中可能正确反映雨滴整个下落过程运动情况的是（　　）

A．

B．

C．

D．

7．如图所示，质量为m的小球穿在足够长的水平固定直杆上处于静止状态，现对小球同时施加水平向右的恒力F_0和竖直向上的力F，使小球从静止开始向右运动，其中竖直向上的力F大小始终与小球的速度成正比，即$F=kv$（图中未标出）。已知小球与杆间的动摩擦因数为μ，下列说法中正确的是（　　）



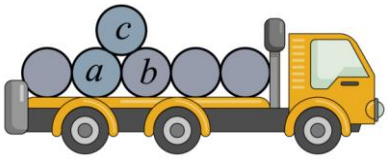
A．小球先做加速度增大的加速运动，后做加速度减小的加速运动，直到最后做匀速运动

B．小球先做加速度减小的加速运动，后做加速度增大的减速运动直到静止

C．小球的最大加速度为$\frac{F_0}{m}$

D．小球的最大速度为$\frac{F_0}{\mu k}$

8．一辆货车载着完全相同质量为m的圆柱形空油桶。在车厢底层油桶平整排列，相互紧贴并被牢牢固定，上一层只有一只油桶c，自由地摆放在油桶a、b上面，如图所示。汽车沿水平路面行驶过程中桶c始终和其它油桶间保持相对静止，忽略油桶间的摩擦作用，重力加速度为g。下列说法正确的是（　　）



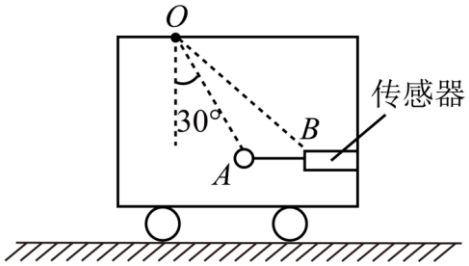
A．当货车匀速直线运动时，油桶c对a的压力大小为$F=\frac{\sqrt{3}}{3}mg=\frac{500\sqrt{3}}{3}\text{N}$

B．当货车匀速直线运动时，油桶a所受的合力为mg

C．当货车向右的加速度增大到$\frac{\sqrt{3}}{3}g$时，油桶c就脱离b运动到a的左边

D．当货车向右的加速度增大到$\frac{\sqrt{3}}{3}g$时，油桶c就脱离a运动到b的右边

9．如图所示，一小车在光滑水平面上匀速运动，用细线 OA 和 AB 将一质量为 m 的小球悬挂在小车中，其中 OA 与竖直方向成 30°角，$\angle AOB=15°$，AB 水平并与固定在小车侧壁上的拉力传感器相连。重力加速度 g 取 10m/s^2，不计空气阻力，现使小车在水平外力作用下做匀变速直线运动，且欲使传感器示数为零，则 （　　）



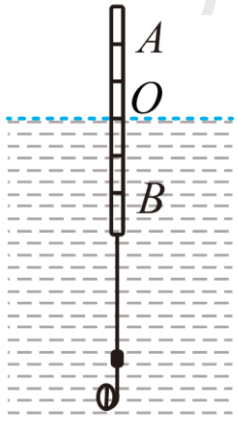
A．小车所受水平外力一定向右

B．小车可能向右运动，加速度大小为 16m/s^2

C．小车的加速度一定向左，大小可能为 20m/s^2

D．小车的加速度一定向左，大小一定为$\frac{10\sqrt{3}}{3}$ m/s^2

10．某人在钓鱼时所用的鱼漂由一横截面积为 S 的均匀塑料直管制成，如图所示，O 为鱼漂的中点，A、B 两点到 O 点的距离均为鱼漂总长的$\frac{1}{3}$，鱼钩、鱼饵、鱼线和鱼漂在水中平衡时，O 点恰好与水面平齐。某次由于鱼咬钩将鱼漂竖直向下拉至 A 点与水面平齐后由静止释放，不计鱼钩、鱼饵和鱼线的体积，不计水的阻力，重力加速度大小为 g，则下列说法正确的是（　　）



A．在鱼漂上升的过程中，其加速度一直减小

B．鱼放开鱼钩的瞬间，鱼漂的加速度大小为$\frac{2g}{3}$

C．鱼漂上升到最高点时，OB 的中点恰好在水面上

D．AO 的中点经过水面时，鱼漂的速度最大

大鹏老师

11．如图，两个完全相同的条形磁铁。放在平板 AB 上，开始时平板及磁铁都处于水平位置，且静止不动，现将 AB 从原位置突然竖直向上平移。并使之停在 *CD* 位置，结果发现两条形磁铁碰在一起，下列说法正确的是





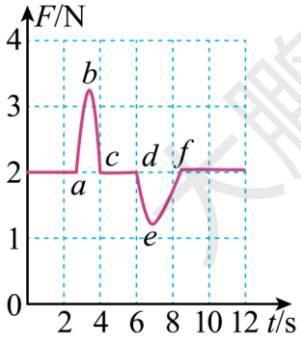
A．开始时两磁铁静止不动，说明磁铁间的作用力小于磁铁受到的静摩擦力

B．磁铁开始滑动时，平板正在向上减速

C．上升过程中磁铁处于超重状态

D．上升过程中磁铁先失重后超重

12．某同学将铁架台放在竖直电梯的底板上，将力传感器上端固定在铁架台的铁夹上，力传感器下端悬挂一个质量为 *m* 的钩码。当电梯从 1 楼由静止开始运行到 5 楼停止的过程中，数据采集系统采集到传感器受到的拉力 *F* 随时间 *t* 的变化如图所示，忽略由于轻微抖动引起的示数变化。下列说法正确的是（　　）



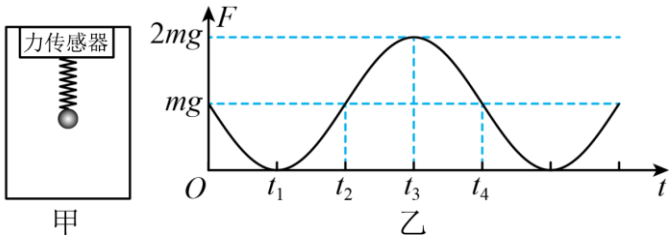
A．*abc* 过程与 *def* 过程中电梯运动的方向相反

B．*ab* 过程钩码处于超重状态，*bc* 过程钩码处于失重状态

C．*abc* 过程中钩码的机械能先增加后减少

D．曲线 *abc* 与线段 *ac* 包围的面积等于曲线 *def* 与线段 *df* 包围的面积

13．如图甲所示，在升降机的顶部安装了一个能够显示拉力大小的传感器，传感器下方挂上一轻质弹簧，弹簧下端挂一质量为 *m* 的小球，若升降机在匀速运行过程中突然停止，并以此时为零时刻，在后面一段时间内传感器显示弹簧弹力的大小 *F* 随时间 *t* 变化的图像如图乙所示，*g* 为重力加速度，则（　　）



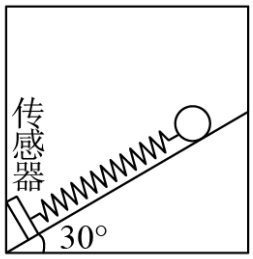
A．升降机停止前在向上运动

B．0~t_1 时间内小球处于失重状态，t_1~t_2 时间内小球处于超重状态

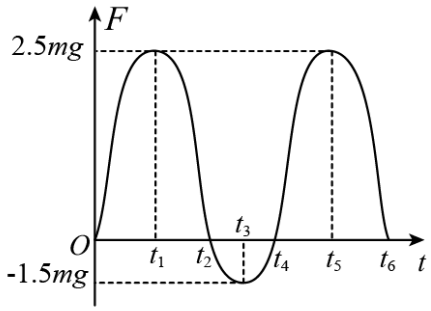
C．t_1~t_3 时间内小球向下运动，速度先增大后减小

D．t_3~t_4 时间内小球向下运动，速度一直增大

14．如图甲所示，升降机内固定着一个倾角为30°的光滑斜面，斜面底端安装一个能显示弹簧作用力的传感器、以弹簧受压时传感器示数为正，传感器通过一根轻弹簧连接着一个质量为 m 的金属球。运动中的升降机突然停止，以停止运动为计时起点，在此后的一段时间内传感器上显示的弹力随时间变化的关系如图乙所示，且金属球运动过程中弹簧始终在弹性限度内，则下列说法中正确的是（　　）



甲



乙

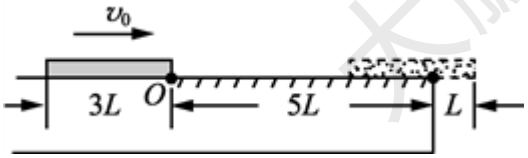
A．升降机在停止运动前是向下运动的

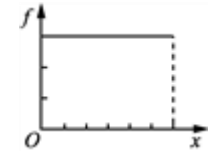
B．$0\sim t_1$ 时间段内金属球做加速运动

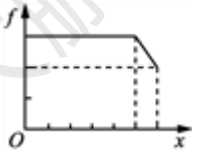
C．$t_1\sim t_2$ 时间段内金属球处于失重状态

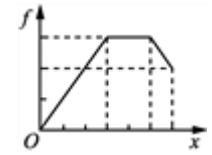
D．t_2 和 t_4 两时刻金属球速度大小相等

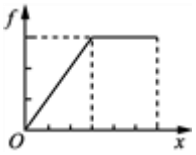
15．如图所示，长为 $3L$ 的木板从光滑水平面滑上长为 $5L$ 的粗糙桌面，停止运动时木板右端离开桌面边缘距离为 L，则该过程中，木板所受摩擦力 f 与位移 x 的关系图线是（　　）



A．

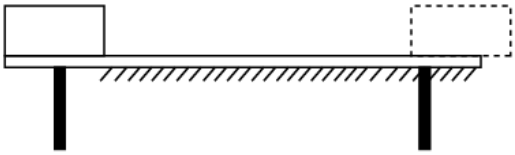
B．

C．

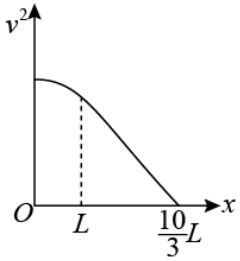
D．

大鹏老师

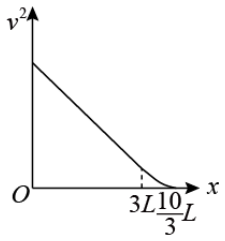
16. 如图，长为 $4L$ 的水平桌面左侧 L 为光滑平面，右侧 $3L$ 为粗糙平面（粗糙程度相同）。一长为 L 的粗糙滑块以速度 v 沿光滑平面划上粗糙平面，当滑块的 $\frac{1}{3}$ 滑出桌面时，滑块停止。从图示位置开始计时，滑块运动过程中的 v^2—x 图像正确的是（ ）



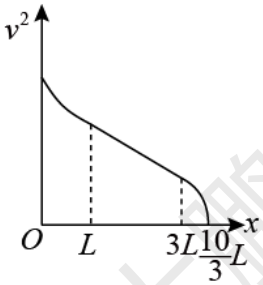
A.



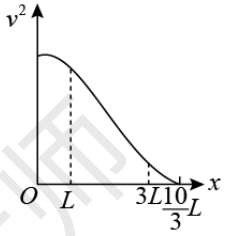
B.



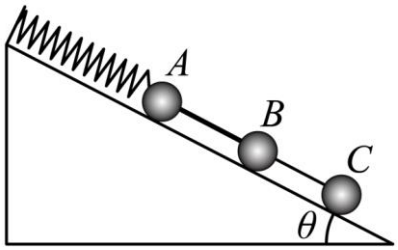
C.



D.



17．如图所示，A、B、C 三个小球的质量分别为 $3m$、$2m$、m，轻质弹簧一端固定在斜面顶端，另一端与 A 球相连，A、B 间固定一个轻杆，B、C 间由一轻质细线连接，倾角为 θ 的光滑斜面固定在地面上，弹簧、轻杆与细线均平行于斜面，初始系统处于静止状态，细线被烧断的瞬间，下列说法正确的是（ ）



A．A 球的受力情况未变，加速度为零

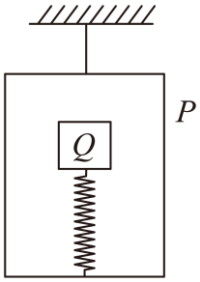
B．C 球的加速度沿斜面向下，大小为 $g\sin\theta$

C．A、B 两个小球的加速度均沿斜面向上，大小均为 $\frac{g\sin\theta}{3}$

D．A、B 之间杆的拉力大小为 $\frac{12mg\sin\theta}{5}$

大鹏老师

18．如图所示，质量为 M 的吊篮 P 悬挂在天花板上，质量为 m 的物体 Q 被固定在吊篮中的轻弹簧上端，保持静止状态。当悬挂吊篮 P 的细绳被剪断的瞬间（　　）



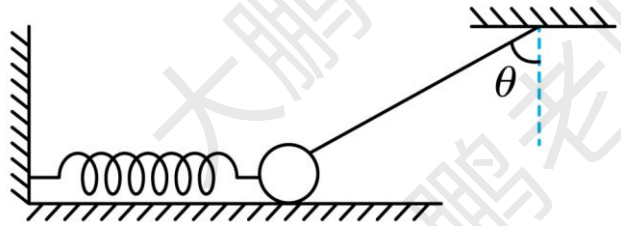
A．吊篮 P 的加速度为零

B．物体 Q 处于失重状态

C．物体 Q 的加速度为 g，方向竖直向下

D．吊篮 P 的加速度为 $\frac{m+M}{M}g$，方向竖直向下

19．在摩擦因数 $\mu=0.2$ 的水平面上有一个质量为 $m=2$ kg 的小球，小球与水平轻弹簧及与竖直方向成 $\theta=45°$ 角的不可伸长的轻绳一端相连，如图所示，此时小球处于静止平衡状态，且水平面对小球的弹力恰好为零，当剪断轻绳的瞬间，取 $g=10$ m/s^2，以下说法正确的是（　　）



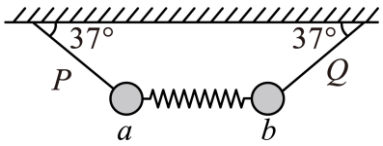
A．此时轻弹簧的弹力大小为 20 N

B．小球的加速度大小为 8 m/s^2，方向向左

C．若剪断弹簧，则剪断的瞬间小球的加速度大小为 10 m/s^2，方向向右

D．若剪断弹簧，则剪断的瞬间小球的加速度为 0

20．如图所示，水平轻弹簧两端拴接两个质量均为 m 的小球 a 和 b，拴接小球的细线 P、Q 固定在天花板上，两球静止，两细线与水平方向的夹角均为 $37°$。现剪断细线 P。弹簧的劲度系数为 k，重力加速度大小为 g，取 $\sin 37°=0.6,\cos 37°=0.8$。下列说法正确的是（　　）



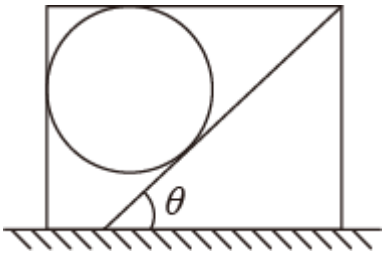
A．剪断细线 P 前，弹簧形变量为 $\frac{4mg}{3k}$

B．剪断细线 P 的瞬间，小球 b 的加速度大小为 $\frac{5g}{3}$

C．剪断与 a 球连接处的弹簧的瞬间，细线 P 的拉力变小

D．剪断与 a 球连接处的弹簧的瞬间，小球 a 的加速度大小为 $0.8g$

21．如图，水平地面上的矩形箱子内有一倾角为θ的固定斜面，斜面上放一质量为 m 的光滑球．静止时，箱子顶部与球接触但无压力．箱子由静止开始向右做匀加速运动，然后改做加速度大小为 a 的匀减速运动直至静止，经过的总路程为 s，运动过程中的最大速度为 v.



（1）求箱子加速阶段的加速度大小 a'.

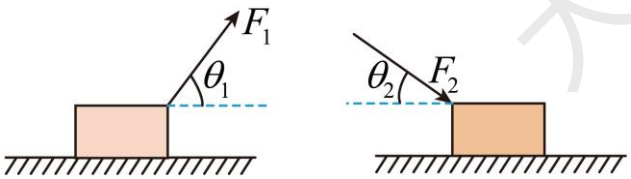
（2）若 a>g tanθ，求减速阶段球受到箱子左壁和顶部的作用力.

22．如图所示，同一物体在拉力F_1、推力F_2的作用下均能沿水平地面匀速移动。已知拉力F_1、推力F_2大小相等记为F，拉力F_1与水平方向夹角为θ_1，推力F_2与水平方向夹角为θ_2，$\sin\theta_1=0.8$，θ_2与θ_1互余，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为g。求：

（1）物体与地面间的动摩擦因数μ，及物体的质量m；

（2）能使物体沿水平地面匀速移动的最小拉力F_{min}；

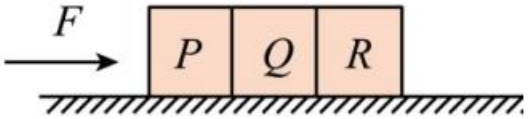
（3）力F能使物体沿水平地面产生的最大加速度a_{max}。



大鹏老师

二、连接体与临界综合运用

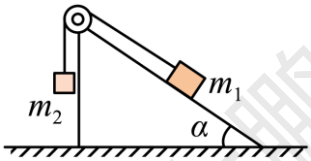
23．如图，水平地面上有三个靠在一起的物块 P、Q 和 R，质量均为 m，物块与地面间的动摩擦因数都为 μ。用大小为 F 的水平外力推动物块 P，设 R 和 Q 之间相互作用力与 Q 与 P 之间相互作用力大小之比为 k。下列判断正确的是（　　）



A．若 $\mu \neq 0$，则 $k=\frac{5}{6}$　　B．若 $\mu \neq 0$，则 $k=\frac{6}{5}$

C．若 $\mu=0$，则 $k=\frac{1}{2}$　　D．若 $\mu=0$，则 $k=\frac{3}{5}$

24．如图所示，水平面上放置质量为 M 的三角形斜劈，斜劈顶端安装光滑的定滑轮，细绳跨过定滑轮分别连接质量为 m_1 和 m_2 的物块。m_1 在斜面上运动，三角形斜劈保持静止状态。下列说法中正确的是（　　）



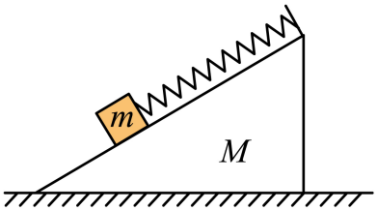
A．若 m_2 向下匀速运动，则斜劈受到水平面向左摩擦力

B．若 m_1 沿斜面向上加速运动，则一定满足 $m_2>m_1$

C．若 m_1 沿斜面向下加速运动，则斜劈受到水平面向右的摩擦力

D．若 m_2 向上加速运动，则斜劈受到水平面的支持力大于 $(m_1+m_2+M)g$

25．如图所示，斜面体 M 放在粗略的水平面上，弹簧的一端固定在斜面顶端挡板上，另一端与放在斜面上的粗糙滑块 m 相连，滑块 m 与斜面 M 间动摩擦因数恒定，弹簧的轴线与斜面平行。将滑块下拉一段距离后静止释放，斜面体始终保持静止，滑块沿斜面向上运动至最高点过程中（　　）



A．斜面对 m 的摩擦力先变大后变小

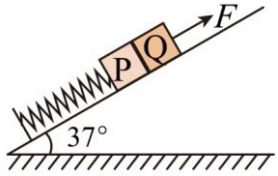
B．斜面对 m 的摩擦力先沿斜面向下后沿斜面向上

C．地面对 M 的摩擦力先变小后变大

D．地面对 M 的摩擦力先向左后向右

大鹏老师

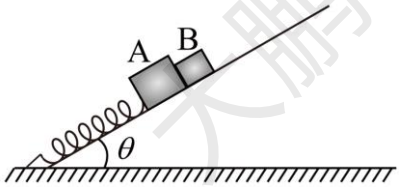
26．如图所示，一弹簧一端固定在倾角为 θ=37°的光滑固定斜面的底端，另一端拴住质量为 m_1=6kg 的物体 P，Q 为一质量为 m_2=10kg 的物体，弹簧的质量不计，劲度系数 k=600N/m，系统处于静止状态。现给物体 Q 施加一个方向沿斜面向上的力 F，使它从静止开始沿斜面向上做匀加速运动，已知在前 0.2s 时间内，F 为变力，0.2s 以后 F 为恒力，sin37°=0.6，cos37°=0.8，g 取 10m/s^2，则力 F 的最小值与最大值为（　　）



A．$F_{min}=\frac{160}{3}$N，$F_{max}=\frac{280}{3}$N　　B．$F_{min}=\frac{280}{3}$N，$F_{max}=\frac{310}{3}$N

C．$F_{min}=\frac{260}{3}$N，$F_{max}=\frac{380}{3}$N　　D．$F_{min}=\frac{260}{3}$N，$F_{max}=\frac{580}{3}$N

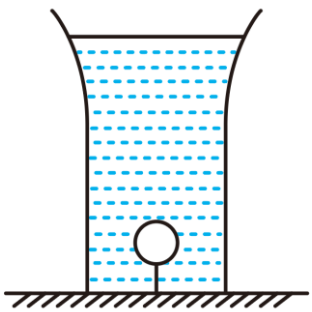
27．一轻弹簧的一端固定在倾角为 θ 的固定光滑斜面的底部，另一端和质量为 2m 的小物块 A 相连，质量为 m 的小物块 B 紧靠 A 静止在斜面上，如图所示，此时弹簧的压缩量为 x_0，从 $t=0$ 时开始，对 B 施加沿斜面向上的外力，使 B 始终做加速度为 a 的匀加速直线运动。经过一段时间后，物块 A、B 分离。弹簧的形变始终在弹性限度内，重力加速度大小为 g。若 θ、m、x_0、a 均已知，下面说法正确的是（　　）



A．物块 A、B 分离时，弹簧的弹力恰好为零　B．物块 A、B 分离后，物块 A 开始减速

C．物块 A、B 分离时，二者速度不同　　D．物块 A、B 分离时，A、B 之间的弹力恰好为零

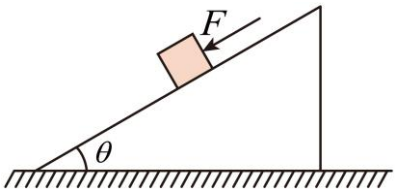
28．如图所示，在置于水平地面上的盛水容器中，用一端固定于容器底部的细线拉住一个空心的塑料球，使之静止地悬浮在深水中，此时容器底部对地面的压力记为 F_{N1}；某时刻拉紧球的细线突然断开后，球便在水中先加速后匀速地竖直上升，若球在此加速运动阶段和匀速运动阶段对应着容器底部对地面的压力分别记作 F_{N2} 和 F_{N3}，则（　）



A．球加速上升时，$F_{N1}<F_{N2}$　　B．球加速上升时，$F_{N1}>F_{N2}$

C．球匀速上升时，$F_{N1}<F_{N3}$　　D．球匀速上升时，$F_{N1}>F_{N3}$

29．如图所示，倾角为θ、质量为M的斜面体静止在水平地面上，把质量为m的物块放置在斜面上，给其一个沿斜面向下的推力F，使其沿斜面向下做加速运动，斜面体处于静止状态，且地面对斜面体的摩擦力为0，物块与斜面之间的动摩擦因数为定值，重力加速度为g，下列说法正确的是（　）



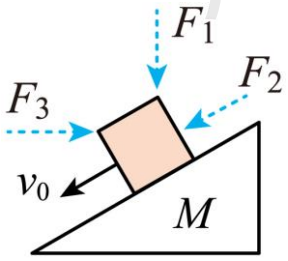
A．物块与斜面之间的动摩擦因数小于$\tan\theta$

B．物块的加速度为$\frac{F}{m}$

C．把力F改成垂直斜面向下，同时给物块一个沿斜面向下的速度，则物块的加速大小为$\frac{F}{m\tan\theta}$

D．把力F改成水平向左，物块沿斜面向下运动时，地面对斜面体的摩擦力向右

30.一斜劈静止于粗糙的水平地面上，在其斜面上放一滑块m，若给m一向下的初速度，则m正好保持匀速下滑，斜面依然不动。如图所示，现在m下滑的过程中再加一个作用力，则以下说法正确的是（　　）



A．在m上加一竖直向下的力F_1，则m将做加速运动，M对地无摩擦力的作用

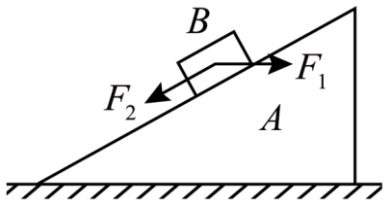
B．在m上加一个沿斜面向下的力F_2，则m将做加速运动，M对地有水平向左的静摩擦力的作用

C．在m上加一个水平向右的力F_3，则m将做减速运动，m在停止前M对地有向右的静摩擦力的作用

D．无论在m上加什么方向的力，在m停止前M对地都无摩擦力的作用

大鹏老师 大鹏老师 大鹏老师

31．如图所示，斜面体 A 在水平地面上静止．质量为 m 的滑块 B 在外力 F_1 和 F_2 的共同作用下沿斜面体表面向下运动．当 F_1 方向水平向右，F_2 方向沿斜面体的表面向下时，斜面体受到地面的摩擦力为零。则下列说法中正确的是（　　）



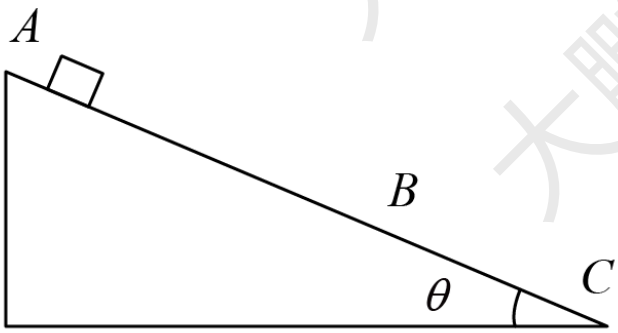
A．若同时撤去 F_1 和 F_2，在滑块 B 仍向下运动的过程中，滑块 B 的加速度方向一定沿斜面向上

B．若只撤去 F_1，在滑块 B 仍向下运动的过程中，A 所受地面摩擦力的方向向右

C．若只撤去 F_2，在滑块 B 仍向下运动的过程中，A 所受地面摩擦力的方向向左

D．若只撤去 F_1，在滑块 B 仍向下运动的过程中，A 所受地面摩擦力不变

32．如图，一小物块从斜面上的 A 点静止下滑，在 AB 段和 BC 段分别做匀加速和匀减速运动，至 C 点恰好静止，全程斜面体保持静止状态。若小物块在 AB 段和 BC 段与斜面间的动摩擦因数分别为 μ_1 和 μ_2 ，且 $AB=2BC$，则（　　）



A．在物块滑行的全过程中，地面对斜面的支持力始终小于物块和斜面的总重力

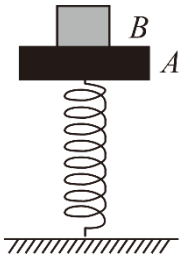
B．在物块滑行的全过程中，地面对斜面始终没有摩擦力作用

C．由题意知：$2\mu_1+\mu_2=3\cdot\tan\theta$

D．小物块在下滑过程中先超重再失重

大鹏老师

33．物体 A 放在竖直弹簧上并保持静止。现将物体 B 轻放在物体 A 上，在之后的运动过程中，弹簧一直处于弹性限度内。下列说法正确的是（　）



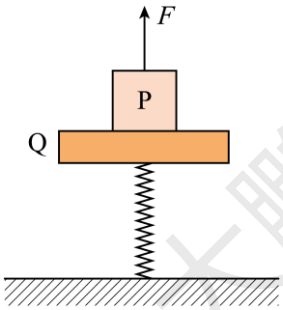
A．B 刚放上瞬间，B 对 A 的压力大小等于 B 的重力大小

B．在 A、B 向下运动的过程中，速度最大时加速度也最大

C．在 A、B 向下运动的过程中，B 一直处于失重状态

D．在 A、B 向下运动的过程中，B 对 A 的压力一直增大

34．如图所示，直立轻质弹簧一端固定在水平地面，另一端与木板 Q 栓接。物块 P 搁在木板 Q 上，处于静止状态。现对 P 施加一竖直向上的恒力 F，此后 P、Q 一起运动到最高点时恰好未分离。已知 P 的质量为 $2m$，Q 的质量为 m，重力加速度为 g，则有（　）



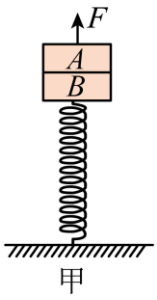
A．恒力 F 的大小为 $2mg$

B．恒力 F 刚施加给 P 的瞬间，P、Q 间弹力大小为 $1.6mg$

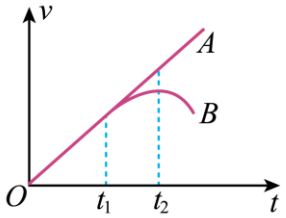
C．物块 P 的速度最大时，P、Q 间弹力大小为 $0.6mg$

D．物块 P 运动到最高点时，弹簧弹力大小为 $0.6mg$

35．如图甲所示，一轻质弹簧的下端，固定在水平面上，上端叠放着两个质量均为 m 的物体 A、B（物体 B 与弹簧栓接），弹簧的劲度系数为 k，初始时物体处于静止状态。现用竖直向上的拉力 F 作用在物体 A 上，使物体 A 开始向上做加速度为 a 的匀加速运动，测得两个物体的 $v-t$ 图像如图乙所示（重力加速度为 g），则（　　）



甲



乙

A．施加外力的瞬间，F 的大小为 $2m(g-a)$

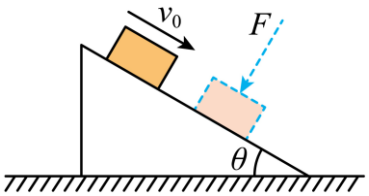
B．A 物体匀加速运动，F 为恒力

C．A、B 在 t_1 时刻分离，此时弹簧的弹力大小 $m(g+a)$

D．弹簧弹力等于 0 时，物体 B 的速度达到最大值

大鹏老师

36．如图所示，质量为 M 的三角形斜劈放置在粗糙水平地面上，斜面倾角为 θ，一质量为 m 的物块以速度 v_0 恰好沿斜面匀速下滑，某时刻给物块施加一方向垂直斜面向下、大小为 mg 的推力 F，最后物块停止在斜面上，整个过程中斜劈始终静止在地面上。重力加速度大小为 g，则（　　）



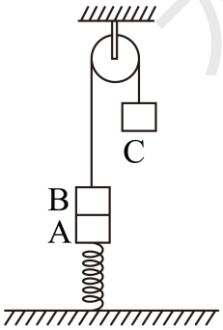
A．物块与斜面间的动摩擦因数为 $\sin\theta$

B．从刚施加推力到物块停止运动时，物块运动的位移大小为 $\dfrac{v_0^2}{g\tan\theta}$

C．施加推力后，物块下滑过程中，地面对斜劈的摩擦力方向向右

D．施加推力后，物块下滑过程中，地面对斜劈的支持力大小为 $(M+m)g+\dfrac{mg}{\cos\theta}$

37．如图所示，物块 A、B 的质量均为 m，物块 C 的质量为 $2m$。A 放在一劲度系数为 k 的轻弹簧上，B、C 通过一根轻绳绕过一轻质光滑定滑轮相连，B 叠放在 A 上，用手托起 C 使绳子处于伸直但不拉紧的状态。某一时刻突然释放 C，一段时间后 A、B 分离，此时 C 未触地，重力加速度为 g，下列说法正确的是（　　）



A．刚释放 C 瞬间，A、B 间的弹力大小为 mg

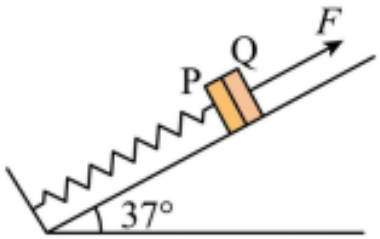
B．A、B 分离时，A、B 的加速度为 $\dfrac{1}{3}g$

C．A、B 分离时，A、B 上升的高度为 $\dfrac{2mg}{3k}$

D．A 速度最大时，相对起始位置上升了 $\dfrac{mg}{k}$

大鹏老师

38．一轻质弹簧一端固定在倾角为37°的光滑斜面的底端，另一端拴住质量为2kg的物块P。Q为质量为4kg的重物，弹簧的劲度系数为k=100N/m，系统处于静止状态。现给Q施加一个方向沿斜面向上的力F，使它从静止开始沿斜面向上匀加速运动，已知在前0.2s内F为变力，0.2s以后F为恒力，sin37°=0.6，cos37°=0.8，则以下分析正确的是（　　）



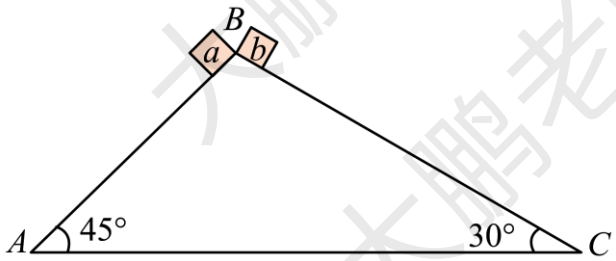
A．P、Q一起匀加速运动的加速度为$2\text{m}/\text{s}^2$

B．F的最小值为36N，F的最大值为48N

C．P、Q分离时弹簧为压缩状态

D．P、Q分离时弹簧为原长

39．一质量为M的斜面体静置于水平地面上，左，右两底角分别为45°和30°，现有两个质量均为m的相同物块a，b从斜面顶端由静止同时释放，沿左、右两侧面加速下滑，斜面体始终保持不动。下列说法正确的是（　　）



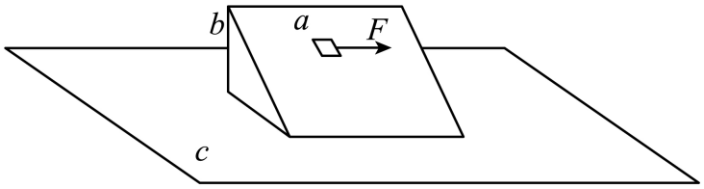
A．沿倾角为45°的侧面加速下滑的物块最先到达底端

B．物块a到达A点的速率大于物块b到达C点的速率

C．斜面体与地面之间没有摩擦力作用

D．斜面受到地面的支持力等于斜面和两物块所受重力之和

40．质量为m的小滑块a静置于粗糙斜块b的斜面上，斜面倾角为θ（$\theta<45°$），a、b间动摩擦因数$\mu=\tan\theta$，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现对a施加一与斜面始终平行的外力F，斜块b一直静止于粗糙的水平平面c上。g为重力加速度。下列说法正确的是（　　）



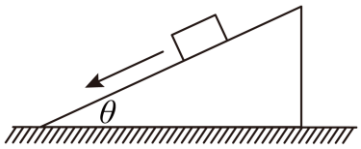
A．若$F=0.75mg\sin\theta$且为水平方向（如图所示），因为$F<mg\sin\theta$，所以a仍静止

B．若$F=0.75mg\sin\theta$且为水平方向（如图所示），则a的加速度大小为$0.25g\sin\theta$

C．若改变外力F的大小和方向，则b、c间摩擦力有为零的情况

D．若改变外力F的大小和方向，则b对c的最小压力为$Mg+mg\cos2\theta$

41．如图所示，一小滑块在光滑斜面上下滑，斜面在地面上保持静止，小滑块的质量为 m，斜面的质量为 M，则在小滑块下滑的过程中（　）



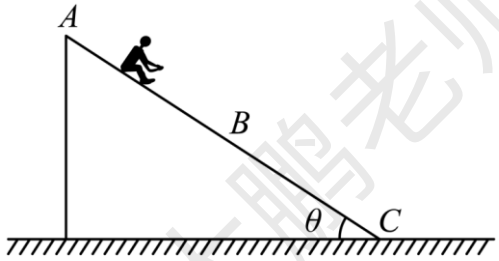
A．地面给斜面的摩擦力水平向右

B．地面给斜面的摩擦力水平向左

C．地面给斜面的支持力小于$(m+M)g$

D．地面给斜面的支持力大于$(m+M)g$

42．如图所示是滑梯斜面体(倾角为 θ 放在粗糙水平面上)简化图，一质量为 m 的小孩从滑梯上 A 点开始无初速度下滑，在 AB 段匀加速下滑，在 BC 段匀减速下滑，滑到 C 点恰好静止，整个过程中滑梯保持静止状态。假设小孩在 AB 段和 BC 段滑动时的动摩擦因数分别为 μ_1 和 μ_2，AB 与 BC 长度相等，则下判断中正确的是



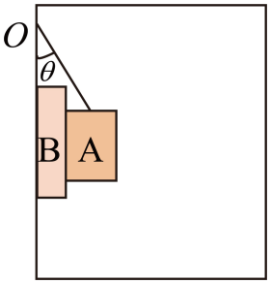
A．小孩在 AB 段滑动时地面对滑梯摩擦力大小为 $mg(\sin\theta-\mu_1\cos\theta)\cos\theta$,方向向左

B．动摩擦因数 $\mu_1+\mu_2=2\tan\theta$

C．小孩从滑梯上 A 点滑到 C 点过程中先失重后超重

D．整个过程中地面对滑梯的支持力始终等于小孩和滑梯的总重力

43．如图，物块 A 通过细绳悬挂于电梯侧壁的 O 点，A 与侧壁间夹有薄木板 B，绳与侧壁夹角为 θ，已知 A、B 质量分别为 M、m，A、B 间摩擦忽略不计。当电梯静止时，B 恰好不滑落，重力加速度为 g，下列判断正确的是（　　）



A．电梯竖直加速上升时，木板 B 会滑落

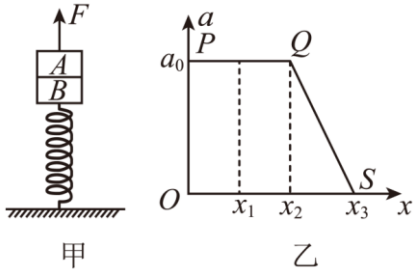
B．电梯以加速度 a（$a<g$）竖直加速下降时，木板 B 会滑落

C．当电梯以加速度 a 竖直加速上升时，绳子拉力$T=\dfrac{M(g+a)}{\cos\theta}$

D．当电梯以加速度 a（$a<g$）竖直加速下降时，A 对 B 的压力$N=M(g-a)\tan\theta$

大鹏老师

44．如图甲所示，质量分别为 m、M 的物体 A、B 静止在劲度系数为 k 的弹簧上，A 与 B 不粘连。现对物体 A 施加竖直向上的力 F 使 A、B 一起上升，若以两物体静止时的位置为坐标原点，两物体的加速度随位移的变化关系如图乙所示。下列说法正确的是（　　）



甲　　乙

A．在乙图 PQ 段拉力 F 逐渐增大

B．在乙图 QS 段属物体减速上升

C．位移为 x_1 时，A、B 之间弹力为 $mg-kx_1-Ma_0$

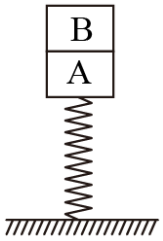
D．位移为 x_3 时，A、B 一起运动的速度大小为 $\frac{1}{2}\sqrt{a_0(x_2+x_3)}$

45．如图所示，一质量为 m 的物块 A 与直立弹簧的上端连接，弹簧的下端固定在地面上，一质量也为 m 的物块 B 叠放在 A 的上面，A、B 处于静止状态，为使 A、B 能分离，某学习小组研究了以下两种方案：

方案一：用力缓慢向下压 B，当力增加到 F_1 时，撤去力 F_1，B 开始向上运动，最终 A、B 分离。

方案二：对 B 施加一个向上的恒力 F_2，A、B 开始向上运动，最终 A、B 分离。

下列判断正确的是（　　）



A．两个方案中 A、B 分离时，两物块之间的弹力为零

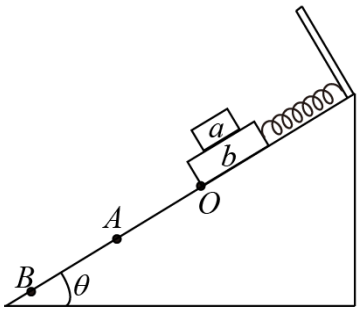
B．两个方案中 A、B 分离时，A、B 的加速度相同

C．两个方案中 A、B 分离时，弹簧均处于原长

D．只有方案一 A、B 分离时，弹簧处于原长

大鹏老师

46．如图所示，一足够长的光滑斜面，倾角为 θ，一弹簧上端固定在斜面的顶端，下端与物体 b 相连，物体 b 上表面粗糙，在其上面放一物体 a，a、b 间的动摩擦因数为 μ（$\mu>\tan\theta$），将物体 a、b 从 O 点由静止开始释放，释放时弹簧恰好处于自由伸长状态，当 b 滑到 A 点时，a 刚好在 b 上开始滑动；滑到 B 点时 a 刚好从 b 上滑下，b 也恰好速度为零。设 a、b 间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列对物体 a、b 运动情况描述正确的是（　　）



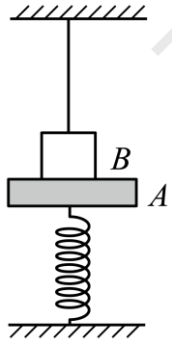
A．从 O 到 A 的过程中，两者一直加速，加速度大小从 $g\sin\theta$ 一直减小，在 A 点减为零

B．经过 A 点时，a、b 均已进入到减速状态，此时加速度大小是 $g(\mu\cos\theta-\sin\theta)$

C．从 A 到 B 的过程中，a 的加速度不变，b 的加速度在增大，速度在减小

D．从 O 到 B 的过程中，b 对 a 的摩擦力先增加后减小

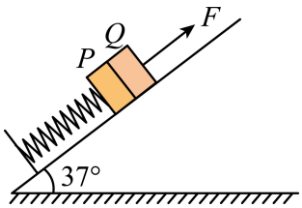
47．如图所示，质量为 3 kg 的物体 A 静止在竖直的轻弹簧上面。质量为 2 kg 的物体 B 用细线悬挂起来，A、B 紧挨在一起但 A、B 之间无压力。某时刻将细线剪断，A、B 一起向下运动过程中（弹簧在弹性限度范围内，g 取 10 m/s^2），下列说法正确的是（　　）



A．细线剪断瞬间，B 对 A 的压力为 12 N　　B．细线剪断瞬间，B 对 A 的压力大小为 8 N

C．B 对 A 的压力最大为 28 N　　D．B 对 A 的压力最大为 20 N

48．如图所示，轻质弹簧一端固定在倾角为 θ 的光滑固定斜面的底端，另一端拴住质量为 m_1 的物体 P，其上叠放一质量为 m_2 的物体 Q，P、Q 处于静止状态，现给物体 Q 施加一个方向上沿斜面向上的力，使 P、Q 从静止开始一起沿斜面向上做匀加速运动，则（　）



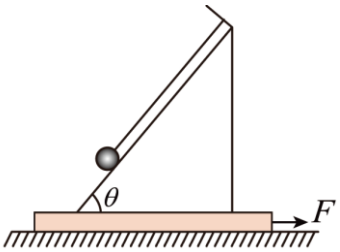
A．所施加的力为恒力

B．Q 开始运动后，P、Q 间的弹力小于 $m_2g\sin\theta$

C．当弹簧弹力大小为 $m_1g\sin\theta$ 时，P、Q 两物体分离

D．P、Q 两物体分离之后，物体 P 仍继续沿斜面向上加速一小段距离

49．如图所示，足够长的木板置于光滑水平面上，倾角$\theta=53°$的斜劈放在木板上，一平行于斜面的细绳一端系在斜劈顶，另一端拴接一可视为质点的小球，已知木板、斜劈、小球质量均为1kg，斜劈与木板之间的动摩擦因数为μ，重力加速度$g=10\text{m/s}^2$，现对木板施加一水平向右的拉力F，下列说法正确的是（　）



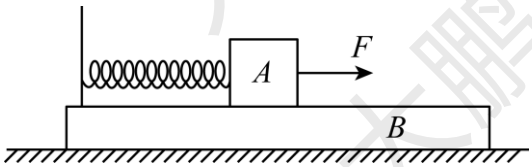
A．若$\mu=0.2$，当$F=4\text{N}$时，木板相对斜劈向右运动

B．若$\mu=0.5$，不论F多大，小球均能和斜劈保持相对静止

C．若$\mu=0.8$，当F=22.5N时，小球对斜劈的压力为0

D．若μ=0.8，当$F=24\text{N}$时，斜劈的加速度大小为8m/s^2

50．如图所示，两质量相等的物块A、B通过一轻质弹簧连接，B足够长、放置在水平面上，所有接触面均光滑．弹簧开始时处于原长，运动过程中始终处在弹性限度内．在物块A上施加一个水平恒力F，在A、B从静止开始运动到第一次速度相等的过程中（　）



A．当A、B的加速度相等时，A、B的速度差最大

B．当A、B的加速度相等时，A的速度最大

C．当A、B的速度相等时，弹簧最长

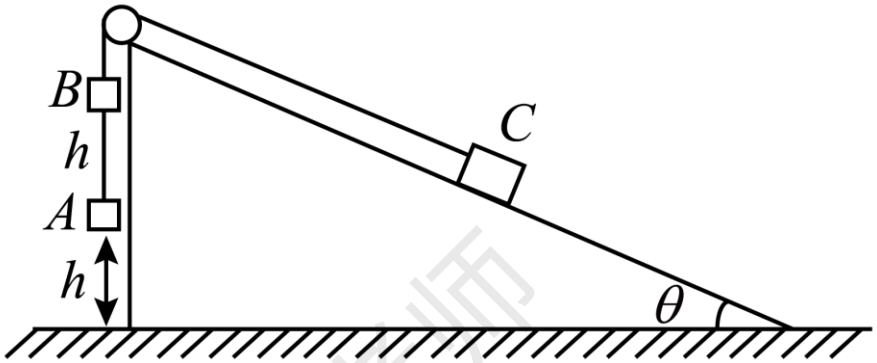
D．当A、B的速度相等时，A、B的加速度相等

大鹏老师

51．如图所示。倾角为$\theta=30°$的光滑斜面体固定在水平面上，可视为质点的物体 A、B、C 质量分别为$m_A=5\text{kg}, m_B=0.5\text{kg}, m_C=2\text{kg}$，用质量不计的细线拴接，跨过顶端的光滑定滑轮，物体 C 放在斜面体上，A、B 间细线的长度也为$h=0.75\text{m}$，开始 A 距离水平面的高度为$h=0.75\text{m}$，将整个装置由静止释放，假设物体落地后立即静止在水平面上，整个过程中物体 C 始终不会碰到滑轮，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 求：

（1）释放瞬间，物体 C 的加速度大小；

（2）整个过程中，物体 C 的最大速度以及沿斜面体上滑的最大距离。



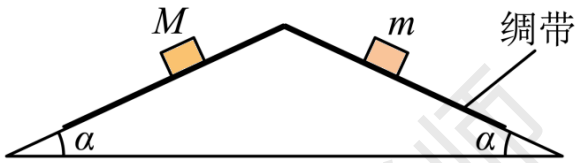
大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

52．如图所示，倾角为$\alpha=37°$，腰长为$L_1=5.25\text{m}$的光滑等腰三角形斜面固定在水平面上，一长为$L_2=9\text{m}$的轻质绸带跨过斜面的顶端对称铺放在斜面的两侧，绸带与斜面间无摩擦。现将质量分别为$M=1.5\text{kg}$、m=1kg的小物块同时轻放在斜面两侧的绸带的中点上。两物块与绸带间的动摩擦因数μ相等，且最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。若将小物块视为质点，（$\sin 37^\circ=0.6$，$g=10\text{m/s}^2$）问：

（1）若物块M、m与绸带不发生相对滑动，它们共同运动的加速度大小为多少？且此时M、m与绸带间摩擦力的大小为多少？

（2）欲使物块M、m与绸带不发生相对滑动，物块与绸带间的动摩擦因数需要满足什么条件？

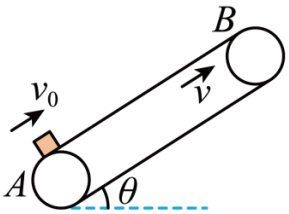
（3）若$\mu=0.75$，m物块从释放到斜面底端用时为多少？



大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

三、传送带问题

53．如图所示，一足够长的传送带倾斜放置，倾角$\theta=37^{\circ}$，以恒定速率$v=4\text{m/s}$顺时针转动。一煤块以初速度v_0=14m/s从A端冲上传送带，煤块与传送带之间动摩擦因数$\mu=0.5$，取$g=10\text{m/s}^2$，$\sin37^{\circ}=0.6$、$\cos37^{\circ}=0.8$。则下列说法正确的是（　　）



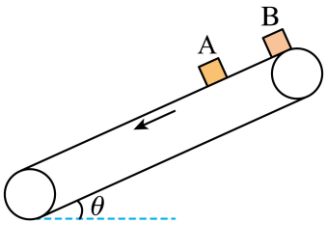
A．煤块冲上传送带后经1.5s与传送带速度相同

B．煤块向上滑行的最大位移为12m

C．煤块在传送带上留下的痕迹长为$\left(17+4\sqrt{13}\right)\text{m}$

D．煤块从冲上传送带到返回A端所用的时间为6s

54．如图所示，足够长的倾斜传送带以$v=2.4\text{ m/s}$的速度逆时针匀速转动，传送带与水平面的夹角$\theta=37°$，某时刻同时将A、B物块（可视为质点）轻放在传送带上，已知A、B两物块释放时间距为0.042m，与传送带间的动摩擦因数分别为$\mu_{\text{A}}=0.75$、$\mu_{\text{B}}=0.5$，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$，重力加速度$g=10\text{ m/s}^2$，则下列说法中正确的是（　　）



A．物块B始终沿斜面向下做匀加速直线运动

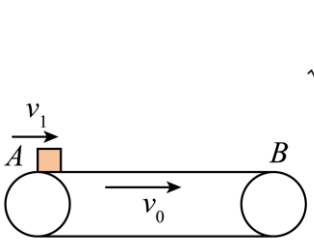
B．物块B最终一定能追上物块A

C．在$t=0.54\text{ s}$前，A、B两物块之间的距离先增大后不变

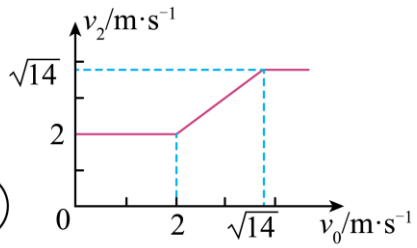
D．在$t=0.24\text{ s}$时，A、B物块速度大小相等

大鹏老师

55．如图甲所示，一顺时针匀速转动的水平传送带 AB，速度为 v_0。某时刻一质量为 2kg 的物块以恒定初速度 v_1 冲上 A 点，以速度 v_2 离开 B 点，物块与传送带之间的动摩擦因数为 0.2。当传送带速度 v_0 为不同值时，物块离开 B 点时的速度 v_2 随 v_0 变化的图像如图乙所示，则下列说法正确的是（物块可视为质点，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$）（　　）



图甲



图乙

A．传送带的长度为 1.5m

B．物块冲上传送带的初速度 $v_1=2\text{m/s}$

C．当 $v_0<2\text{m/s}$ 时，物块在传送带上运动的过程中，受到的摩擦力方向可能向右

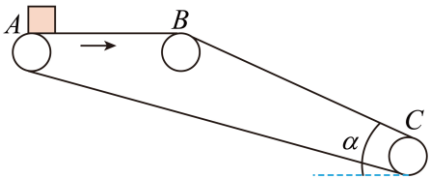
D．当 $v_2=3.5\text{m/s}$ 时，物块在传送带上运动的过程中，电动机因传送物块多消耗的能量为 3.5J

56．如图所示传送带水平部分 $AB=2\text{m}$，倾斜部分 $BC=4\text{m}$ 且与水平面夹角为 $\alpha=37°$，小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.25$。传送带沿顺时针方向以 2m/s 的速率转动。若将物块放在 A 处，它将从静止开始被传送带送到 C 处（物块始终不离开传送带），求（g 取 10m/s^2，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$）

（1）小物块从 A 到 B 所用时间；

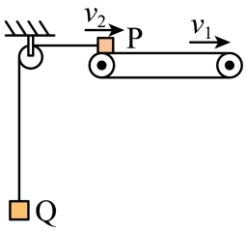
（2）小物块从 B 到 C 所用时间；

（3）小物块在整条传送带上留下的痕迹长度。



大鹏老师

57．如图所示，水平传送带以速度$v_1=6\text{m/s}$向右匀速运动，小物体P、Q质量均为1kg，由通过定滑轮且不可伸长的轻绳相连，t=0时刻P在传送带左端具有向右的速度v_2=10m/s，P与定滑轮间的绳水平，不计定滑轮质量和摩擦。小物体P与传送带之间动摩擦因数$\mu=0.6$，传送带长度$L=15\text{m}$，绳足够长，$g=10\text{m/s}^2$。关于小物体P的描述正确的是（　　）



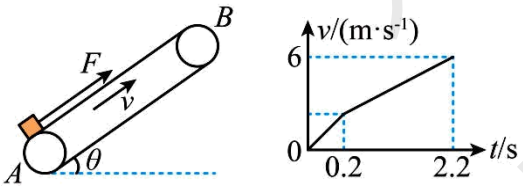
A．小物体P在传送带上运动的全过程中，加速度一直不变

B．小物体P从传送带右端离开传送带

C．小物体P向右运动的过程中在传送带上留下的划痕长度为8m

D．小物体P离开传送带时速度大小为$2\sqrt{13}\text{m/s}$

58．如图所示，倾斜放置的传送带AB，以大小为v=lm/s的恒定速率顺时针转动，传送带的倾角θ=37°，一个质量为2kg的物块轻放在传送带A端，同时给物块施加一个沿斜面向上的恒定拉力F，物块运动的v-t图像如图所示，2.2s后运动到B端，取g=10m/s^2，sin37°=0.6，cos37°=0.8，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则在物块向上运动过程中（　　）



A．传送带AB长为6.6m

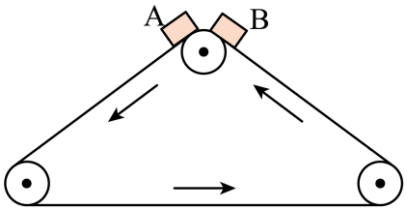
B．物块与传送带的动摩擦因数为$\frac{5}{32}$

C．物块与传送带之间，因摩擦产生的热量为12.75J

D．摩擦力对传送带做的功为4.5J

大鹏老师

59．如图所示，传送带的三个固定转动轴分别位于等腰三角形的三个顶点，两段倾斜部分长均为 16m，且与水平方向的夹角都为 37°，传送带以 10m/s 的速度逆时针匀速转动。两个质量相同的小物块 A、B 从传送带顶端沿传送带下滑，且与传送带间的动摩擦因数都是 0.5，小物块 A、B 均可看作质点。g 取 10m/s^2，sin37°=0.6，cos37°=0.8，下列判断正确的是（　　）



A．若 A、B 初速度为 0，A、B 可同时下滑到底端

B．若 A、B 初速度为 0，A 下滑到底端时相对于传送带的位移为 4m

C．若 A、B 初速度大小为 10m/s，A、B 可同时下滑到底端

D．若 A、B 初速度大小为 10m/s，B 下滑到底端时相对于传送带的位移为 16m

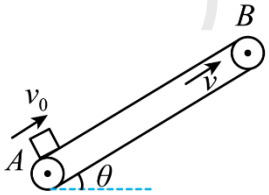
60．如图所示，一足够长的传送带倾斜放置，倾角 θ= 37°，以恒定速率 v=4m/s 顺时针转动。一煤块以初速度 v_0=12m/s 从 A 端冲上传送带，煤块与传送带之间动摩擦因数 μ=0.25，取 g=10m/s^2，sin37°= 0.6、cos37°= 0.8。请同学们求出：

（1）煤块冲上传送带后直至与传送带速度相同所经历的时间；

（2）煤块向上滑行的最大位移；

（3）煤块从冲上传送带到返回 A 端所用的时间；

（4）煤块在传送带上留下的痕迹的长度。



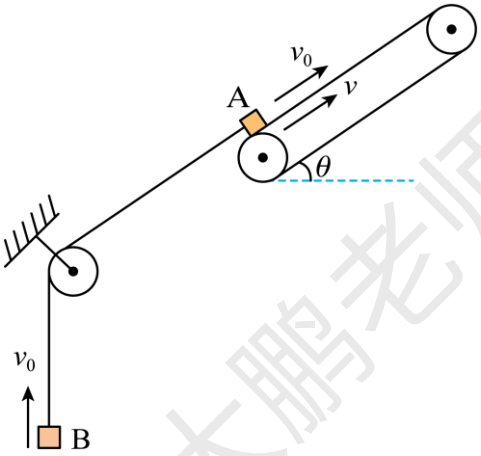
大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

61．如图所示，一足够长的倾斜传送带以速度 v=2m/s 沿顺时针方向匀速转动，传送带与水平方向的夹角 θ=37°。质量 m_1=5kg 的小物块 A 和质量 m_2=5kg 的小物块 B 由跨过定滑轮的轻绳连接，A 与定滑轮间的绳子与传送带平行，轻绳足够长且不可伸长。某时刻开始给物块 A 以沿传送带方向的初速度 v_0=8m/s（此时物块 A、B 的速率相等，且轻绳绷紧），使物块 A 从传送带下端冲上传送带，已知物块 A 与传送带间的动摩擦因数 μ=0.5，不计滑轮的质量与摩擦，整个运动过程中物块 B 都没有上升到定滑轮处。取 sin37°=0.6，cos37°=0.8，重力加速度 g=10m/s^2，求

（1）物块 A 刚冲上传送带时加速度的大小及方向；

（2）物块 A 冲上传送带沿传送带向上运动的最远距离及此过程中传送带对物块 A 做的功；

（3）若传送带以不同的速率 v（0<v<v_0）沿顺时针方向转动，当 v 取多大时，物块 A 沿传送带运动到最远处过程中与传送带因摩擦产生的热量有最小值，请求出最小值。



大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

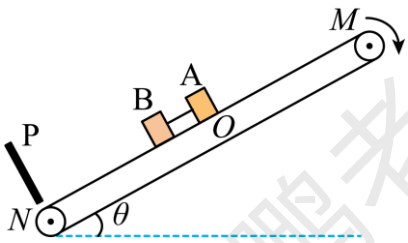
62．如图所示，倾角$\theta=37°$的传送带始终以大小$v=1.2\mathrm{m/s}$的速度顺时针运行，相距$x=6\mathrm{m}$的M、N为传送带的两个端点，N点处有一距传送带很近的固定挡板P，传送带上A、B两个小物块（均视为质点）用长度$L=0.6\mathrm{m}$的轻绳相连，轻绳拉直且与传送带平行，物块A位于MN的中点O处。现将两物块由静止释放，然后将轻绳剪断，一段时间后物块B与挡板P发生碰撞（碰撞时间极短），碰撞后速度大小不变、方向反向。物块A、B的质量分别为$m_{\mathrm{A}}=0.3\mathrm{kg}$、$m_{\mathrm{B}}=0.1\mathrm{kg}$，物块A、B与传送带间的动摩擦因数分别为$\mu_{\mathrm{A}}=0.8$、$\mu_{\mathrm{B}}=0.6$，取重力加速度大小$g=10\mathrm{m/s^2}$，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求：

（1）剪断轻绳前瞬间，轻绳的弹力大小T；

（2）从剪断轻绳到物块B第一次与挡板P碰撞的时间t；

（3）物块B第一次与挡板P碰撞后到达的最高位置与挡板P间的距离s_{B}；

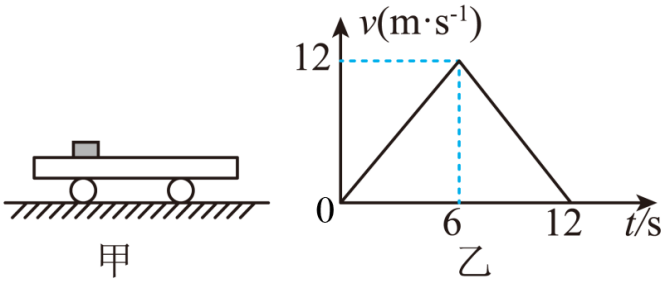
（4）物块A到达M点时，两物块间的距离s（结果保留两位有效数字）。



大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

四、板块问题

63．如图甲所示，水平地面上有一静止平板车，车上放一物块，物块与平板车表面间的动摩擦因数为 0.1，$t=0$时，车受水平外力作用开始沿水平面向右做直线运动，其$v-t$图像如图乙所示，已知$t=12$s 后车静止不动。平板车足够长，物块不会从车上掉下，g取10m/s^2，关于物块的运动，以下描述正确的是（　　）



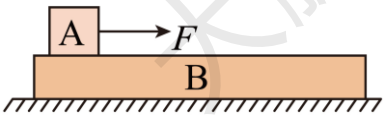
A．0～8s 物块加速，加速度大小为1m/s^2；8～16s 物块减速，加速度大小为1m/s^2

B．0～8s，物块所受摩擦力向左，8～12s 物块所受摩擦力向右

C．物块 6s 后与木板保持相对静止一起减速

D．物块直到停止全过程物块在平板车表面划过的痕迹长度为 24m

64．如图所示，小物块 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$\mu_1=0.3$，B 与地面之间动摩擦因数$\mu_2=0.1$，现对 A 施加水平力 F 且 F 从 0 开始逐渐增大，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$。则下列说法正确的是（　　）



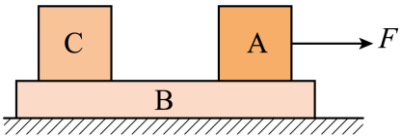
A．当 F 小于 6N 时，A、B 都相对地面静止

B．当 F 增大到 6N 时，A、B 开始发生相对滑动

C．当 F 等于 9N 时，B 的加速度为 1m/s^2

D．当 F 增大到 12N 时，A、B 开始发生相对滑动

65．如图所示，A、B、C 三个物体静止叠放在水平桌面上，物体 A 的质量为 $2m$，B 和 C 的质量都是 m，A、B 间的动摩擦因数为 μ，B、C 间的动摩擦因数为$\frac{\mu}{4}$，B 和地面间的动摩擦因数为$\frac{\mu}{8}$。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g。现对 A 施加一水平向右的拉力 F，则下列判断正确的是（　　）



A．若 A、B、C 三个物体始终相对静止，则力 F 不能超过$\frac{1}{2}\mu mg$

B．当力 $F=\mu mg$ 时，A、B 间的摩擦力为$\frac{1}{4}\mu mg$

C．无论力 F 为何值，B 的加速度不会超过$\frac{3}{4}\mu g$

D．当力$F>\frac{9}{2}\mu mg$时，B 相对 A 滑动

66．如图 1，水平地面上有一长木板，将一小物块放在长木板上，给小物块施加一水平外力 F，通过传感器分别测出外力大小 F 和长木板及小物块的加速度 a 的数值如图 2 所示。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g，则以下说法正确的是（　　）

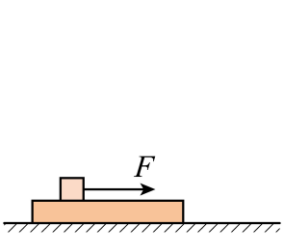


图1

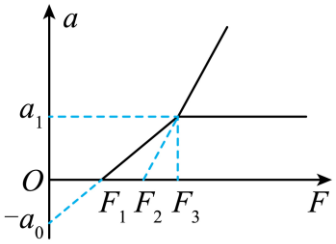


图2

A．小物块与长木板间的动摩擦因数 $\mu_1=\frac{a_1}{g}$

B．长木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=\frac{a_0}{g}$

C．小物块的质量 $m=\frac{F_3-F_2}{a_1}$

D．长木板的质量 $M=\frac{F_1+F_2-F_3}{a_0}$

67．水平地面上有一质量为 m_2 的长木板，木板的右端上方有一质量为 m_1 的物块，如图 1 所示。用水平向右的拉力 F 作用在长木板上，F 随时间 t 的变化关系如图 2 所示，其中 F_1、F_2 分别为 t_1、t_2 时刻 F 的大小。物块受到的摩擦力 f_1 随时间 t 的变化关系如图 3 所示。已知物块与木板间的动摩擦因数为 μ_1，木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2，假设最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等，重力加速度大小为 g。则（　　）

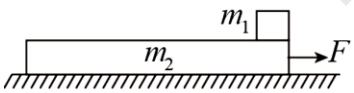


图1

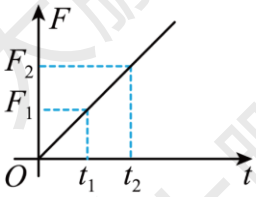


图2

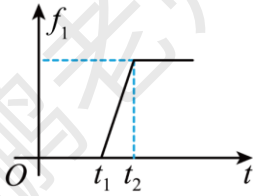


图3

A．$F_1=\mu_2 m_2 g$

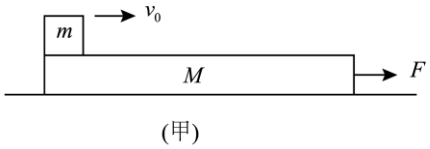
B．$F_2=(\mu_1+2\mu_2)(m_1+m_2)g$

C．$F=2F_2$ 时，木板的加速度为 $\frac{(\mu_1+\mu_2)(m_1+m_2)}{m_2}g+\mu_1 g$

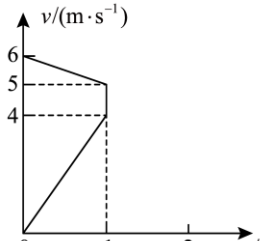
D．在 0~t_2 时间内物块与木板加速度相等

大鹏老师

68．如图甲所示，光滑的水平地面上放有一质量为 M，长为 $L=4\text{m}$ 的木板。从 $t=0$ 时刻开始，质量为 $m=1\text{kg}$ 的物块以初速度 $v_0=6\text{m/s}$ 从左侧滑上木板，同时在木板上施以水平向右的恒力 $F=7\text{N}$，已知开始运动后 1s 内两物体的 $v-t$ 图线如图乙所示，物块可视为质点，$g=10\text{m/s}^2$，下列说法正确的是（　　）



(甲)



(乙)

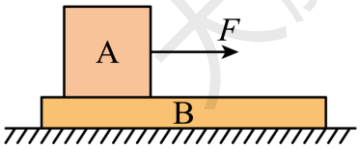
A．板的质量 $M=1.5\text{kg}$

B．物块与木板间的动摩擦因数为 0.1

C．$t=1.5\text{s}$ 时，木板的加速度为 1m/s^2

D．$t=2\text{s}$ 时，木板的速度为 7.2m/s

69．如图所示，A、B 两物块的质量分别为 $3m$ 和 $2m$，静止叠放在水平地面上．A、B 间的动摩擦因数为 μ，B 与地面间的动摩擦因数为 $\frac{\mu}{2}$．最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g。现对 A 施加一水平拉力 F，则下列说法中正确的是（　　）



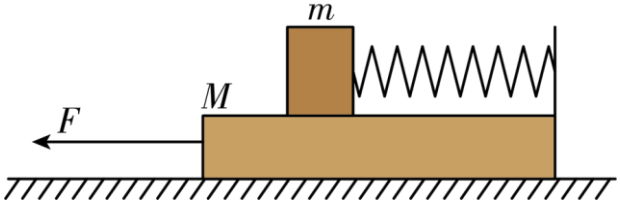
A．当 $F<\frac{5}{2}\mu mg$ 时，A、B 都相对地面静止

B．当 $F=6\mu mg$ 时，A 的加速度为 μg

C．当 $F>3\mu mg$ 时，A 相对 B 滑动

D．当 $F=6\mu mg$ 时，B 的加速度为 $\frac{1}{2}\mu g$

70．如图所示，一个质量为 $M=2\text{kg}$ 的木板放在光滑的水平地面上，在木板上静止着一个质量为 $m=1\text{kg}$ 的小物体，小物体右端有一个压缩着的弹簧，弹簧右端固定在木板上，这时弹簧的弹力为 2N。现沿水平向左的方向对木板施以作用力，使木板由静止开始运动起来，运动中力 F 由 0 逐渐增加到 15N，以下说法正确的是（　　）



A．物体受到的摩擦力一直减小

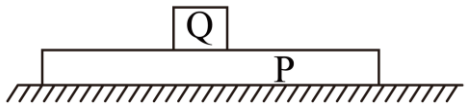
B．物体与小木板可能一直保持相对静止

C．物体与小木板一定先保持相对静止，后相对滑动

D．木板受到 9N 的拉力时，小物体受到的摩擦力大小为 1N

大鹏老师

71．如图所示，质量为 $2m$ 的长木板 P 放置在足够大的水平地面上，质量为 m 的木块 Q 放在长木板 P 上，初始时 P、Q 均静止，已知木块与木板间、木板与地面间的动摩擦因数均为 μ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g。现对长木板 P 或木块 Q 施加一水平拉力 F，下列关于木板 P 和木块 Q 的运动情况的说法，正确的是（　　）



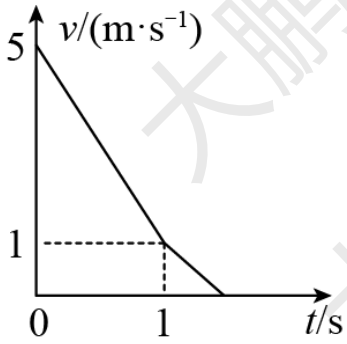
A．若拉力 F 作用在木块 Q 上，$F=6\mu mg$，则木块 Q 的加速度大小为 $2\mu g$

B．若拉力 F 作用在木块 Q 上，无论怎样改变 F 的大小，木板 P 都不可能运动

C．若拉力 F 作用在木板 P 上，则地面对木板 P 的摩擦力大小一定为 $3\mu mg$

D．若拉力 F 作用在木板 P 上，P、Q 相对静止，则 $F\le 6\mu mg$

72．有一足够长的木板正在水平地面上运动，在 t=0 时刻将一相对于地面静止的物块轻放到木板上。以后木板运动的速度一时间图像如图所示。已知物块与木板的质量相等，物块与木板间及木板与地面间均有摩擦，认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10m/s^2。则（　　）



A．木板与地面间的动摩擦因数为 0.4

B．物块与木板间的动摩擦因数为 0.1

C．物块和木板在同一时刻速度减为零

D．在整个运动过程中，物块相对木板的位移大小为 2.25m

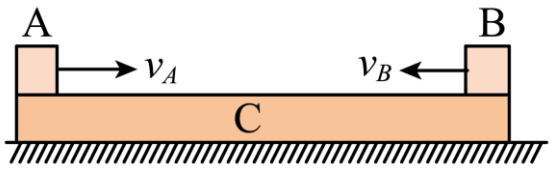
大鹏老师 大鹏老师 大鹏老师

73．如图，两个滑块 A 和 B 的质量 $mA=mB=2\text{kg}$，放在静止于水平地面上足够长的木板 C 的两端，两者与木板间的动摩擦因数均为 $\mu_1=0.5$；木板的质量 $mC=4\text{kg}$，与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$，某时刻 A、B 两滑块同时开始相向滑动，初速度大小分别为 $vA=1\text{m/s}$、$vB=5\text{m/s}$，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$。

（1）求刚开始时滑块 A、B 和木板 C 的加速度大小；

（2）滑块 A 与木板 C 刚好相对静止时，滑块 B 的速度大小；

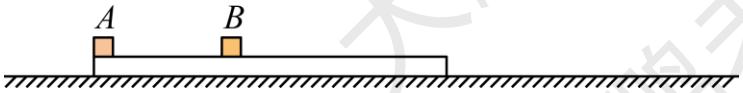
（3）为确保滑块 A、B 不相撞，则木板 C 至少多长？



74．如图所示，在光滑的水平面上静止着质量为 $M=2\text{kg}$ 的长木板，木板上摆放着可视为质点、质量均为 $m=1\text{kg}$、距离为 $x_0=1.5\text{m}$ 的两木块 A 和 B，且木块 A 恰好在长木板的最左端，两木块与木板间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$，现同时给木块 A、B 方向向右、大小分别为 $v_1=4\text{m/s}$ 和 $v_2=8\text{m/s}$ 的初速度，整个过程 A、B 均未脱离长木板，已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$。

（1）A、B 获得初速度的瞬间，木板的加速度 a_0 是多大？

（2）木板的最小长度 L 为多少？

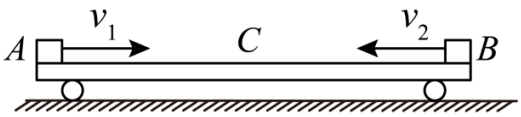


大鹏老师

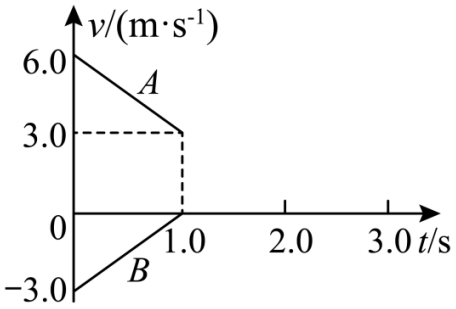
75．如图甲所示，质量为 $M=1.0\text{kg}$ 的平板小车 C 静止在光滑的水平面上，在 $t=0$ 时，质量为 2.0kg 的物块 A 与质量为 1.0kg 的物块 B 同时从左右两端水平冲上小车，1.0s 内它们的 v—t 图像如图乙所示，（g 取 10m/s^2）求：

（1）物块 A 和 B 与平板小车之间的动摩擦因数 μ_A、μ_B；

（2）要使 A、B 在整个运动过程中不会相碰，车的长度至少为多少。



甲



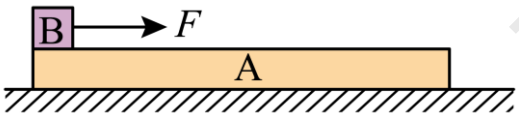
乙

76．如图所示，静止在水平地面上的长为 $L=2\text{m}$ 长木板 A，质量 $m_\text{A}=2\text{kg}$，质量 $m_\text{B}=2\text{kg}$ 的小滑块 B（可视为质点）静止在长木板 A 的左端。已知小滑块和木板动摩擦因数 $\mu_1=0.4$，木板和地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，水平地面足够长，不计空气阻力，取 $g=10\text{m/s}^2$。求：

（1）对小滑块 B 施加一水平向右力 F 使 A、B 能一起运动时，力 F 的最大值；

（2）现对小滑块 B 施加一水平向右恒力 $F=20\text{N}$，小滑块 B 滑离长木板 A 时的速度大小；

（3）现对小滑块 B 施加一水平向右恒力 $F=20\text{N}$，经过时间 $t_1=0.5\text{s}$ 后撤去该力，最终 B 停在 A 上的位置到 A 左端的距离。



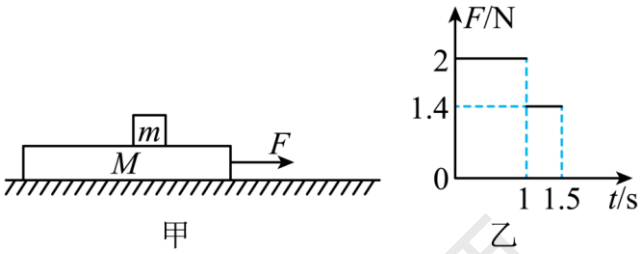
大鹏老师

77．如图甲所示，质量 M=0.2kg 的平板放在水平地面上，质量 m=0.1kg 的物块（可视为质点）叠放在平板上方某处，整个系统处于静止状态．现对平板施加一水平向右的拉力，在 0～1.5s 内该拉力 F 随时间t的变化关系如图乙所示，1.5s 末撤去拉力．已知物块未从平板上掉下，认为最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等，物块与木板间的动摩擦因数 μ_1=0.2，平板与地面间的动摩擦因数 μ_2=0.4，取 g=10m/s^2．求:

（1）0～1s 内物块和平板的加速度大小 a_1、a_2；

（2）1s 末物块和平板的速度大小 v_1、v_2 以及 1.5s 末物块和平板的速度大小 v_1' 、v_2'；

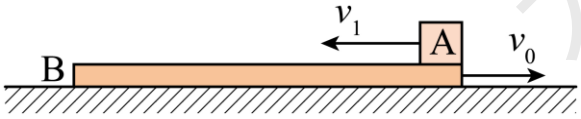
（3）平板的最短长度 L.



78．如图所示，一足够长、质量为 $m=1\text{kg}$ 的木板 B 在粗糙水平面上向右运动，某时刻速度为 $v_0=4\text{m/s}$，同时一个质量也为 m 的物块 A（可视为质点）以 $v_1=8\text{m/s}$ 的速度从右侧滑上长木板。已知木板与滑块间的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$，木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.05$。重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$，假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。试求：

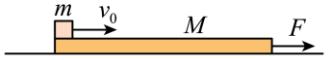
（1）木板 B 速度为零时，物块的速度 v_A 以及到此时 A 相对于 B 的位移 Δx；

（2）在长木板左侧 $L=2\text{m}$ 处有一挡板，长木板是否能撞到挡板？若能相撞，求与挡板相撞时 B 的速度大小；若不能相撞，求 B 停下来的位置距离出发点多远。

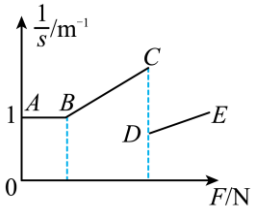


大鹏老师

79．如图所示，质量为 M=0．5kg 的木板静止在光滑水平面上，质量为 m=1kg 的物块以初速度 v_0=4m/s 滑上木板的左端，物块与木板之间的动摩擦因数为 μ=0．2，在物块滑上木板的同时，给木板施加一个水平向右的恒力 F．当恒力 F 取某一值时，物块在木板上相对于木板滑动的路程为 s，给木板施加不同大小的恒力 F，得到 $\frac{1}{S}-F$ 的关系如图所示，其中 AB 与横轴平行，且 AB 段的纵坐标为 1m^{-1}．将物块视为质点，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$.



图甲



图乙

（1）若恒力 F=0，则物块会从木板的右端滑下，求物块在木板上滑行的时间 t 是多少？

（2）图乙中 BC 为直线段，求该段 B 点的横坐标和 C 点的纵坐标

（3）图乙中 BC 为直线段，求该段恒力 F 的取值范围及 $\frac{1}{S}-F$ 函数关系式

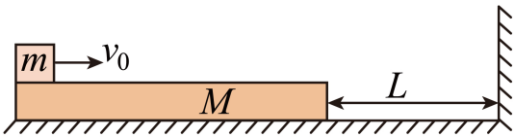
（4）若 1/s=5/4，求 F 的大小

80．如图所示，木板质量 $M=2\text{kg}$ 初始时刻静止在粗糙水平地面上，右端与墙壁相距 $L=1.6\text{m}$，可视为质点的质量 m=1kg 的小物块，以初速 $v_0=16\text{m/s}$ 从木板左端滑上。物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$，木板与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.08$，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$，物块或木板与墙壁相碰，碰撞时间极短且都以原速率反弹，物块始终没有从木板右端掉落。求：

（1）物块滑上木板时物块和木板的加速度大小；

（2）若木板第一次与墙壁碰撞时，物块未与木板共速，木板第一次向左运动的最大距离；

（3）要保证物块与木板始终不共速，某次物块和木板同时与墙壁相碰，木板长度的可能值。



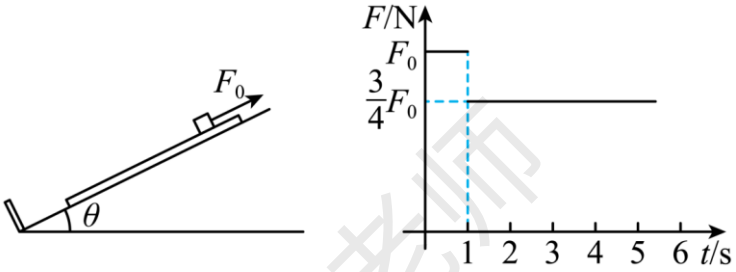
大鹏老师

81．一质量为 M=5kg 的木板放在倾角 θ=37°的光滑斜面上，并在外力作用下保持着静止状态。木板左端距斜面底端的距离为 s=10.25m，斜面底端固定着一弹性薄挡板，与之相碰的物体会以原速率弹回。t=0 时刻，撤去作用在木板上的外力，同时将一质量 m=10kg 的小物块从距离木板左端 l=54m 处，以沿木板向上的初速度 v_0=4m/s 滑上木板，并对小物块施加沿斜面向上的外力 F_0=80N（该力在 1s 时变为$\frac{3}{4}F_0$）。当木板第一次与弹性薄挡板相碰时，撤去施加在小物块上的外力。已知木板与物块间的动摩擦因数 μ=0.5，小物块可以看作质点，且整个过程中小物块不会从木板右端滑出，取 g=10m/s^2，求：

（1）0 至 1s 时间内，小物块和木板的加速度的大小和方向；

（2）木板第一次与挡板碰撞时的速度的大小；

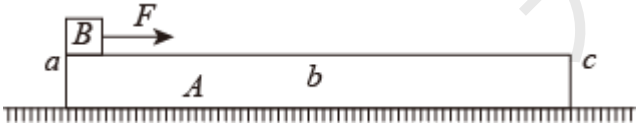
（3）小物块从木板左端滑出之前木板与挡板碰撞的次数，及滑出瞬间小物块与挡板间的距离。



82．如图，质量分布均匀、上下表面平整的木板 A 静止在水平地面上，a、c 分别为木板上表面的左右两端的点，b 为木板上表面的中点；可视为质点的滑块 B 在大小为 F=4N 的恒力作用下从 a 点沿 A 的上表面向右运动，当 B 到达 b 点时撤去外力。已知：A 的质量 M=1kg，长 L=2m，与地面的动摩擦因数 μ=0.1；B 的质量 m=1kg，与 A 上表面 ab 段和 bc 段的动摩擦因数分别为 μ_1=0.2 和 μ_2=0.6，最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，$g=10m/s^2$。求：

(1)B 到达 b 点时的速度 v_0；

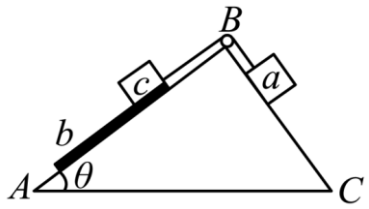
(2)整个运动过程 B 的位移。



83．如图所示，光滑斜面体 ABC 固定在水平面上，底角 θ=37°，顶角∠B=90°，物块 a 和长木板 b 分别放在斜面 BC 和 AB 上，细线绕过固定在斜面顶点的轻质光滑定滑轮，两端分别与物块 a 和长木板 b 相连，将物块 a 锁定，滑轮两侧的细线分别与两侧的斜面平行，长木板 b 的质量为 m，物块 a 质量为 2m，解除物块 a 的锁定，同时将质量为 0.5m 的物块 c 轻放在长木板的上端，物块 c 始终保持静止，重力加速度为 g=10m/s^2， sin37°=0.6， cos37°=0.8。

（1）求开始释放时物体 a 的加速度；

（2）如果经过 t=3s 之后，ab 间绳子断裂，问开始时长木板 b 上端距滑轮至少需多大距离才能避免与滑轮相碰？设整个过程中 c 不会从 b 上掉落。（结果保留一位小数）

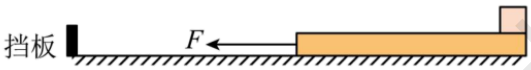


84．如图所示，质量 $M=1\text{kg}$ 的平板置于光滑的水平面上，板上最右端放一质量 $m=1\text{kg}$ 可视为质点的小物块，平板与物块间的动摩擦因数 $\mu=0.5$，距平板左端 $L=0.8\text{m}$ 处有一固定弹性挡板，平板撞上挡板后原速率反弹。现对平板施一水平向左的恒力 $F=5\text{N}$，物块与平板一起由静止开始运动，已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$，整个过程中物块未离开平板。求：

（1）第一次碰撞时平板的速度大小；

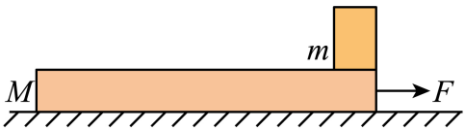
（2）第二次碰撞时物块离平板右端的距离；

（3）物块最终离木板右端的距离。



大鹏老师

85．如图所示，光滑的水平面上放着一块木板，长为$L=1m$，质量为$M=2.0kg$，木板处于静止状态．质量为$m=1.0kg$的小物(可视为质点)放在木板的最右端．已知物块与木板间的动摩擦因数$\mu_1=0.20$，木板与地面的动摩擦因数$\mu_2=0.10$．可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力．现对木板施加一个水平向右的恒力F．g取$10m/s^2$．



(1)若要使木板开始运动，且物块相对木板不滑动，则求F的取值范围．

(2)若$F=13N$，求物块即将滑离木板时的速度大小．

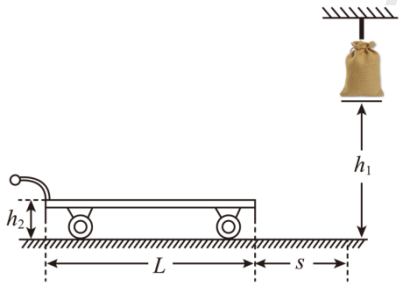
(3)若$F=13N$，物块静止时离木板右端距离．

86．如图所示，一个质量为m=15kg的小号粮食麻袋，从离地面高h_1=6m的天花板自由下落，一辆运粮平板车正沿着下落点正下方所在的平直路面以v_0=6m/s的速度匀速前进。已知麻袋开始自由下落时，平板车前端恰好运动到距离下落点正下方s=3m处，该平板车总长L=7m，平板车板面离地面高h_2=1m，麻袋可看做质点，不计空气阻力。假定麻袋落到板面后不弹起，在麻袋落到板面的瞬间，平板车开始以大小为a_1=4m/s^{2}的加速度做匀减速直线运动直至停止，同时麻袋从静止开始做加速运动，加速度大小为a_2=2m/s^2，取重力加速度大小g=10 m/s^{2}。

（1）求麻袋将落在平板车上距车左端多远处；

（2）通过计算说明，麻袋是否会滑到平扳车的最左端；

（3）求麻袋在平板车上的摩擦痕迹长（相对位移）。



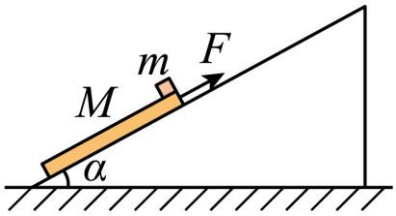
大鹏老师

87．如图所示，倾角$\alpha=37°$的斜面体放在水平面上，斜面光滑且足够长，质量为2kg、长为1m的长木板放在斜面上，质量为0.5kg的物块放在长木板上表面的上端，物块与长木板间的动摩擦因数为0.75，给长木板施加一个沿斜面向上的恒力F，使长木板沿斜面由静止开始向上做匀加速运动，经1s时间，物块刚好离开长木板，重力加速度g取10m/s^2，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$。

（1）求拉力F的大小；

（2）若当物块相对长木板运动至长木板中点时，撤去拉力，则此后物块会不会滑离长木板？

（3）在（2）问中，当长木板的速度刚好为零时，立即给长木板施加一个沿斜面向下的拉力，要使物块不会从长木板上滑离，施加的拉力最大为多少？

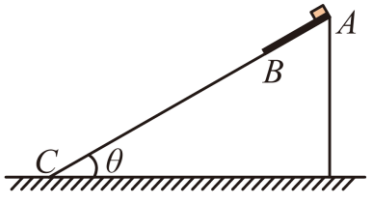


88．如图所示，在倾角为$\theta=37°$的固定长斜面上放置一质量M=2kg、长度$L_1=2.5\text{m}$的极薄平板AB，平板的上表面光滑，其下端B与斜面底端C的距离$L_2=16.5\text{m}$。在平板的上端A处放一质量m=2kg的小滑块（视为质点），将小滑块和薄平板同时无初速释放。设薄平板与斜面之间、小滑块与斜面之间的动摩擦因数均为$\mu=0.5$。已知$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$，g取10m/s^2，求：

（1）小滑块在平板上和在斜面上滑动时的加速度a_1，a_2，以及平板先后两个阶段的加速度a_1'，a_2'各为多大？

（2）小滑块离开平板瞬间，滑块和平板的速度v，v'分别是多大？

（3）小滑块滑到斜面底端C时，薄平板下端B距离小滑块的距离ΔL为多少？



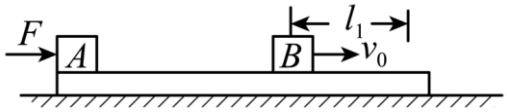
大鹏老师

89．如图所示，在足够大的水平地面上有一质量 $M=2\text{kg}$ 的静止长木板，木板的左端放置一质量 $m=1\text{kg}$ 的物体 A，距木板的右端 $l_1=2\text{m}$ 处放置质量与物体 A 相等的另一物体 B（物体 B 底面光滑）。在 $t=0$ 时刻对物体 A 施加一水平向右的推力 $F=6\text{N}$，物体 A 开始相对长木板滑动，同时给物体 B 一向右的瞬时初速度 $v_0=2\text{m/s}$，木板与水平地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.05$，物体 A 与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.4$，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$，物体 A、B 均可视为质点。

（1）$t=0$ 时刻薄长木板的加速度；

（2）若 $t_1=3\text{s}$ 时物体 A、B 在木板上相撞，木板的长度 L；

（3）若在 $t_2=2\text{s}$ 时撤去推力 F，试分析物体 A、B 能否相撞？若能，求两物体相撞时距木板最右端的距离 l；若不能，求两物体之间的最小距离 d。



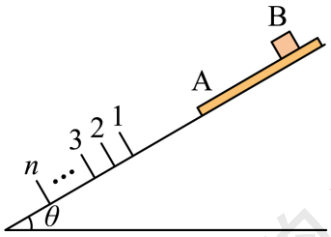
大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师

90．如图所示，有一足够长的斜面固定在水平地面上，它与水平方向的夹角$\theta=30°$，斜面上每隔0.4m固定一个挡板，从上往下依次标记为1、2、3…$n(n\to\infty)$。挡板1的上方某处有一厚度均匀，质量为m的长木板A，A的上表面放有一质量为m的小物块B，B与A之间动摩擦因数$\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$，A与斜面之间动摩擦因数$\mu_0=\frac{\sqrt{3}}{3}$，最初A、B均处于静止状态。现给物块B一个平行于木板斜向下，大小$F=0.9\text{mg}$的作用力，经1.0s后撤去。再经1.0s，木板A与挡板1发生碰撞。若木板A每次与挡板碰撞都以碰前的速度反弹，且每次与挡板碰后立即撤离被碰挡板，物块B始终没有与挡板相碰，B也始终没有滑离木板A，重力加速度$g=10\text{m/s}^2$，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。求：

（1）F作用的1.0s内A、B的加速度大小；

（2）A与挡板1碰撞时的速度大小；，

（3）B在A上面滑行时，B相对于A滑行的总路程（结果保留两位有效数字）。



大鹏老师
大鹏老师
大鹏老师