(一)
平衡力学
牛二力学

第一次看视频建议关闭弹幕，有疑问发评论区。

一般置顶评论都是一些纠错。

最后，学习加油

HuangFuRen.

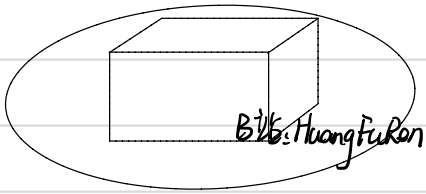
重力

讲义（3）

一. 弹力.

B站: HuangFuRan

1. 概念：产生形变的物体由于想要恢复原来的状态会对所接触的物体产生力的作用。

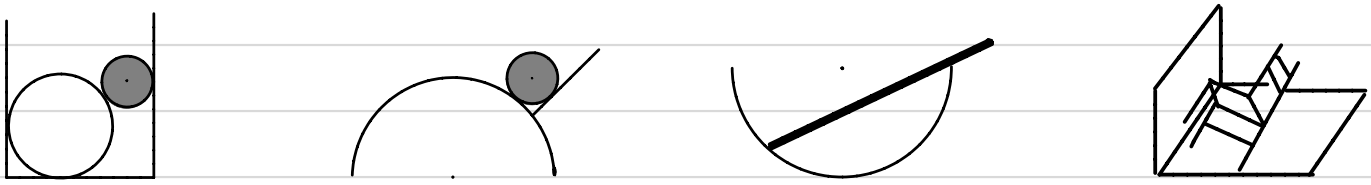


☆ 2、弹力的方向.

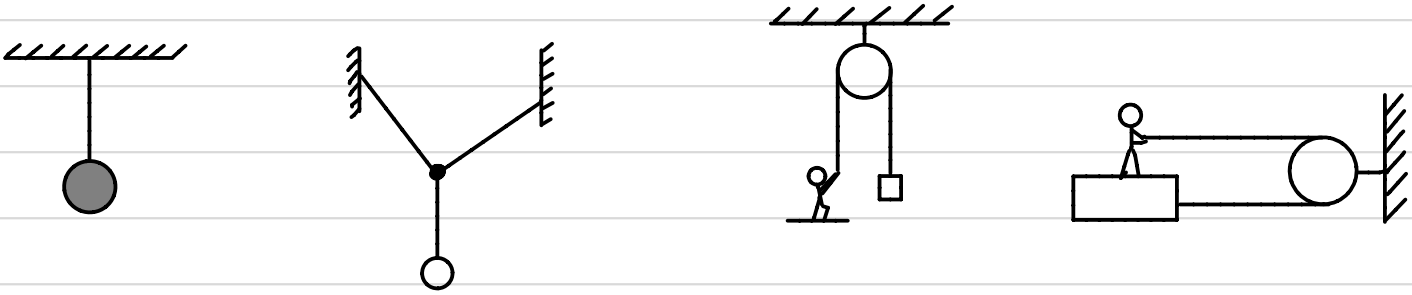
① 接触面类形：_____





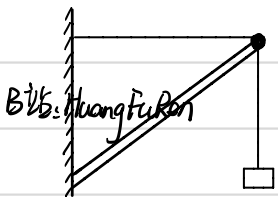


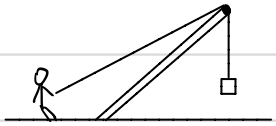
② 绳子：_____

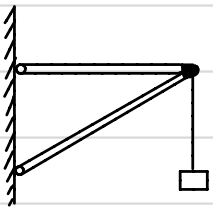


③ 活杆：_____

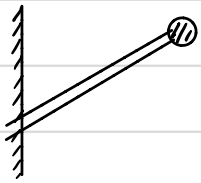
B站：HuangFuRen

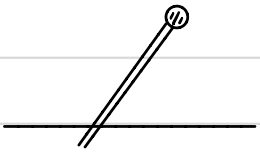

B站：HuangFuRen

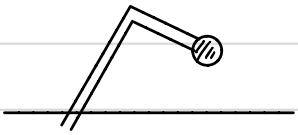




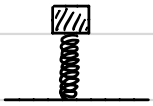
④ 死杆：_____

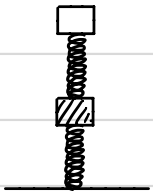


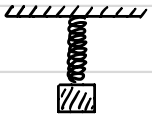


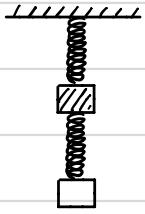


⑤ 弹簧：_____

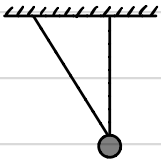


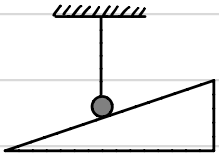


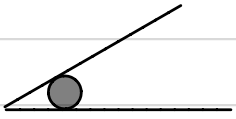


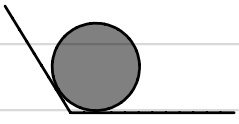


⑥ 脚子：_____



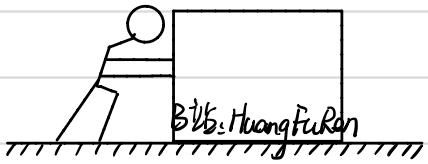




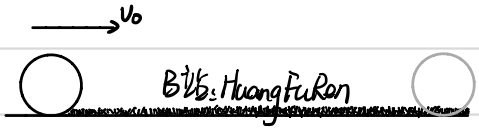


讲义（4）

一. 摩擦力产生的条件.



( )



( )

概念：两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会产生阻碍相对运动的力。

条件：1、_____

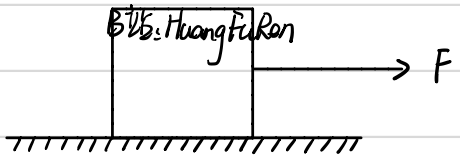
2、_____

3、_____

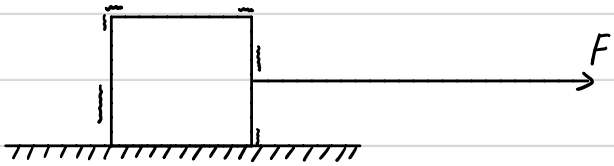
4、_____



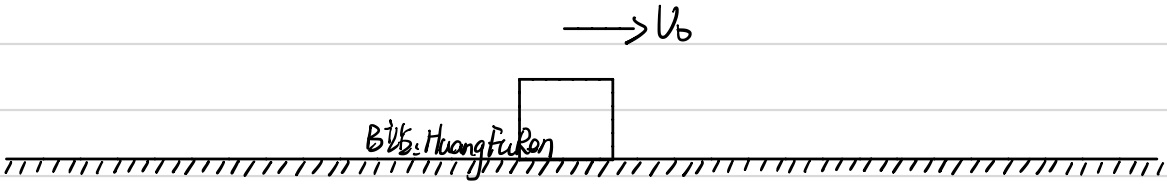
二. 摩擦力的类型：



( )



( )



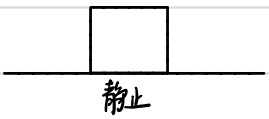
( )

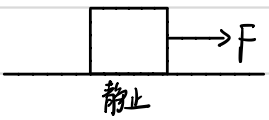
四、摩擦力的大小

1、静摩擦力：

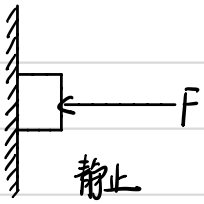
2、滑动摩擦力：

三：摩擦力的方向（_____）

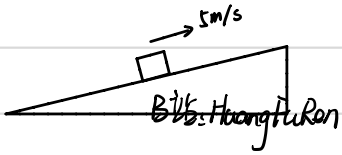


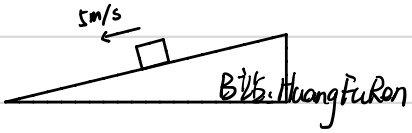


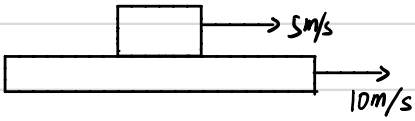


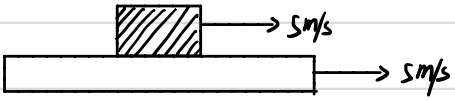




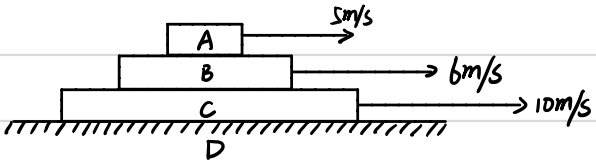








看你慢没慢.



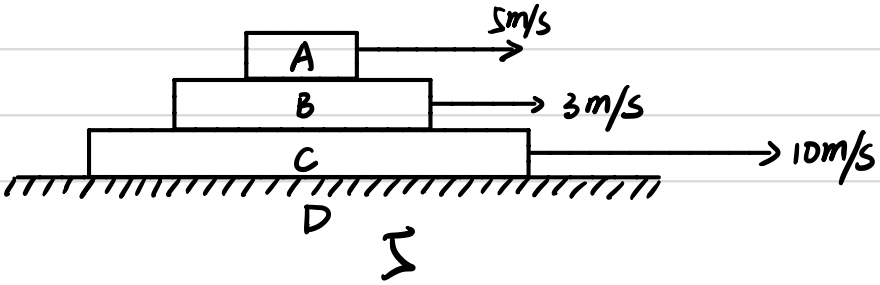
分析：（应是你脑子应该有的思路）

A物体 接触面：AB. 因为A跑得比B _____ 所以想让A跑得更 _____ 所以A受到B的摩擦力向 _____

B物体 接触面：
- AB 因为A跑得比B _____ 所以想让B跑得更 _____ 所以B受到A的摩擦力向 _____
- BC 因为A跑得比B _____ 所以想让B跑得更 _____ 所以B受到C的摩擦力向 _____

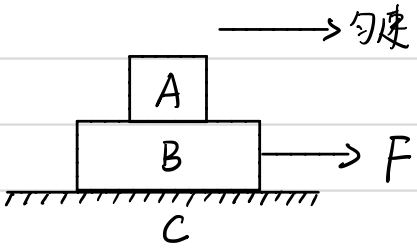
C物体 接触面：
- BC 因为C跑得比B _____ 所以想让C跑得更 _____ 所以B受到A的摩擦力向 _____
- CD 因为C跑得比D _____ 所以想让C跑得更 _____ 所以B受到D的摩擦力向 _____

练习



一个力F作用在B物体使AB一起匀速向右运动，问A受到摩擦力的方向.

B站：HuangFuRen



分析：（你脑袋的思考应该是）该题看到匀速二字得出两个物体一定处于____状态.

A物体 接触面AB 因为A跑得和B _____，那就应该没摩也许摩擦力为___

但是我不敢相信.这么帅的物理老师就这么结束了?! 哎哎哎.应用险的笑脸.不行.我

要多想一点：如果A受到的摩擦力向右，那么A物体_____(能/不能)平衡，那如果

A受到的摩擦力向左，那么A物体_____(能/不能)平衡，我突然发现出现是一个错误

那就就_____，所以一定_____摩擦力！

判断对错

运动的物体不可能受到静摩擦力 (　　)

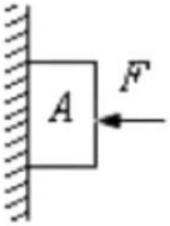
静止的物体不可能受到滑动摩擦力 (　　)

滑动摩擦力一定会阻碍物体运动 (　　)

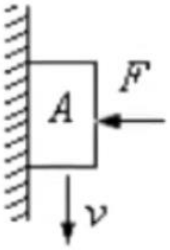
当物体脱离接触面时也可能受到摩擦力 (　　)

3.用力 F 将质量为 m 的物体压在竖直墙面上，物体与斜面间动摩擦因数为 μ，在下列不同情况下求物体所受墙面摩擦力的大小

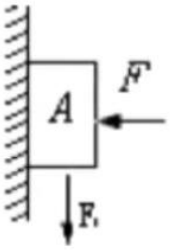
（1）物体保持静止（静摩擦力）



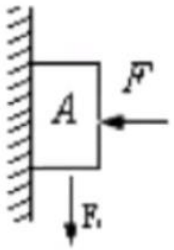
（2）物体以速度 v 下滑（滑动摩擦力）



（3）物体受向下的拉力 F_1，仍保持静止（静摩擦力）



（4）物体受到向下的拉力 F_1，，向下滑动



练习 1

用手握住啤酒瓶，使啤酒瓶保持静止，已知手与啤酒瓶之间动摩擦力因数为 μ，如果握住啤酒瓶的力变大，则手与啤酒瓶之间的摩擦力（　　）

B站：HuangFuRan

A. 变大

B. 变小

C. 始终等于 mg

D. 始终等于 μmg

练习 2

用大小为 F1 的压力将一质量为 m 的物体紧压在天花板上，已知物体与天花板间动摩擦因数为 μ，用另一个大小为 F2 的力拉物体，物体没动，则此时物体受到的摩擦力大小为_____，用大小为 F3 的力拉物体，能把物体拉动，则此物体与天花板摩擦力大小为_____

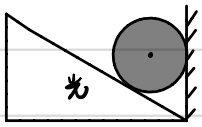
三、受力分析.

顺序:_____

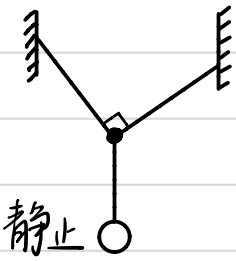
要求:_____

潜规则:_____

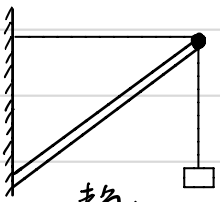
1、纯弹力.



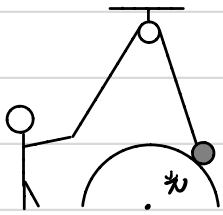
静止



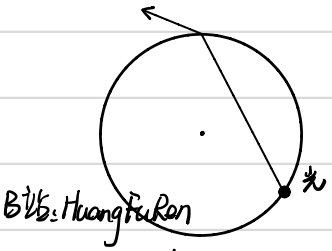
静止



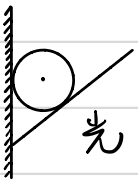
静止



静止

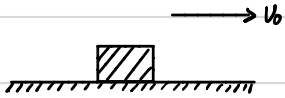


静止

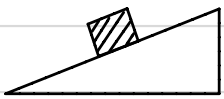


静止

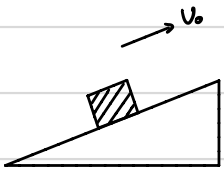
2、弹力.摩擦力:摩擦力的种类也标出.($f_{滑}$.$f_{静}$)



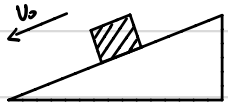
向右运动



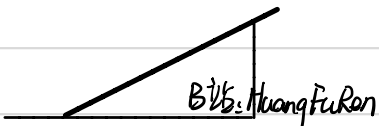
静止



沿斜面向上运动

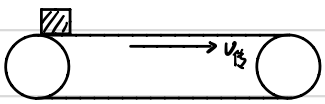


沿斜面向下匀速运动



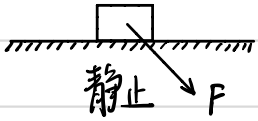
静止.(竖直墙面光滑)

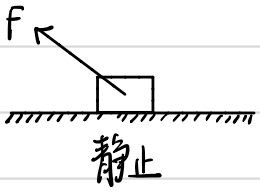
且在接触面上.

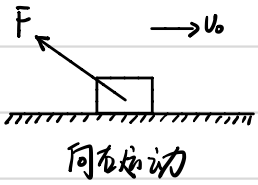


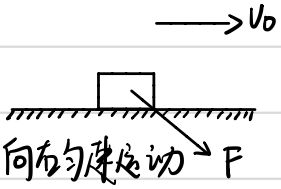
静止放上水平向右运动的传送带上

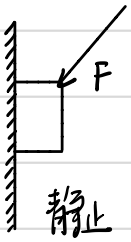
B站：HuangFuRan

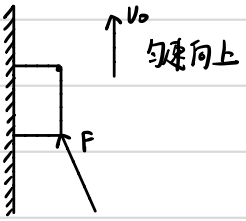


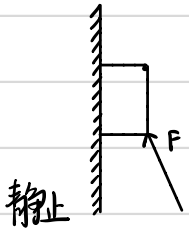


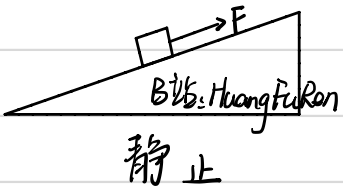






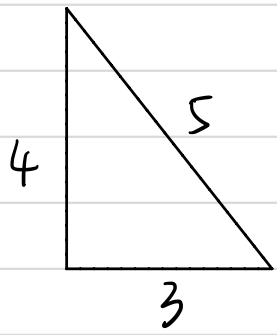


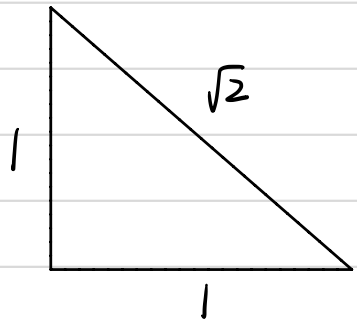


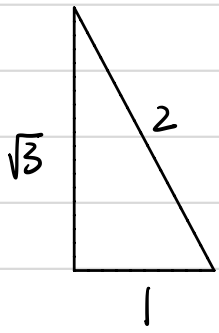


二. 回顾数学.

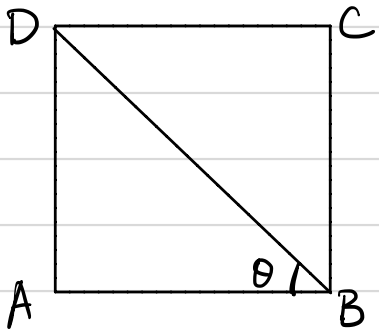
1、角度







2、三角函数.

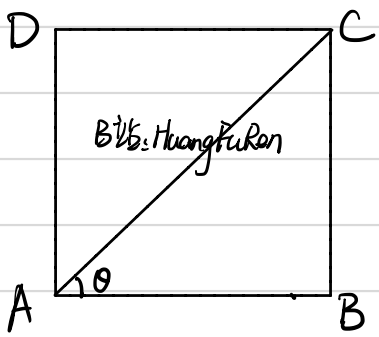


$AB = DB \cdot$ _____

$AD = DB \cdot$ _____

$BC = DB \cdot$ _____

$DC = DB \cdot$ _____



$AB = AC \cdot$ _____

$AD = AC \cdot$ _____

$BC = AC \cdot$ _____

$DC = AC \cdot$ _____

四. 游戏开始.

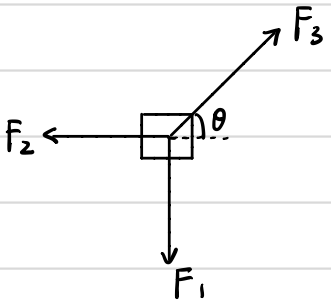
状态平衡意味着：_____

从何而来：_____

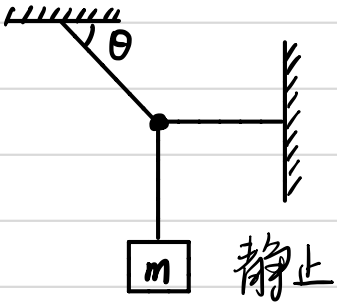
① _____：_____

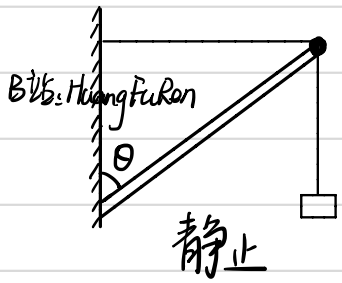
② _____：_____

③ _____：_____



力的表示：绳的拉力（$T_{拉}$） 支持力（F_N） 杆（$F_{杆}$） 重力（mg）



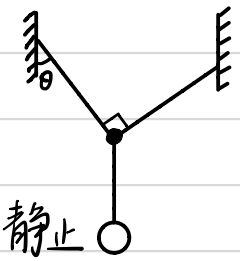


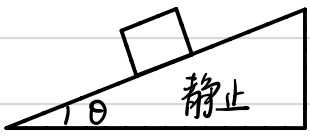
分解 { X：
Y：

平衡 { X：
Y：

分解 { X：
Y：

平衡 { X：
Y：





分解 { X：
Y：

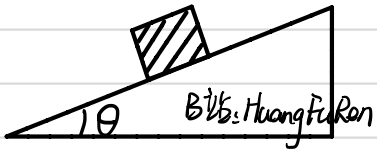
平衡 { X：
Y：

分解 { X：
Y：

平衡 { X：
Y：

B站:HuangFuRan

⑥一质量为4kg在倾角为37°的斜面上，摩擦因数μ＝0.2，求摩擦力的大小

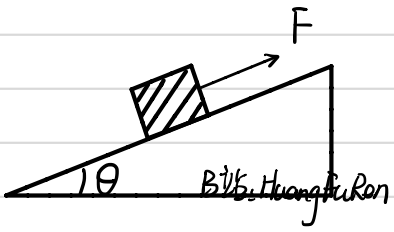


接上题，现给物体一平行于斜面向上的力使物体静止在斜面上，此力的大小范围是多少?

分解G {X: Gx =
Y: Gy =
平衡 {X:
Y:

判断f：_____

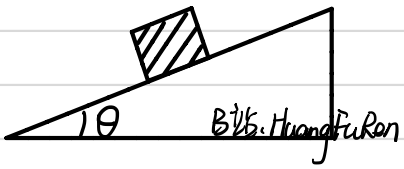
解得：



分解G {X: Gx =
Y: Gy =
平衡 {X:
Y:

判断f：_____

解得：



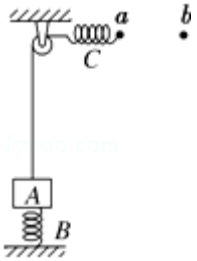
弹簧

一. 端点位移

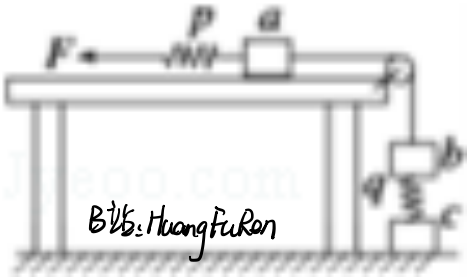
1．如图所示，轻质弹簧的两端各受到 100N 的拉力 F 作用，弹簧平衡时伸长了 10cm（在弹性限度内），那么，弹簧的劲度系数为 N/m；若将弹簧两端受到的拉力 F 均反向且大小不变，那么，弹簧的压缩量为_____cm．



2．如图所示，质量为 m 的物体 A 压在置于水平面上的劲度系数为 k_1 的竖直轻弹簧 B 上．用细绳跨过定滑轮将物体 A 与另一根劲度系数为 k_2 的轻弹簧 C 连接．



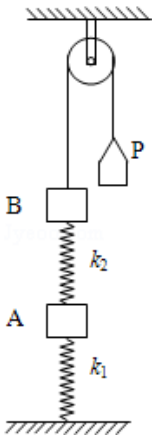
3．三个质量均为 1kg 的相同木块 a、b、c 和两个劲度系数均为 500N/m 的相同轻弹簧 p、q 用轻绳连接.



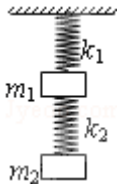
4．如图所示，质量为 m_1 的物体 A 压在放于地面上的竖直轻弹簧 k_1 上，上端与轻弹簧 k_2 相连，轻弹簧 k_2 上端与质量也为 m_2 物体 B 相连，物体 B 通过轻绳跨过光滑的定滑轮与轻质小桶 P 相连，A、B 均静止．现缓慢地向小桶 P 内加入细砂，当弹簧 k_1 恰好恢复原长时，（小桶一直未落地）求

（1）小桶 P 内所加入的细砂质量；

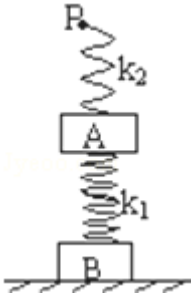
（2）小桶在此过程中下降的距离．



5．如图所示，原长分别为 L_1 和 L_2、劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的轻质弹簧竖直悬挂在天花板上．两弹簧之间有一质量为 m_1 的物体，最下端挂着质量为 m_2 的另一物体，整个装置处于静止状态．求这时两个弹簧的总长度为多大？



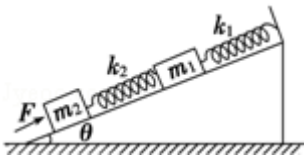
6．劲度系数分别为 k_1=200N/m，k_2=100N/m，已知 A、B 所受的重力都是 4N，当 P 点向上升距离为多少时，B 和地面恰好接触而没有作用力．



7．如图所示，在倾角为 θ 的光滑斜面上，劲度系数分别为 k_1、k_2 的两个轻弹簧沿斜面悬挂着，两弹簧之间有一质量为 m_1 的重物，最下端挂一质量为 m_2 的重物，现用力 F 沿斜面向上缓慢推动 m_2，当两弹簧的总长等于两弹簧原长之和时，试求：

（1）m_1、m_2 各上移的距离。

（2）推力 F 的大小。



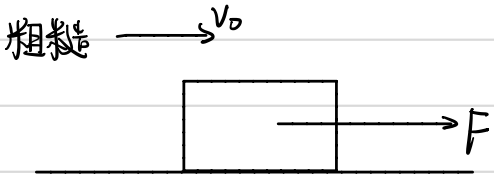
合力

力的合成取值范围

分解.

动态平衡总结：

四力三角形：



直角三角形：

判定标准：_____

解题方法：_____

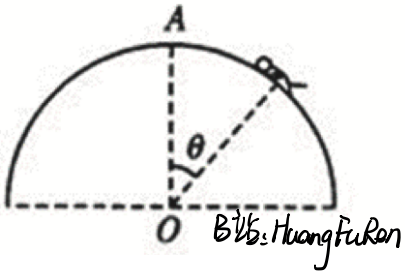
4. 我国国家大剧院外部呈椭球型，将国家大剧院的屋顶近似为半球形，一警卫人员为执行特殊任务，必须冒险在半球形屋顶上向上缓慢爬行(如图所示)，他在向上爬的过程中(　　)

A．屋顶对他的支持力变大

B．屋顶对他的支持力变小

C．屋顶对他的摩擦力变大

D．屋顶对他的摩擦力变小



动态三角形

B站：HuangFuRan

简化

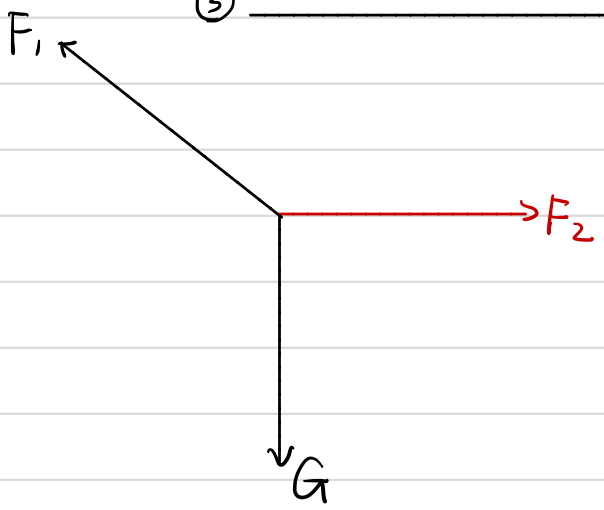
动态三角形

判定标准：_____

使用方法：①_____

②_____

③_____



正常

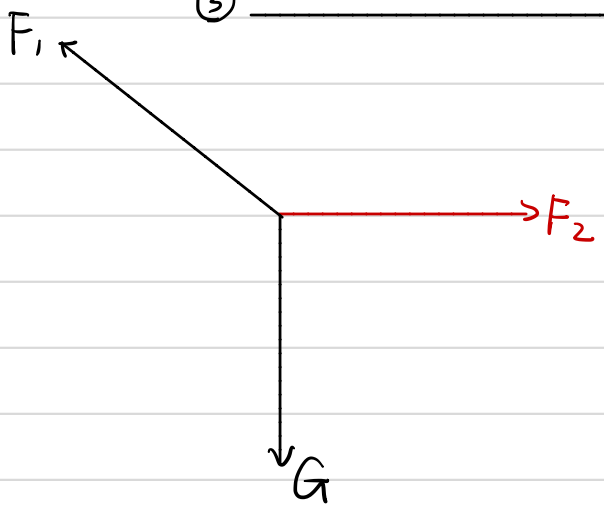
动态三角形

判定标准：_____

使用方法：①_____

②_____

③_____



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



B站:HuangFuRan

相似三角形.

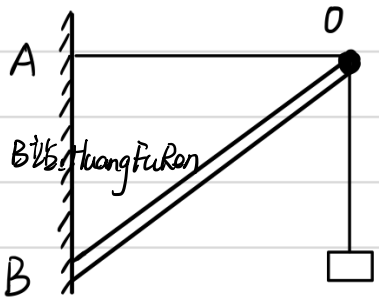
判定标准：_____

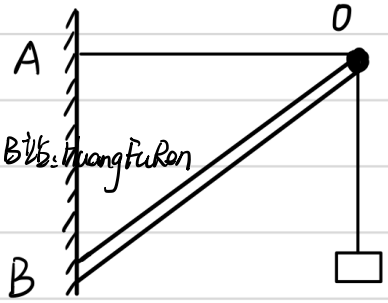
使用方法：①_____

②_____

③_____

④_____





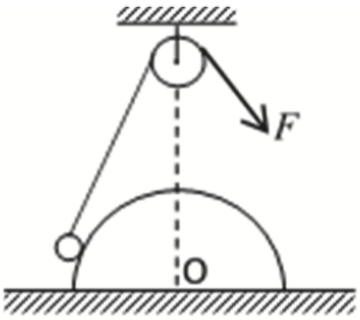
3．如图所示，光滑大球固定不动，它的正上方有一个定滑轮，放在大球上的光滑小球（可视为质点）用细绳连接，并绕过定滑轮，当人用力 F 缓慢拉动细绳时，小球所受支持力为 N，则 N，F 的变化情况是（　　）

A．都变大

B．N 不变，F 变小

C．都变小

D．N 变小，F 不变



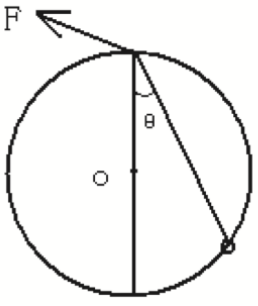
5．如图所示，质量为 m 的小球套在竖起固定的光滑圆环上，在圆环的最高点有一个光滑小孔，一根轻绳的下端系着小球，上端穿过小孔用力拉住，开始时绳与竖直方向夹角为θ小球处于静止状态现缓慢拉动轻绳，使小球沿光滑圆环上升一小段距离，则下列关系正确的是（　　）

A．绳与竖直方向的夹角为θ时，F=2 mgcosθ

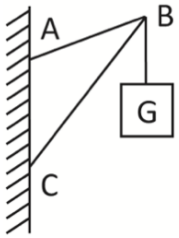
B．小球沿光滑圆环上升过程中，轻绳拉力逐渐增大

C．小球沿光滑圆环上升过程中，小球所爱支持力逐渐增大

D．小球沿光滑圆环上升过程中，小球所受支持力大小不变



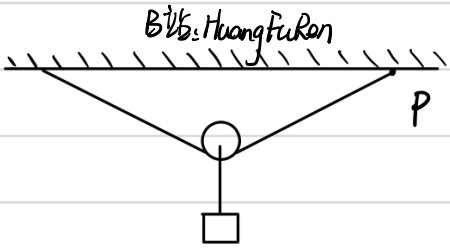
1 . 如图所示，支架 ABC，其中 AB = 2.7 m，AC = 1.8 m，BC = 3.6 m，在 B 点挂一重物，G = 500 N，求 AB、BC 上的受力。

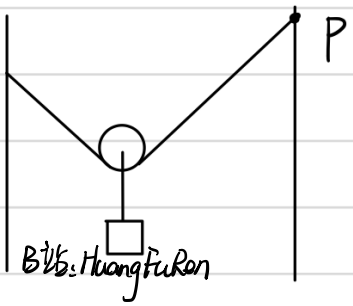


等腰三角形 { 定长 / 定力

判定标准：_____

特点：_____





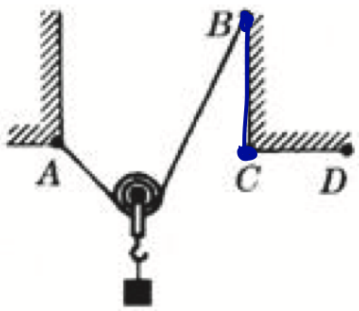
如图所示，将一根不能伸长、柔软的轻绳两端分别系于 A、B 两点上，一物体用动滑轮悬挂在绳子上，达到平衡时，两段绳子间的夹角为θ_1，绳子张力为 F_1；将绳子 B 端移至 C 点，待整个系统达到平衡时，两段绳子间的夹角为θ_2，绳子张力为 F_2；将绳子 B 端移至 D 点，待整个系统达到平衡时，两段绳子间的夹角为θ_3，绳子张力为 F_3，不计摩擦，则（　　）

A．$\theta_1=\theta_2=\theta_3$

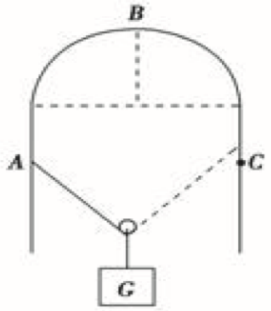
B．$\theta_1=\theta_2<\theta_3$

C．$F_1>F_2>F_3$

D．$F_1=F_2<F_3$



在上海世博会最佳实践区，江苏城市案例馆中穹形门窗充满了浓郁的地域风情和人文特色．如图所示，在竖直放置的穹形光滑支架上，一根不可伸长的轻绳通过轻质滑轮悬挂一重物 G.现将轻绳的一端固定于支架上的 A 点，另一端从 B 点沿支架缓慢地向 C 点靠近(C 点与 A 点等高)．则绳中拉力大小变化的情况是（　　）



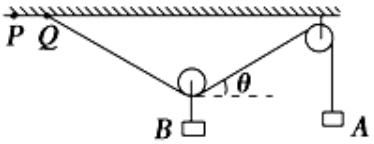
A．先变小后变大

B．先变大后变小

C．先变小后不变

D．先变大后不变

6．如图所示，A、B两物体的质量分别为m_A、m_B，且$m_A > m_B$，整个系统处于静止状态，滑轮的质量和一切摩擦均不计，如果绳一端由Q点缓慢地向左移到P点，整个系统重新平衡后，物体A的高度和两滑轮间绳与水平方向的夹角θ变化情况是（　　）



A．物体A的高度升高，θ角不变

B．物体A的高度降低，θ角变小

C．物体A的高度升高，θ角变大

D．物体A的高度不变，θ角变小

多物体动态平衡.

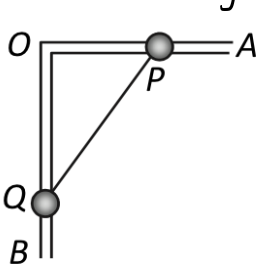
有一个直角支架 AOB，AO 水平放置，表面粗糙， OB 竖直向下，表面光滑。AO 上套有小环 P，OB 上套有小环 Q，两环质量均为 m，两环由一根质量可忽略、不可伸长的细绳相连，并在某一位置平衡（如图所示）。现将 P 环向左移一小段距离，两环再次达到平衡，那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较，AO 杆对 P 环的支持力 F_N 和摩擦力 f 的变化情况是（　　） B张：HuangFuRen

A．F_N 不变，f 变大

B．F_N 不变，f 变小

C．F_N 变大，f 变大

D．F_N 变大，f 变小



轻绳一端系在质量为 m 的物体 A 上，另一端系在一个套在相糙竖直杆 MN 的圆环上。现用水平力 F 拉住绳子上一点 O，使物体 A 从图中实线位置缓慢下降到虚线位置，但圆环仍保持在原来位置不动。则在这一过程中，环对杆的摩擦力 F_1 和环对杆的压力 F_2 的变化情况是（　　）

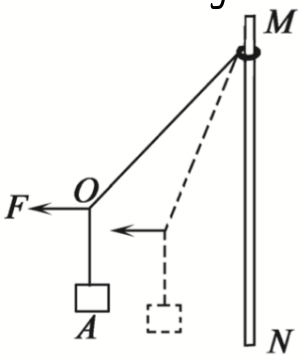
B站：HuangFuRan

A．F_1 保持不变，F_2 逐渐增大

B．F_1 逐渐增大，F_2 保持不变

C．F_1 逐渐减小，F_2 保持不变

D．F_1 保持不变，F_2 逐渐减小

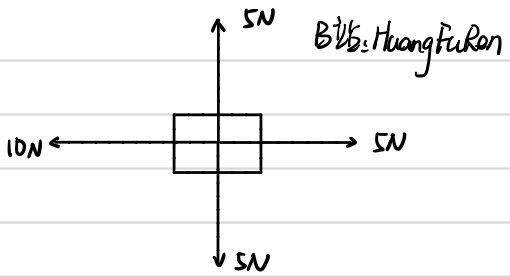


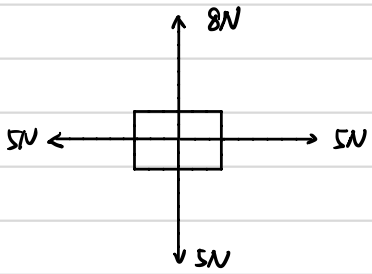
讲义（9）看完收个看"牛二基本应用"

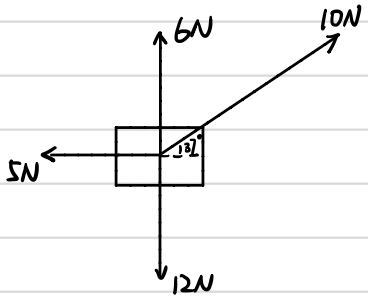
牛顿第二定律

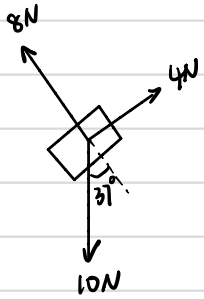
公式：

F合：









F合：____

F合：____

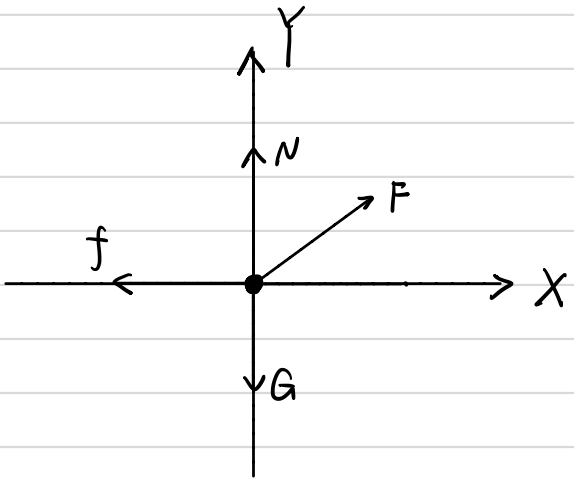
F合：____

一、回顾平衡正交分解

1.建系：让尽可能多的力在坐标轴上

2.分解：分解不在坐标轴上的力

3.列式：F上=F下 F左=F右

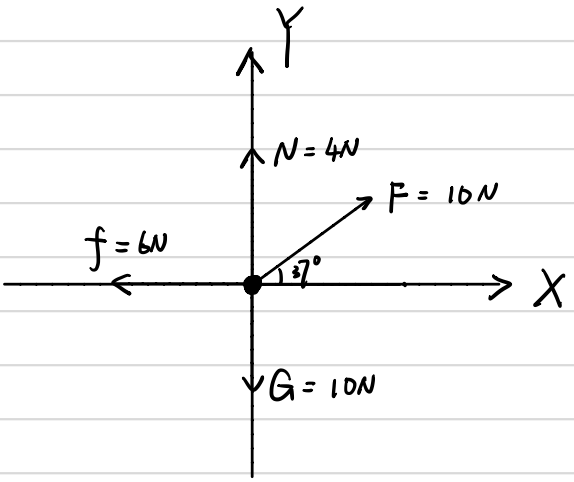


二、牛二正交分解

1.建系：让尽可能多的力在坐标轴上

2.分解：分解不在坐标轴上的力

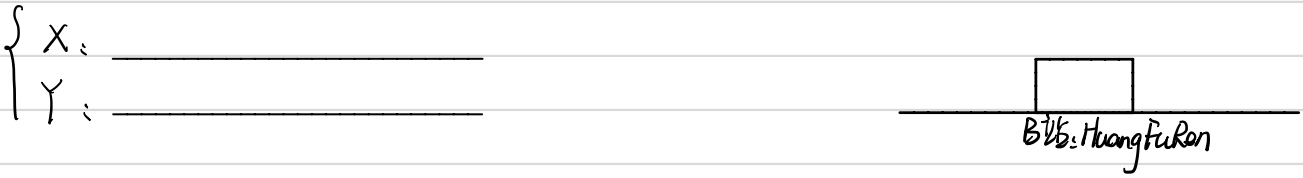
3.列式：



如图所示，地面上放一木箱质量40kg向右减速运动，摩擦因数=0.4，求加速度?



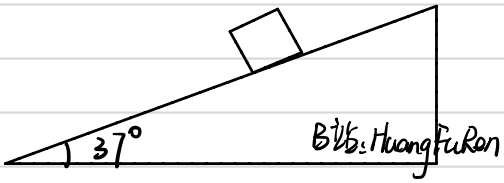
如图所示，地面上放一静止木箱质量40kg，现给物体一个向右F=80N的力，可以使物体匀速运动。若将外力F增大到100N方向与水平夹角为37度，使物体加速运动，求加速度?



如图所示，质量为2kg一木块沿光滑斜面自由下滑，求木块的加速度

若斜面的摩擦因数为0.2，求加速度

$$\begin{cases} X: _____ \\ Y: _____ \end{cases}$$

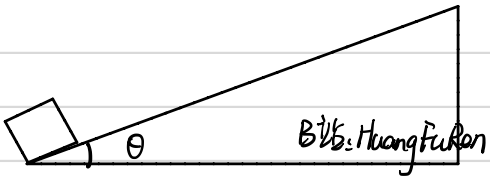


$$\begin{cases} X: _____ \\ Y: _____ \end{cases}$$

质量为m的木块，以一定初速度沿着斜面向上滑动，斜面摩擦因数为 μ 求加速度大小和方向

物体滑到最高点后，若能滑下斜面，则下滑的加速度大小是多少?

$$\begin{cases} X: _____ \\ Y: _____ \end{cases}$$

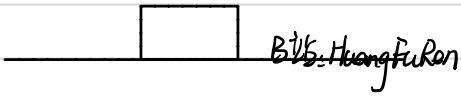


$$\begin{cases} X: _____ \\ Y: _____ \end{cases}$$

~~如图所示，地面上放一木箱质量40kg向右减速运动，摩擦因数=0.4，求加速度？~~

如图所示，地面上放一木箱40kg向右减速运动，初速度为4m/s，经过2s后停下，求摩擦因数？

$\begin{cases} X: \\ Y: \end{cases}$

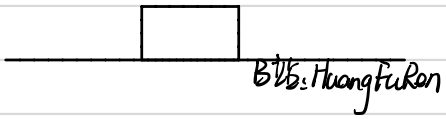


如图所示，地面上放一静止木箱质量10kg，现给物体一个向右F=80N的力，~~可以使物体匀速运动。若将外力F增大到100N方向与水平夹角为37度，使物体加速运动，求加速度？~~

经过4s后物体的位移为32m，求物体所受到的摩擦力为多少？

若撤去外力F后经过多少秒停下？

$\begin{cases} X: \\ Y: \end{cases}$

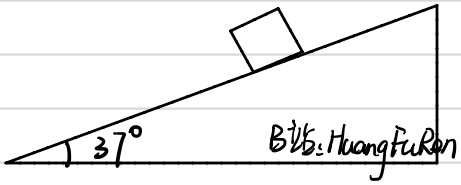


~~如图所示，质量为2kg一木块沿光滑斜面自由下滑，求木块的加速度 若斜面的摩擦因数为0.2，求加速度~~

如图所示，斜面长度为5m，物体经过1s滑到底端，质量2kg，求摩擦因数是多少?

X：_____

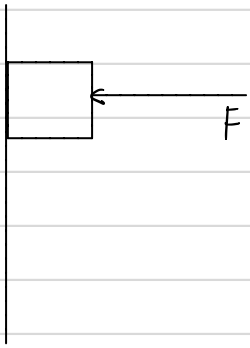
Y：_____



1、如图所示，水平恒力F=20N，把质量m=0.6kg的木块压在竖直墙面上，木块离地面的高度H=6m，木块从静止开始向下做匀加速运动，经过2S到达地面.

(1) 求加速度a的大小

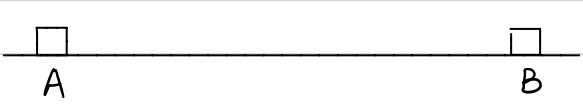
(2) 求木块与墙面的动摩擦因数.



2、质量2kg的物体静止于水平面的A处，A、B间距L=20m，用大小为30N，沿水平方向的外力拉物体，2s后到B处

(1) 求物体与地面的μ.

(2) 用大小30N，与水平方向成37°的力斜向上拉此物体，从A运动到B，求拉力作用的最短时间.



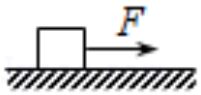
习题作业

姓名：_____

1．如图所示，放在水平面上的木块，在 1.5N 的水平拉力作用下，沿水平面以 5m/s 的速度匀速运动。某时刻保持该水平拉力方向不变，将大小突然增加到 3.5N，经 2s 木块向前运动了 12m。求：

（1）该木块在 3.5N 水平拉力作用下运动的加速度大小；

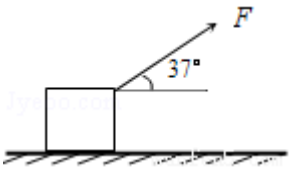
（2）该木块的质量。



2．如图所示，质量为 4.0kg 的物体在与水平方向成 37°角、大小为 20N 的拉力 F 作用下，沿水平面由静止开始运动，物体与地面间动摩擦因数为 0.30，(取 g=10m/s^2，cos37°=0.8，sin37°=0.6)；求：

（1）物体的加速度大小；

（2）经过 3s 撤去 F，再经 2s 时物体的速度为多大？

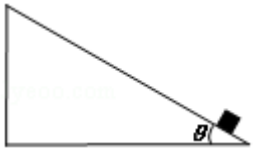


3．如图所示，一倾角为 θ=37°的足够长斜面固定在地面上，质量 m=0.2kg 的物体以 v_0=14m/s 的速度从斜面底端冲上斜面，物体与斜面间的动摩擦因数 μ=0.3，已知 sin37°=0.6，cos37°=0.8，g 取 10m/s^2，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求：

（1）物体沿斜面上升过程所受摩擦力的大小；

（2）物体沿斜面上升的最大高度；

（3）物体达最高点后能否下滑，若不能，说明理由；若能下滑，求出从最高点开始下滑 2s 的位移大小。

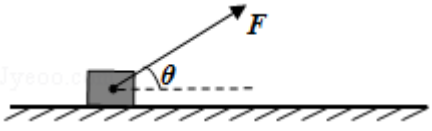


4．如图所示，物体的质量 m=2.5kg，与水平地面间的动摩擦因数为 μ=0.5，在方向与水平成 θ=37°、大小为 F=25N 的恒定拉力作用下，由静止开始做匀加速直线运动，当物体运动 x=12m 时撤去拉力 F（g=10m/s^2，sin37°=0.6，cos37°=0.8）。求：

（1）物体做加速运动时的加速度 a；

（2）撤去 F 时物体的速度大小；

（3）撤去 F 后，物体还能滑行多远。

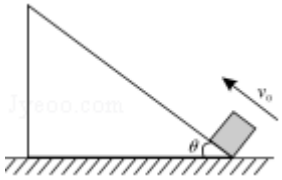


5 .如图所示 ,在水平地面上固定一倾角为 37°足够长的斜面 ,今有一木块以初速度 8m/s 冲上斜面 ,木块与斜面的动摩擦因数为 0.25，（最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，sin37°=0.6，cos37°=0.8，g=10m/s^2）则：

（1）木块沿斜面上升的最大距离为多少？

（2）木块在斜面上运动的时间为多少？

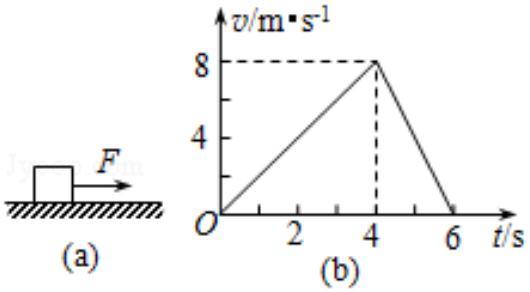
（3）如果斜面是光滑的，求木块运动到离斜面底端 4m 处的速度？



6．如图（a）所示，质量 m=2kg 的物块放在水平地面上，在水平外力 F 的作用下由静止开始运动，4s 末撤去外力 F，该物块运动的 v - t 图象如图（b）所示。g 取 10m/s^2，求：

（1）物块与水平地面间的动摩擦因数；

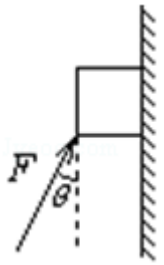
（2）外力 F 的大小。



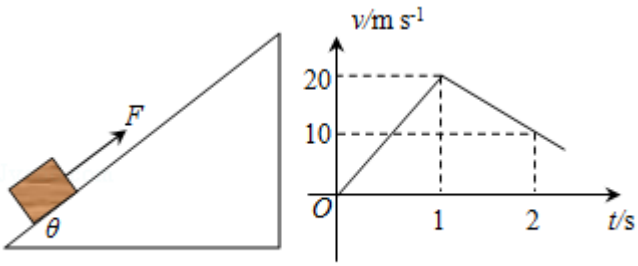
7．如图所示，质量为 m=2kg 的物体与竖直墙间的动摩擦因数为 0.2，若受到与竖直线夹角为 θ=30°的斜向上的推力 F 作用而沿竖直墙壁滑动，其加速度的大小为 5m/s^2，g 取 10m/s^2，求

（1）若物体向上匀加速运动，推力的大小为多少？

（2）若物体向下匀加速运动，推力的大小为多少？



8．如图甲，质量为 m=2kg 的物体置于倾角为 θ=37°的固定且足够长的斜面上，对物体施以平行于斜面向上的拉力 F，在 t_1=1s 时撤去拉力，物体运动的部分 v - t 图象如图乙所示。重力加速度 g 取 10m/s^2，试求：拉力 F 的大小和物体与斜面间的动摩擦因数 μ。



甲　　乙

用脑子你就别想对

B站:HuangFuRan

1. 如图所示，一个质量为 m 的小球从静止开始下落到一个竖直的弹簧上，弹簧的另一端固定在地面上，不计空气阻力和弹簧的质量。关于小球碰到弹簧后到弹簧压缩至最短时的过程中的运动情况，下列说法正确的是（　　）



A．小球受到弹簧向上的作用力，做减速运动

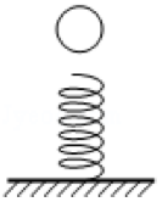
B．小球先作加速运动后做减速运动

C．小球刚碰到弹簧时的速度最大

D．小球的加速度越来越小

知识点：力与运动之间的关系

【例题】如图所示，小球从高处下落到竖直放置的轻弹簧上，从接触弹簧开始到将弹簧压缩到最短的过程中，下列叙述中正确的是（　　）

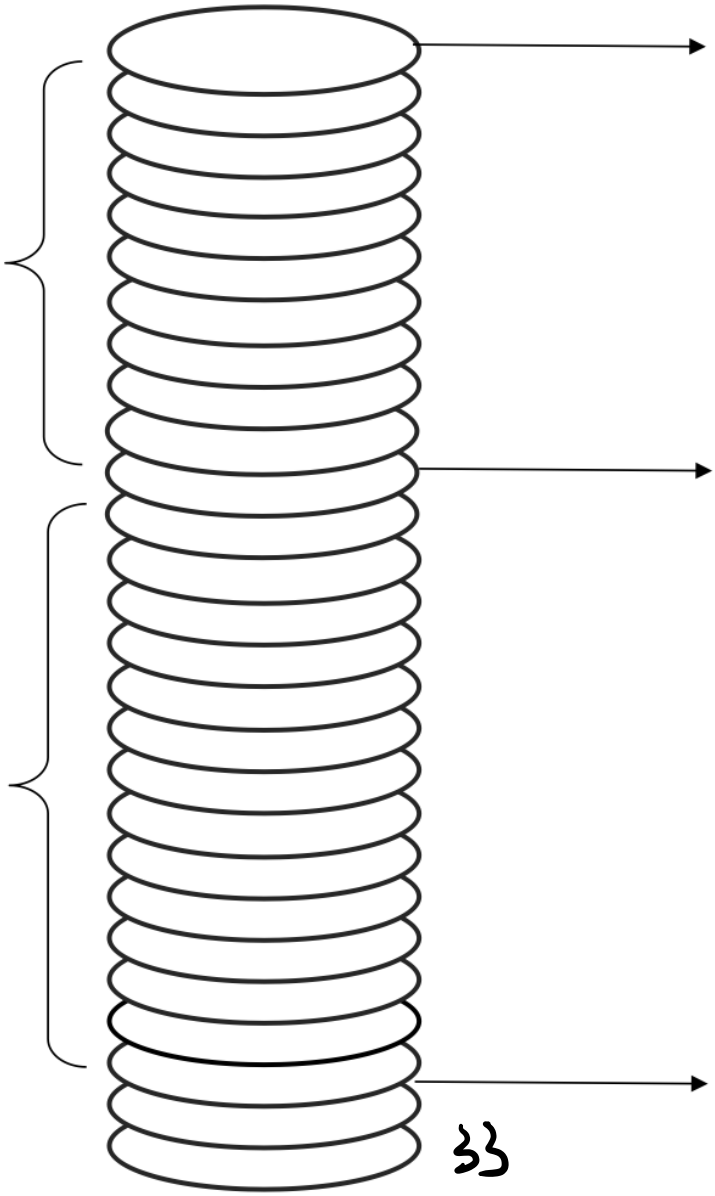


A．小球的速度先减小后增大

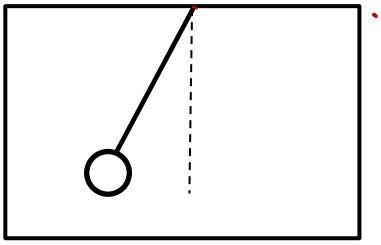
B．小球的加速度先减小后增大

C．小球的加速度先增大后减小

D．在该过程的位移中点上小球的速度最大



绳子倾角模型



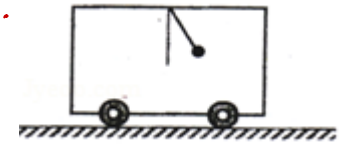
1．如图所示，将一小钢球用细线悬挂在汽车的顶部，汽车在做直线运动过程中，钢球与车厢保持相对静止，细线与竖直方向的夹角为θ，已知重力加速度为 g，下列选项正确的是（　　）

A．可求出摆线的拉力

B．汽车可能向右做减速运动

C．汽车可能向左做加速运动

D．可求出汽车的加速度



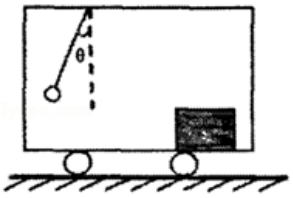
2．如图所示，用细线将一个质量为 m 的小球悬挂在车顶，车厢底板上放一个质量为 M 的木块，车厢底板与木块间的动摩擦因数为μ．当小车沿水平面直线运动时，小球细线偏离竖直方向角度为θ，木块和车厢保持相对静止，重力加速度为 g，下列说法中正确的是（　　）

A．汽车可能向左匀减速运动

B．汽车的加速度大小为 gcosθ

C．细线对小球的拉力大小为 mgtanθ

D．木块受到的摩擦力大小为 μMg



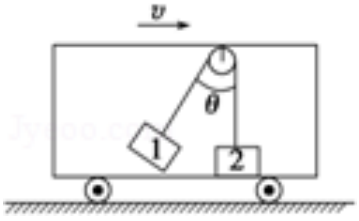
3．如图所示，质量为 m_2 的物体 2 放在正沿平直轨道向右行驶的车厢底板上，并用竖直细绳通过光滑定滑轮连接质量为 m_1 的物体．跟物体 1 相连接的绳与竖直方向成 θ 角．下列说法中正确的是（　　）

A．车厢的加速度为 gsinθ

B．绳对物体 1 的拉力为 $\frac{m_1 g}{\cos\theta}$

C．底板对物体 2 的支持力为（m_2 - m_1）g

D．物体 2 所受底板的摩擦力为 0



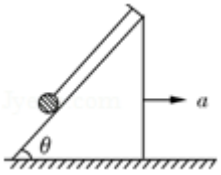
4．斜面静止在水平面上时，一个质量为 m 的小球用细线吊在倾角为 θ 的斜面顶端，且紧靠在斜面上，绳与斜面平行，不计摩擦，当斜面运动恰对小球无弹力作用时斜面向右匀加速的加速度大小为（　　）

A．g/tanθ

B．gcosθ

C．gsinθ

D．gtanθ



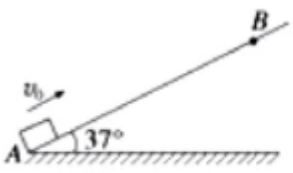
1. 斜面长 10m，高 6m，质量为 10kg 的物体在斜面底部受一个沿斜面向上的力 F=100N 作用，由静止开始运动，2s 内物体移动了 4m，2s 末撤去力 F，求撤去后经过多长时间物体返回斜面底端？（g=10m/s^2，计算结果保留根号）

2. 如图甲所示，有一足够长的粗糙斜面，倾角θ=37°，一滑块以初速度 v0=16m/s 从底端 A 点滑上斜面，滑至 B 点后又返回到 A 点，滑块运动的图像如图乙所示，求：

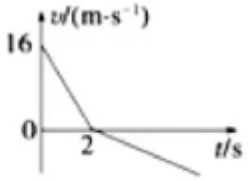
（1）AB 之间的距离

（2）滑块再次回到 A 点时的速度；

（3）滑块在整个运动过程中所用的时间



甲



乙

分解加速度

建系优先级

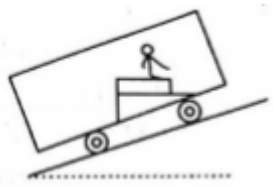
1. 为了让乘客乘车更为舒适，某探究小组设计了一种新的交通工具，乘客的座椅能随着坡度的变化而自动调整，使座椅始终保持水平，如图所示。当此车减速上坡时，下列说法正确的是（　　）

A．乘客受重力、支持力两个力的作用

B．乘客受重力、支持力、平行斜面向下的摩擦力三个力的作用

C．乘客处于超重状态

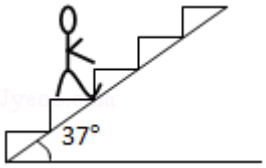
D．乘客的惯性保持不变



2．如图所示，电梯与地面的夹角为 37　，质量为 m=50kg 的人站在电梯上．当电梯以加速度 a=2m/s^2 匀加速向上运动，人相对与电梯静止．（sin37°=0.6，cos37°=0.8）（取 g=10m/s^2）试求：

（1）人对电梯的压力的大小?

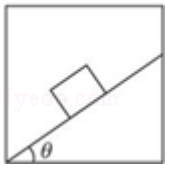
（2）人与电梯表面间的静摩擦力的大小?



3．如图所示，质量为 m 的物体放在倾角为 θ 的粗糙斜面上，斜面固定在电梯中，物体和斜面保持相对静止．

（1）若电梯匀速上升，求物块受到斜面的摩擦力和支持力是多少?

（2）若电梯以加速度 a 加速上升，求物块对斜面的摩擦力和压力是多少?



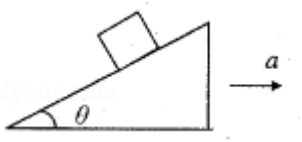
4．如图所示，质量为 m 的物体放在斜面体上，在斜面体以加速度 α 水平向右做匀加速直线运动的过程中，物体始终与斜面体保持相对静止，则斜面体对物体的摩擦力 F_f 和支持力 F_N 分别为（重力加速度为 g）（　　）

A．$F_f=m（g\sin\theta+\alpha\cos\theta）$　$F_N=m（g\cos\theta-\alpha\sin\theta）$

B．$F_f=m（g\sin\theta+\alpha\cos\theta）$　$F_N=m（g\cos\theta-\alpha\cos\theta）$

C．$F_f=m（\alpha\cos\theta-g\sin\theta）$　$F_N=m（g\cos\theta+\alpha\sin\theta）$

D．$F_f=m（\alpha\cos\theta-g\sin\theta）$　$F_N=m（g\cos\theta-\alpha\cos\theta）$



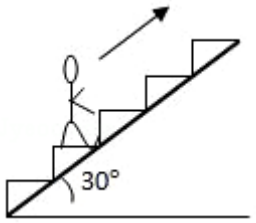
5．如图所示，扶手电梯与地面的夹角为 30°，质量为 m 的人站在电梯上，当电梯斜向上做匀加速运动时，人对电梯的压力是他体重的 1.2 倍，那么，关于电梯的加速度 a 的大小和人与电梯梯级表面间的静摩擦力 f 的大小，正确的是（　　）

A．$a=\frac{g}{5}$，$f=\frac{2mg}{5}$

B．$a=\frac{2g}{5}$，$f=\frac{\sqrt{3}mg}{5}$

C．$a=\frac{2g}{5}$，$f=\frac{2mg}{5}$

D．$a=\frac{2\sqrt{3}g}{15}$，$f=\frac{\sqrt{3}mg}{15}$



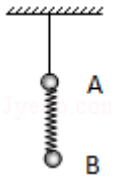
讲义（十一）

牛二突变

特点：_____

解题方法：_____

1. 如图所示，小球 A、B 的质量分别为 m 和 2m，用轻弹簧相连，然后用细线悬挂而静止，在烧断细线的瞬间，A 和 B 的加速度分别为 a_1a_2，则（　　）



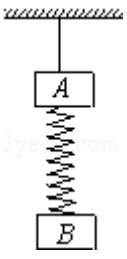
A．$a_1=a_2=g$

B．$a_1=2g$　$a_2=0$

C．$a_1=3g$　$a_2=0$

D．$a_1=2g$　$a_2=g$

2．如图所示，A 和 B 的质量分别是 2kg 和 3kg，弹簧和悬线的质量不计，在 A 上面的悬线烧断的瞬间（　　）



A．A 的加速度等于 2.5g

B．A 的加速度等于零

C．B 的加速度等于 g

D．B 的加速度等于 2g

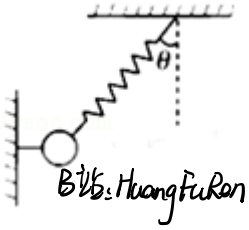
3．如图，一质量为 m 的小球被一轻绳和一弹簧悬挂处于静止状态，轻绳水平，弹簧与竖直方向夹角为 37°，则若剪断轻绳，小球的加速度为（　　）

A．$\frac{3}{4}g$

B．$\frac{2}{3}g$

C．$\frac{3}{5}g$

D．$\frac{4}{3}$ g



B状：HuangFuRan

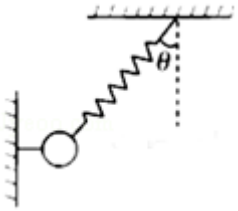
3．如图，一质量为 m 的小球被一轻绳和一弹簧悬挂处于静止状态，轻绳水平，弹簧与竖直方向夹角为 53°，则若剪断轻绳，小球的加速度为（　　）

A．$\frac{3}{4}g$

B．$\frac{2}{3}g$

C．$\frac{3}{5}g$

D．$\frac{4}{3}$ g



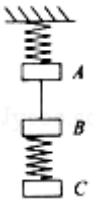
4．如图所示，物块 A 质量为 2m，物块 B、C 质量均为 m，A 与天花板之间、B 与 C 之间均用轻弹簧相连，A 与 B 之间用细绳相连，当系统静止后，突然剪断 A、B 间的细绳，则此瞬间 A、B、C 的加速度分别为（取向下为正）（　　）

A．- g，2g，0

B．- 2g，g，0

C．- 4g，2g，0

D．- g，g，g



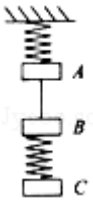
4．如图所示，物块 A、 B、C 质量均为 m，A 与天花板之间、B 与 C 之间均用轻弹簧相连，A 与 B 之间用细绳相连，当系统静止后，突然剪断 A、B 间的细绳，则此瞬间 A、B、C 的加速度分别为（取向下为正）（　　）

A．- 2g，g，0

B．- 2g，2g，0

C．- 4g，2g，0

D．- g，g，g



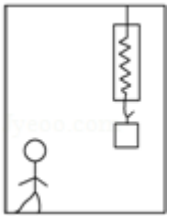
超重与失重

超重：

失重：

1．某人在地面上最多能举起质量为 80kg 的重物，当此人站在以 a=10m/s^2 的加速度加速上升的升降机中时，又最多能举起质量为多少千克的重物？（取 g=10m/s^2）

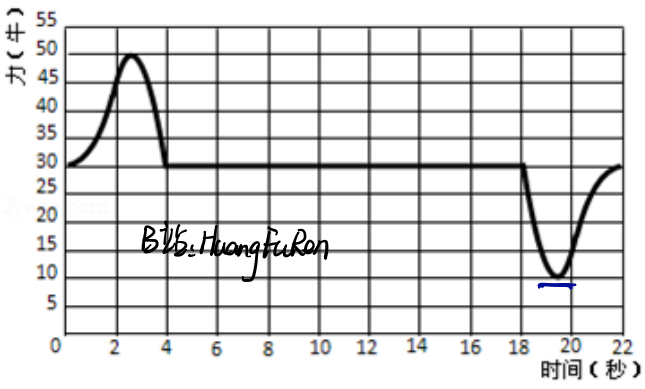
2．一个质量为 50kg 的人，站在竖直向上运动着的升降机底板上．他看到升降机上挂着一个带有重物的弹簧测力计，其示数为 40N，如图所示，该重物的质量为 5kg，这时人对升降机底板的压力是多大？（g 取 10m/s^2）



3．在电梯中，把一重物置于台秤上，台秤与力的传感器相连，当电梯从静止起加速上升，然后又匀速运动一段时间，最后停止运动时，传感器的荧屏上显示出其受的压力与时间的关系图象如图所示．试由此图回答问题：（g 取 l0m/s^2）

（1）该物体的重力是多少？电梯在超重和失重时物体的重力是否变化？

（2）算出电梯在超重和失重时的最大加速度分别是多大？



4．某同学乘电梯从一楼到六楼，在电梯刚起动时（　　）

A．该同学处于超重状态　B．该同学处于失重状态

C．该同学的重力变大　　D．该同学的重力变小

5．在以加速度 a 匀加速上升的电梯中，有一个质量为 m 的人，站在磅秤上，则此人称得自己的"重量"为（　　）

A．ma

B．m（a+g）

C．m（g - a）

D．mg

6．质量为 45kg 的小明站在电梯中的"体重计"上，当电梯竖直向下运动经过 5 楼时，"体重计"示数为 50kg，如图所示。重力加速度取 10m/s^2．此时小明处于（　　）



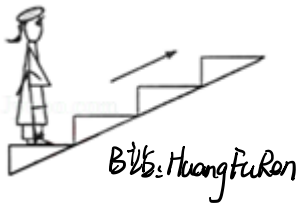
A．超重状态，对"体重计"压力为 450N

B．超重状态，对"体重计"压力为 500N

C．失重状态，对"体重计"压力为 450N

D．失重状态，对"体重计"压力为 500N

7．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．顾客始终受到两个力

B．扶梯加速时，扶梯对顾客的摩擦力方向为水平向右

C．顾客一开始处于失重状态

D．顾客先受到三个力的作用，后受到两个力的作用

“一静一动”模型

静：_____（_____≠_____）

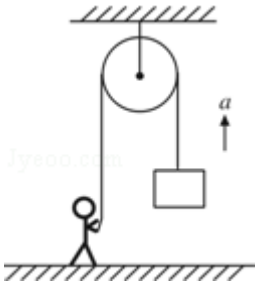
1．建筑工人用如图所示的定滑轮装置运送建筑材料。质量为 70kg 的工人站在地面上，通过定滑轮将 20kg 的建筑材料以 2m/s^2 的加速度向上加速拉升，忽略绳子和定滑轮的质量及定滑轮的摩擦，则工人对地面的压力大小为（g=10m/s^2）（　　）

A．460 N

B．480 N

C．890 N

D．920 N



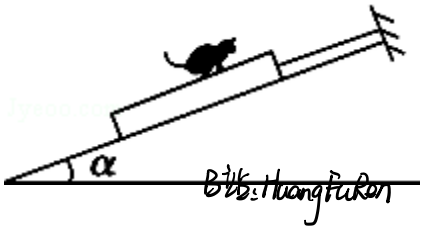
2．如图，在倾角为 α 的固定光滑斜面上，有一用绳子栓着的长木板，木板上站着一只猫。已知木板的质量等于猫的质量。当绳子突然断开时，猫立即沿着板向上跑，以保持其相对斜面的位置不变。则此时木板沿斜面下滑的加速度为（　　）

A．$\frac{g}{2}\sin\alpha$

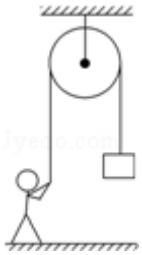
B．gsinα

C．$\frac{3}{2}$gsinα

D．2gsinα

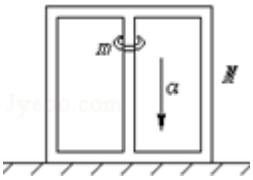


1．建筑工人用如图所示的定滑轮装置运送建筑材料．质量为 70.0kg 的工人站在地面上，通过定滑轮将 20.0kg 的建筑材料以 0.5m/s^2 的加速度拉升，忽略绳子和定滑轮的质量及定滑轮的摩擦，则工人对地面的压力大小为（g 取 10m/s^2）（　　）



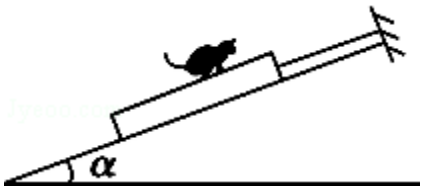
A．490 N
B．510 N
C．890 N
D．910 N

2．如图所示，一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环，箱和杆的质量为 M，环的质量为 m，已知环沿着杆以加速度 a 加速下滑（a < g） 则此时箱对地面的压力 N 的大小是（　　）



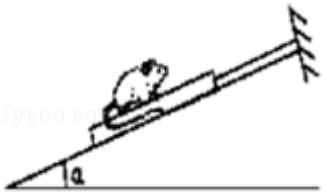
A．Mg
B．(M+m) g
C．(M+m)　g - ma
D．(M - m) g+ma

3．如图，在倾角为 α 的固定光滑斜面上，有一用绳子栓着的长木板，木板上站着一只猫。已知木板的质量是猫的质量的 2 倍。当绳子突然断开时，猫立即沿着板向上跑，以保持其相对斜面的位置不变。则此时木板沿斜面下滑的加速度为（　　）



A．$\frac{g}{2}\sin\alpha$
B．gsinα
C．$\frac{3}{2}$gsinα
D．2gsinα

4．如图，在倾角为 α 的固定光滑斜面上，有一用绳子拴着的长木板，木板上站着一只老鼠。已知木板的质量是老鼠质量的 4 倍。当绳子突然断开时，老鼠立即沿着板向上跑，以保持其相对斜面的位置不变。则此时木板沿斜面的加速度为（　　）

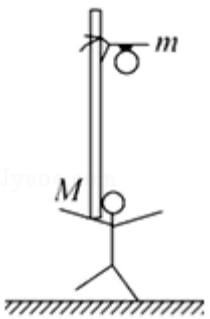


A．$\frac{1}{4}$gsinα
B．5gsinα
C．4gsinα
D．$\frac{5}{4}$gsinα

5．如图所示为杂技"顶竿"表演，一人站在地上，肩上扛一竖直竹竿，人和竹竿的总质量为 M．当竿上一质量为 m 的人以加速度 a 匀加速下滑时，重力加速度为 g。求：

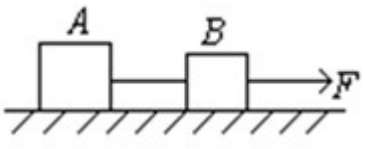
(1) 竹竿上的人受到杆的摩擦力大小；

(2) 地面上的人受到地面的支持力大小。



多物体牛二经典模型

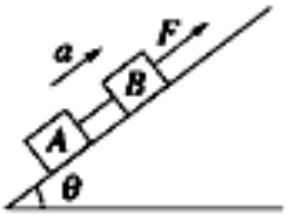
已知 m_A，m_B，F 求绳子拉力 T 和加速度 a（水平地面光滑）



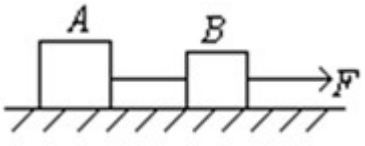
已知 m_A，m_B，F 求绳子拉力 T 和加速度 a



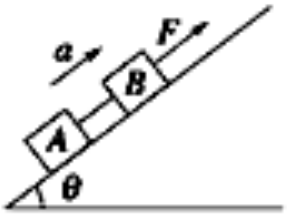
已知 m_A，m_B，F，θ 求绳子拉力 T 和加速度 a（斜面光滑）



已知 m_A，m_B，F，μ 求绳子拉力 T 和加速度 a（水平地面粗糙）



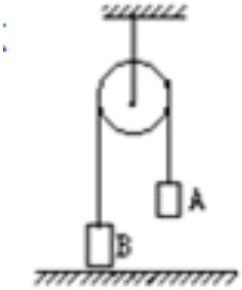
已知 m_A，m_B，F，θ，μ 求绳子拉力 T 和加速度 a（斜面粗糙）



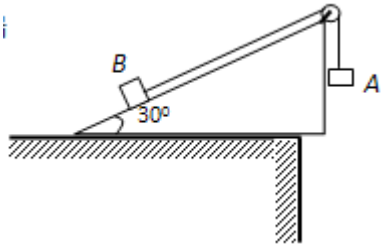
已知 m_A，m_B，B 物体加速下滑，求绳子拉力 T 和加速度 a（地面光滑）



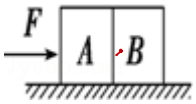
已知 m_A，m_B，A 物体加速下滑，求绳子拉力 T 和加速度 a



已知 m_A，m_B，A 物体加速下滑，求绳子拉力 T 和加速度 a（斜面光滑）



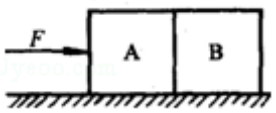
1．在水平地面上有两个彼此接触的物体 A 和 B，它们的质量分别为 m_1 和 m_2，与地面间的动摩擦因数均为 μ，若用水平推力 F 作用于物体 A，使 A、B 一起向前运动，如图所示，求两物体间的相互作用力为（　　）



A．$\frac{m_1F}{m_1+m_2}$　B．$\frac{m_2F}{m_1-m_2}$

C．$\frac{m_1F}{m_1-m_2}$　D．$\frac{m_2F}{m_1+m_2}$

2．如图所示，水平地面上有两个完全相同的木块 A、B，在水平推力 F 作用下运动，用 F_{AB} 代表 A、B 间的相互作用力（　　）



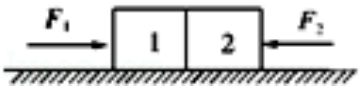
A．若地面是完全光滑的，则 $F_{AB}=F$

B．若地面是完全光滑的，则 $F_{AB}=\frac{1}{2}F$

C．若地面的动摩擦因数为 μ，则 $F_{AB}=F$

D．若地面的动摩擦因数为 μ，则 $F_{AB}=2F$

3．如图所示，质量相同的物体 1 和 2 紧靠在一起放在光滑的水平面上，如果它们分别受到水平推力 F_1 和 F_2 作用，且 $F_1>F_2$，则 1 施于 2 的作用力大小为（　　）



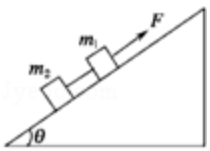
A．F_1

B．F_1-F_2

C．$\frac{1}{2}(F_1-F_2)$

D．$\frac{1}{2}(F_1+F_2)$

4．如图所示，有两个相同材料物体组成的连接体在斜面上运动，当作用力 F 一定时，m_2 所受绳的拉力（　　）



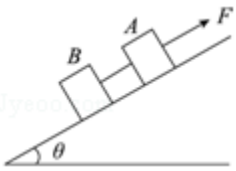
A．与 θ 有关

B．与斜面动摩擦因数有关

C．与系统运动状态有关

D．仅与两物体质量有关

5．如图所示，质量分别为 m_A、m_B 的 A、B 两物块用轻线连接放在倾角为 θ 的光滑斜面上，用始终平行于斜面向上的恒力 F 拉 A，使它们沿斜面匀加速上升，为了增加轻线上的张力，可行的办法是（　　）



A．增大 A 物块的质量

B．增大 B 物块的质量

C．增大倾角 θ

D．增大拉力 F

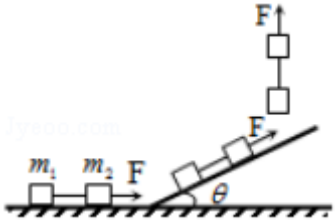
6．如图所示，质量为 m_1 和 m_2 的两个材料相同的物体用细线相连，在大小恒定的拉力 F 作用下，先沿水平面，再沿斜面，最后竖直向上运动，在三个阶段的运动中，线上拉力的大小（　　）

A．始终不变

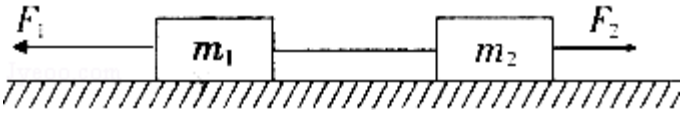
B．由小变大

C．由大变小

D．由大变小再变大



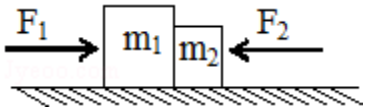
7．如图所示，两个用水平轻线相连的、位于光滑水平面上的物块，质量分别为 m_1 和 m_2，水平力 F_1 和 F_2 分别作用于 m_1、m_2 上，方向相反，且 $F_1 > F_2$．试求在两个物块运动过程中，轻线上的拉力 T．



8．如图所示，质量相等的两物块用细线连接，在竖直方向的力 F_1、F_2 的作用下，向上做匀加速运动，求两物块在运动过程中细线的拉力 T．



9．如图示，在光滑的水平面上质量分别为 m_1=2kg、m_2=1kg 的物体并排放在一起，现以水平力 F_1=14N，F_2=2N 分别作用于 m_1和 m_2，则物体间的相互作用力应为（　　）



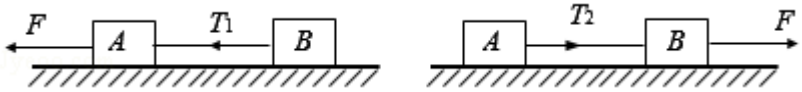
A．16N

B．12N

C．6N

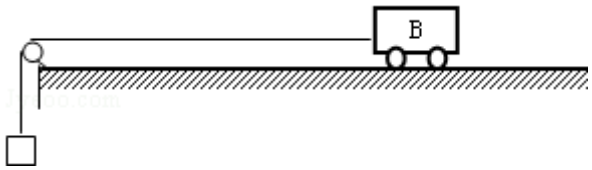
D．24N

10．如图所示，A、B 两物体用轻绳连接，置于光滑水平面上，它们的质量分别为 M 和 m，若 M > m．现用水平力 F 分别拉 A 和 B，A、B 间绳的拉力分别为 T_1、T_2，则（　　）



A．$T_1=T_1$　　B．$T_1>T_2$　　C．$T_1<T_2$　　D．不能确定

11．重物 A 和小车 B 的重分别为 G_A和 G_B，用跨过定滑轮的细线将它们连接起来，如图所示．已知 $G_A>G_B$，不计一切摩擦，则细线对小车 B 的拉力 F 的大小是（　　）



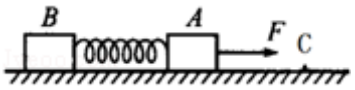
A．$F=G_A$

B．$G_A>F\geq G_B$

C．$F<G_B$

D．G_A、G_B的大小未知，F 不好确定

12．如图所示，水平面 C 点以左是光滑的，C 点以右是粗糙的，A、B 两物体之间用轻质弹簧连接，用水平恒力 F 拉 A，使 A、B 一起沿光滑水平面做匀加速运动，这时弹簧长度为 L_1；接着它们先后过 C 点进入表面粗糙的水平面后，A、B 还是一起做匀加速运动，此时弹簧长度为 L_2．若 A、B 与粗糙水平面之间的动摩擦因数相同，则下列关系式正确的是（　　）



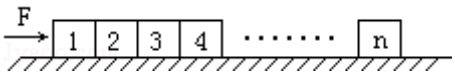
A．$L_2=L_1$

B．$L_2>L_1$

C．$L_2<L_1$

D．以上都有可能

(下节课内容)13．如图所示，n 个质量均为 m 的木块并列放在光滑水平地面上，当用水平力 F 推木块 1 时，木块 3 与木块 4 之间的相互作用力大小为（　　）



A．F

B．$\frac{3F}{n}$

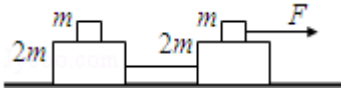
C．$\frac{(n-3)F}{n}$

D．$\frac{F}{(n-1)}$

这题有单独一个视频"2物体以上临界例题"

(下节课内容)14．如图所示，光滑水面上放置质量分别为 m 和 2m 的四个木块，其中两个质量为 2m 的木块间用一根不可伸长的轻绳相连，木块间的最大静摩擦力是 2μmg．现用水平拉力 F 拉其中一个质量为 m 的木块，使四个木块以同一加速度运动，则轻绳对 2m 木块的最大拉力为（　　）

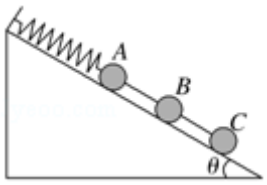
A．$\frac{6\mu mg}{5}$　　B．$\frac{3\mu mg}{4}$　　C．$\frac{3\mu mg}{2}$　　D．8μmg



多物体弹簧突变

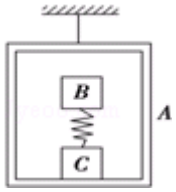
1．力分析算出弹簧弹力
2．弹簧弹力当成外力重新受力分析

1．如图所示，A、B、C 三球的质量均为 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 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，初始时系统处于静止状态，细线被烧断的瞬间，下列说法不正确的是（　　）



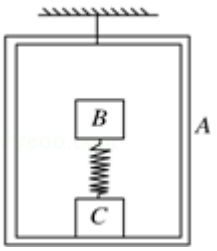
A．B 球的受力情况未变，加速度为零
B．A、B 两个小球的加速度均沿斜面向上，大小均为$\frac{1}{2}$gsinθ
C．A、B 之间杆的拉力大小为$\frac{3}{2}$mgsinθ
D．C 球的加速度沿斜面向下，大小为 gsinθ

2．如图，吊篮 A、物体 B、物体 C 的质量相等，弹簧质量不计，B 和 C 分别固定在弹簧两端，放在吊篮的水平底板上静止不动，将悬挂吊篮的轻绳剪断的瞬间，下列结论正确的是（　　）



A．吊篮 A 的加速度大小为 g
B．物体 B 的加速度大小为 g
C．物体 C 的加速度大小为$\frac{3}{2}g$
D．A、B、C 的加速度大小都等于 g

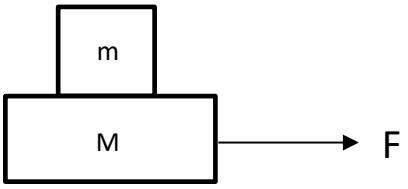
3．如图所示，吊篮 A、物体 B、物体 C 的质量分别为 m、3m、2m．B 和 C 分别固定在弹簧两端，弹簧的质量不计．B 和 C 在吊篮的水平底板上处于静止状态．将悬挂吊篮的轻绳剪断的瞬间（　　）



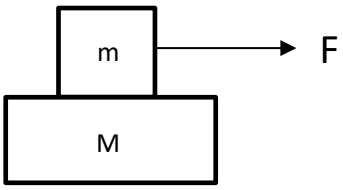
A．吊篮 A 的加速度大小为 g
B．物体 B 的加速度大小为 g
C．物体 C 的加速度大小为 2g
D．A、B、C 的加速度大小都等于 g

牛二多物体--叠加体

已知 m , M , F,两物体一起向右做加速运动，求 m 的摩擦力是多少？（地面光滑）



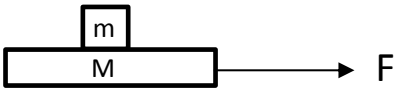
已知 m , M , F,两物体一起向右做加速运动，求 m 的摩擦力是多少？（地面光滑）



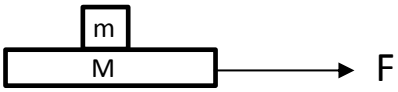
知识点：多物体分离临界值（加速度达到最大/N=0）

思路：

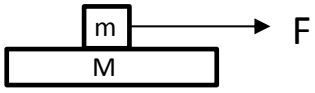
【例题一】已知木块质量 m，木板质量为 M，木板上表面的摩擦因数是μ_1，下表面光滑，要使得两物体不发生相对运动，求 F 的最大值。



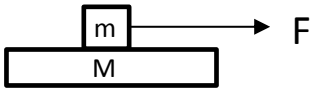
【例题二】已知木块质量 m，木板质量为 M，木板上表面的摩擦因数是μ_1，下表面的摩擦因数是 μ_2，要使得两物体不发生相对运动，求 F 的最大值。



【例题三】已知木块质量 m，木板质量为 M，木板上表面的摩擦因数是μ_1，下表面光滑，要使得两物体不发生相对运动，求 F 的最大值。



【例题四】已知木块质量 m，木板质量为 M，木板上表面的摩擦因数是μ_1，下表面的摩擦因数是 μ_2，要使得两物体不发生相对运动，求 F 的最大值。

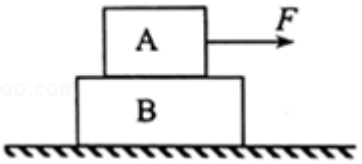


牛二多物体--叠加体--临界问题

1.寻找谁的加速度能达到最大值
2.隔离此物体求最大加速度
3.整体求得外力 F 最大值

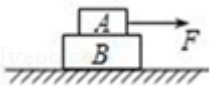
1．如图所示，两个质量均为 m 的物体 A、B 叠放在光滑水平面上，A 与 B 间的动摩擦因数为 μ．现用水平外力 F 拉物体 A，要将 A 拉离物体，则 F 至少大于（　　）

A．0.5μmg
B．μmg
C．2μmg
D．3μmg



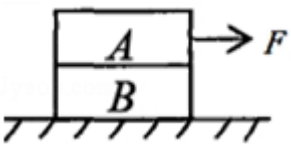
2．物体 A 放在物体 B 上，物体 B 放在光滑的水平面上，已知 m_A=8kg，m_B=2kg，A、B 间动摩擦因数 μ=0.2，如图所示。若现用一水平向右的拉力 F 作用于物体 A 上，g=10m/s^2，则下列说法正确的是（　　）

A．当拉力 F < 16N 时，A 静止不动
B．当拉力 F > 16N 时，A 相对 B 滑动
C．无论拉力 F 多大，A 相对 B 始终静止
D．当力拉 F=16N 时，A 受 B 的摩擦力等于 3.2N



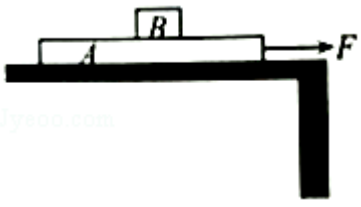
3．如图所示，质量分别为 m_1=1kg、m_2=2kg 的滑块 A 和滑块 B 叠放在光滑水平地面上，A 和 B 之间的动摩擦因数 μ=0.5，拉力 F 作用在滑块 A 上，拉力 F 从 0 开始逐渐增大到
7N 的过程中，下列说法正确的是（　　）

A．当 F > 5N 时，A、B 发生了相对滑动
B．始终保持相对静止
C．从一开始就发生了相对滑动
D．开始相对静止，后来发生相对滑动

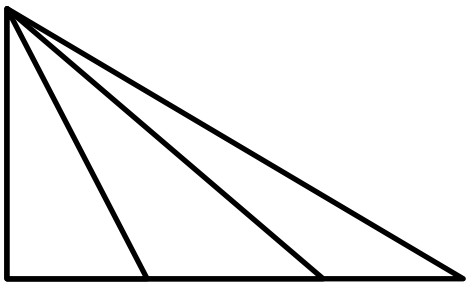


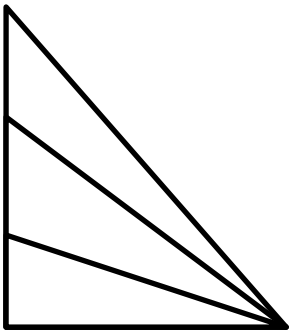
4．电影《情报特工》中，有一特工队员潜入敌人的堡垒，准备窃取铺在桌面上的战略图板 A，图板上面有一个砚台 B，情境简化如图。若图板 A 的质量为 m、与桌面间的动摩擦因数为 μ，砚台 B 的质量为 2m、与图板间的动摩擦因数为 2μ，用平行于桌面向右的力 F 将图板拉出桌面。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是（　　）

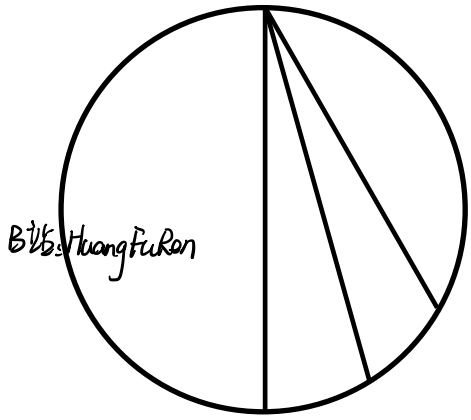
A．砚台 B 对图板 A 的摩擦力方向向右
B．砚台 B 的加速度随拉力 F 增大而一直增大
C．当 F > 3μmg 时，图板 A 与砚台 B 发生相对滑动
D．当 F=4.5μmg 时，砚台 B 的加速度为 0.5μg

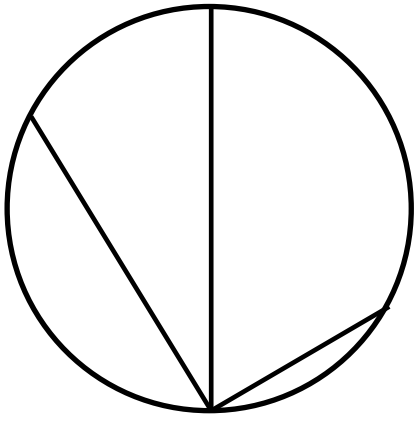


【模型介绍】：单个物体多段轨迹比较模型



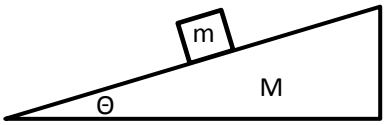



B站 HuangFuRan

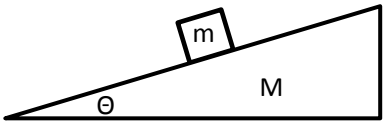


【模型介绍】：斜面滑块（求地面摩擦力方向）

【基础计算】已知木块质量 m，斜面质量为 M，斜面的倾角θ，斜面上表面光滑，地面粗糙， 现静止释放 m，M 始终不动，问 M 受到的摩擦力为多大？



【基础计算】已知木块质量 m=1kg，斜面质量为 M=3kg，斜面的倾角θ=37°，斜面上表面μ=0.5，地面粗糙， 现静止释放 m， M 始终不动，问 M 受到的摩擦力为多大？

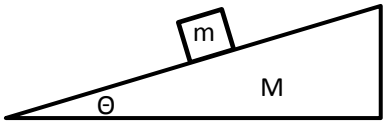


【摩擦力判断】

1.木块在一斜面上恰好可以匀速下滑，求此时地面对 M 的摩擦力方向？

2.木块在一斜面上加速下滑，求此时地面对 M 的摩擦力方向？

3.木块在一斜面上减速下滑，求此时地面对 M 的摩擦力方向？



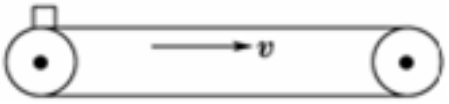
你需要回忆起来的知识（你学过的）

1. 摩擦力的目的是为了：_____
2. 如何区分是静摩擦力还是滑动摩擦力：_____
3. 若 A 的位移为 X_A,B 的位移为 X_B，A 相对于 B 的位移表达式为：_____
4. 已知 A 物体运动的最大速度是 4m/s，加速度为 2m/s^2，物体从静止出发运动到距离出发点 16m 的 B 处，求运动的时间为多少？若保持加速度不变，为了使物体能够最快到达 B 处，则 A 物体达到的最大速度最小是多少？

何为传送带？

已知水平传送带的速度是 4m/s，摩擦因数为 0.2，物体静止释放在长 16m 的传送带的左端，求到右端需要多长时间？为了使物体能够最快到达右端，传送带的速度最小是多少？

?



传送带如何做题

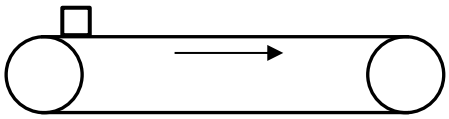
1. 受力分析：_____

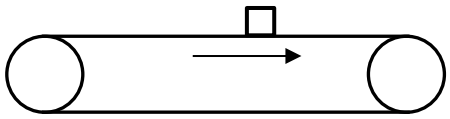
2. 根据受力分析列式子求加速度

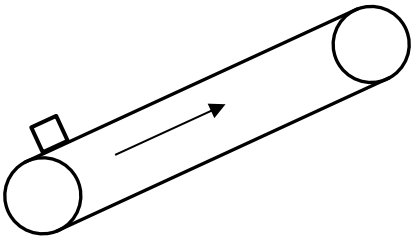
3. 根据所求加速度画出 V-t 图像

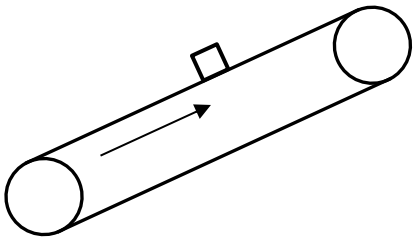
4. 开始做题。

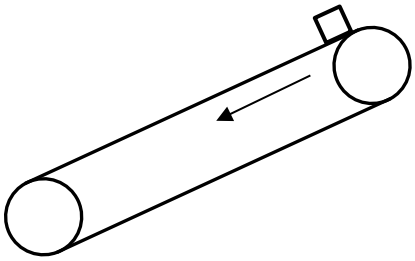
一、 练习受力分析并描述之后将做什么运动（左边初始状态，右边共速状态）（$f_{滑}>G_X$）

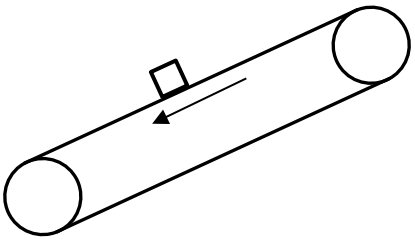








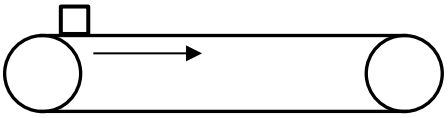


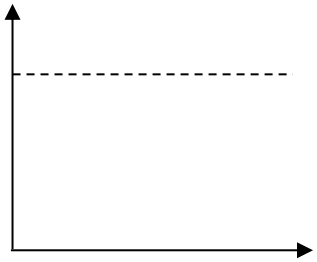


二、 计算加速度并画出对应的 V-t 图像（质量 2kg，倾角 37°，μ=0.8）

初始：a=

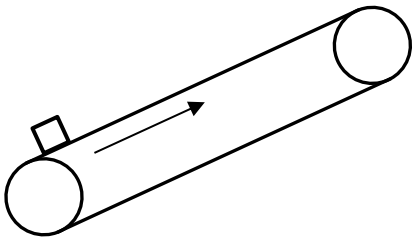
共速：a=

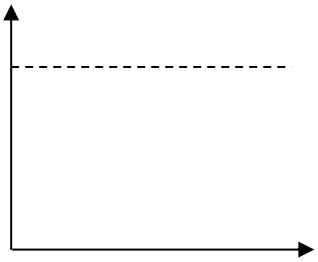




初始：a=

共速：a=

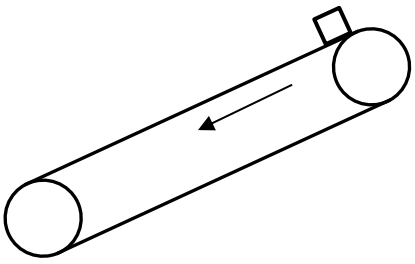


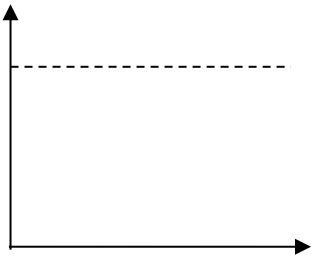


（**质量 2kg，倾角 37°，μ=0.5**）

初始：a=

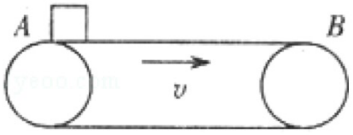
共速：a=



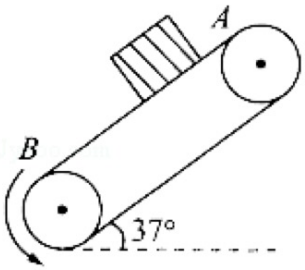


2．如图所示，水平放置的传送带以速度 v=2m/s 向右运行，现将一小物体轻轻地放在传送带 A 端，物体与传送带间的动摩擦因数 μ=0.2，若 A 端与 B 端相距 4m．求:

(1）物体由 A 到 B 的时间是多少?



5．(2017 秋•沈阳期末）如图所示，传送带与地面倾角 θ=37°，AB 长度为 16m，传送带以 10m/s 的速率逆时针匀速转动。在传送带上端 A 无初速度地放一物体，它与传送带之间的动摩擦因数为 0.5，求物体从 A 运动到 B 所需要的时间是多长?

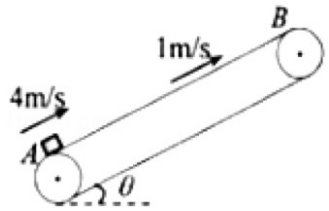


3．(2016 秋•启东市期末）如图所示，传送带以 v=1m/s 的恒定速率顺时针转动，A、B 为传送带的两端，一个质量为 m=1kg 的物体以 v_0=4m/s 的初速度滑上传送带的 A 端,物体与传送带之间的动摩擦因数 μ=0.5,传送带与水平面夹角为 θ=37°,A、B 间长 L=4m，取 g=10m/s^2，sin37°=0.6，cos37°=0.8．求:

(1）物体刚滑上 A 端时获得的加速度的大小和方向;

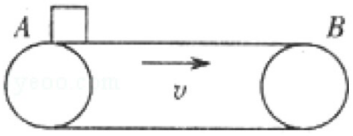
(2）物体沿传送带上升的最大距离;

(3）物体在传送带上面运动的总时间.

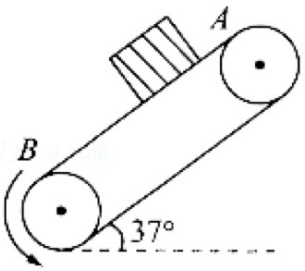


2．如图所示，水平放置的传送带以速度 v=2m/s 向右运行，现将一小物体轻轻地放在传送带 A 端，物体与传送带间的动摩擦因数 μ=0.2，若 A 端与 B 端相距 4m．求:

(1) 物体由 A 到 B 的时间是多少?



5．(2017 秋•沈阳期末) 如图所示，传送带与地面倾角 θ=37°，AB 长度为 16m，传送带以 10m/s 的速率逆时针匀速转动。在传送带上端 A 无初速度地放一物体，它与传送带之间的动摩擦因数为 0.5，求物体从 A 运动到 B 所需要的时间是多长?



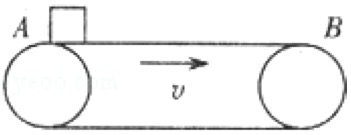
2．如图所示，水平放置的传送带以速度 v=2m/s 向右运行，现将一小物体轻轻地放在传送带 A 端，物体与传送带间的动摩擦因数 μ=0.2，若 A 端与 B 端相距 4m．求:

(1) 物体由 A 到 B 的时间是多少?

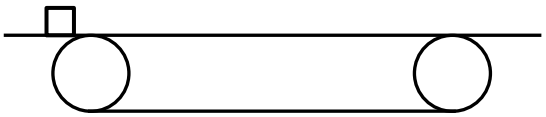
(2) 物体到达 B 端的速度大小是多少?

(3) 小物体相对皮带后退的位移的大小?

(4) 如果物体要以最短时间由 A 到 B，传送带至少要用多大的速度传送?



已知μ=0.2，传送带的长度为 4m，初速度 5m/s



求：（1）当传送带速度为 7m/s 时，末速度为多少?

（2）当传送带速度为 6m/s 时，末速度为多少

（3）当传送带速度为 5m/s 时，末速度为多少

（4）当传送带速度为 4m/s 时，末速度为多少

（5）当传送带速度为 2m/s 时，末速度为多少

3．（2014•湖南模拟）如图所示，水平传送带左右两端相距 L=3.5m，物块 A 以水平速度 v_0=4m/s 滑上传送带左端，物块与传送带间的摩擦因数 μ=0.1．设 A 到达传送带右端时的瞬时速度为 v，g 取 10m/s²，则下列说法正确的是（　　）

A．若传送带不动，则 v_B=4m/s

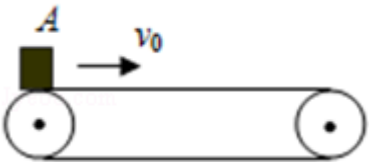
B．若传送带以速度 v=4 m/s 左匀速转动，v=3 m/s

C．若传送带以速度 v=4 m/s 右匀速转动，v=4 m/s

D．若传送带以速度 v=2 m/s 右匀速转动，v=2 m/s

E．若传送带速度等于 3.5m/s，v 一定等于 3m/s

F．若传送带速度等于 2m/s，物块可能先减速运动，后匀速直线运动



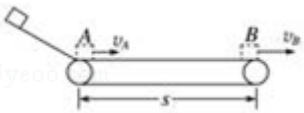
4．（2016 秋•荆州区校级期末）如图，水平传送带 A、B 两端相距 s=3.5m，工件与传送带间的动摩擦因数 μ=0.1．工件滑上 A 端的瞬时速度 v_A=4m/s，达到 B 端的瞬时速度设为 v_B，g=10m/s²，则（　　）

A．若传送带不动，则 v_B=4m/s

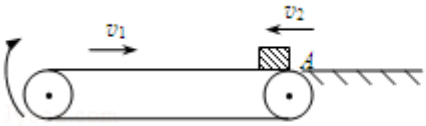
B．若传送带以速度 v=4 m/s 逆时针匀速转动，v_B=3 m/s

C．若传送带以速度 v=4 m/s 逆时针匀速转动，v_B=4 m/s

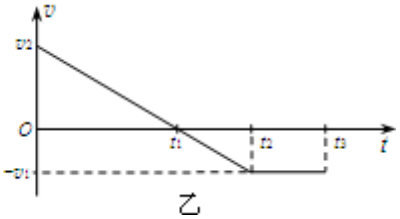
D．若传送带以速度 v=2 m/s 顺时针匀速转动，v_B=2 m/s



5．（2011 秋•巴南区期中）如图所示，绷紧的水平传送带始终以恒定速率 v_1 运行．初速度大小为 v_2 的小物块从与传送带等高的光滑水平地面上的 A 处滑上传送带．若从小物块滑上传送带开始计时，小物块在传送带上运动的 v - t 图象（以地面为参考系）如图乙所示．已知 $v_2 > v_1$，则（　　）



甲



乙

A．t_1 时刻后，小物块 A 相对传送带向右滑动

B．t_2 时刻，小物块相对传送带滑动的距离达到最大

C．0～t_2 时间内，小物块受到的摩擦力方向先向右后向左

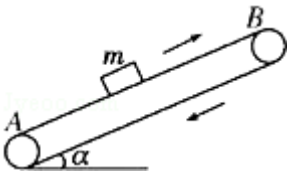
D．0～t_3 时间内，小物块始终受到大小不变的摩擦力作用

基础计算—总时间

1．（2013 秋•荔湾区校级期末）如图所示，白色的传送带两轮 A、B 的距离 L=15m，皮带以恒定速度 v=2m/s 运动，现将一质量为 m 的小煤块无初速度地放在 A 端，若物体与传送带间的动摩擦因数为 μ=0.8，设小煤块在运动过程中的质量不变，传送带的倾角为 θ=37°，g 取 10m/s²，sin37°=0.6，cos37°=0.8，求：（要求作出受力分析图）

（1）煤块从 A 端运送到 B 端所需的时间是多少？

（2）传送带上留下的黑色痕迹有多长？

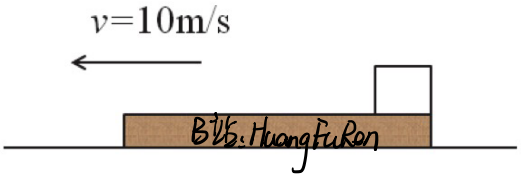


板伏横业、

如图所示，一足够长的木板在水平地面上滑动，速度 v=10m/s 时，将一相对地面静止的物块轻放在木板右端，已知物块和木板的质量相等，物块与木板间动摩擦因数为 μ_1=0.4，g 取 10m/s^2

（1）若地面光滑，经过多长时间物块相对木板停止运动？

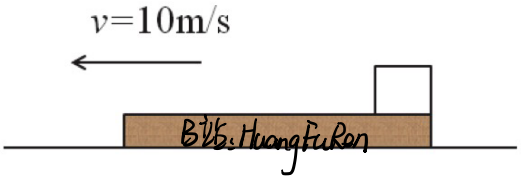
（2）若木板和地面间动摩擦因数 μ_2=0.1，木板和物块相对静止后还能向前滑行的距离？



如图所示，一足够长的木板在水平地面上滑动，速度 v=10m/s 时，将一相对地面静止的物块轻放在木板右端，已知物块和木板的质量相等，物块与木板间动摩擦因数为 μ_1=0.4，g 取 10m/s^2

（1）若地面光滑，经过多长时间物块相对木板停止运动？

（2）若木板和地面间动摩擦因数 μ_2=0.1，木板和物块相对静止后还能向前滑行的距离？



如图所示，光滑水平面上静止放着长 L=1.6m，质量为 M=3kg 的木板（厚度不计），一个质量为 m=1kg 的小物体放在木板的最右端，m 和 M 之间的动摩擦因数 μ=0.1，今对木板施加一水平向右的拉力 F，如果拉力 F=10N，要使小物体从木板掉下去，拉力 F 作用的时间至少为多少？



课末复习卷

1．关于曲线运动，以下说法正确的是（　　）

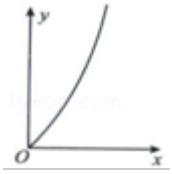
A．做曲线运动的物体所受的合力一定变化

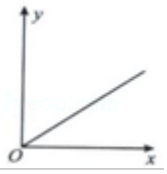
B．物体所受合力的方向与它的速度方向不在同一条直线上时，物体可以做直线运动

C．做曲线运动的物体的加速度一定变化

D．曲线运动一定是变速运动

2．在长约一米一端封闭的玻璃管中注满清水，水中放一个适当的圆柱形的红蜡块，玻璃管的开口端用胶塞塞紧，将其迅速竖直倒置，红蜡块就沿玻璃管由管口匀速上升到管底，现将此玻璃管倒置安装在置于粗糙水平桌面上的小车上，在位置 A 给小车以初速度 v_0，同时红蜡块沿玻璃管匀速上升，经过一段时间后，小车运动到如图中虚线位置 B．按照如图建立的坐标系，在这一过程中红蜡块实际运动的轨迹可能是下列图中的（　　）

A．

B．

C．

D．

3.如图所示，轻弹簧下端固定在水平面上，一小球从弹簧正上方某一高度处由静止开始自由下落，接触弹簧后将弹簧压缩到一定程度后停止下降。在小球接触弹簧到最低点这一过程中，下列说法中正确的是（　　）

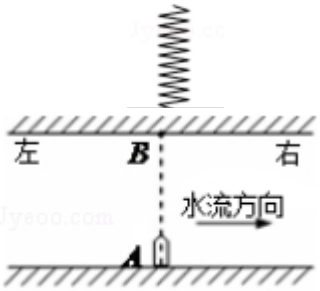
A．小球刚接触弹簧瞬间速度最大

B．从小球接触弹簧起加速度就变为竖直向上

C．小球的速度先增大，后减小

D．小球的到达最低点的时候，加速度为 0

4．如图，某人由 A 点划船渡河，船头指向始终与河岸垂直，则下列说法中正确的是（　　）



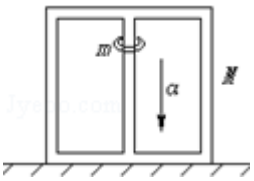
A．小船能到达正对岸的 B 点

B．若增大划船速度，则可缩短小船渡河的时间

C．小船到达对岸的位置与水流速度无关

D．若船头偏向右边，则小船可能到达正对岸的 B 点

5．如图所示，一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环，箱和杆的质量为 M，环的质量为 m，已知环沿着杆以加速度 a 加速下滑（a < g） 则此时箱对地面的压力 N 的大小是（　　）



A．Mg

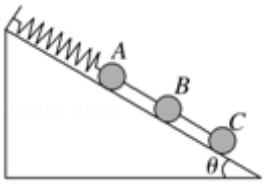
B．（M+m）g

C．（M+m）g - ma

D．（M - m）g+ma

6．如图所示，A、B、C 三球的质量均为 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 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，初始时系统处于静止状态，细线被烧断的瞬间，下列说法不正确的是（　　）

A．B 球的受力情况未变，加速度为零

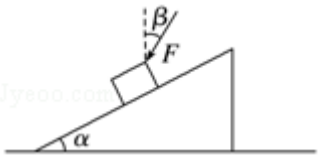


B．A、B 两个小球的加速度均沿斜面向上，大小均为$\frac{1}{2}$gsinθ

C．A、B 之间杆的拉力大小为$\frac{3}{2}$mgsinθ

D．C 球的加速度沿斜面向下，大小为 gsinθ

7．一倾角为 α 的斜劈放在水平地面上，一物体沿斜劈匀速下滑。现给物体施加如图所示的力 F，F 与竖直方向夹角为 β，斜劈仍静止，则此时地面对斜劈的摩擦力（　　）



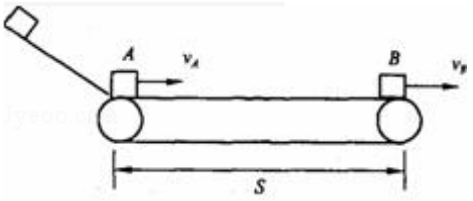
A．方向水平向右

B．大小为零

C．方向水平向左

D．无法判断大小和方向

8．如图，水平传送带 A、B 两端相距 s=3.5m，工件与传送带间的动摩擦因数 μ=0.1．工件滑上 A 端的瞬时速度 v_A=4m/s，达到 B 端的瞬时速度设为 v_B，g=10m/s²，则（　　）



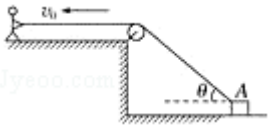
A．若传送带不动，则 v_B=4m/s

B．若传送带以速度 v=4 m/s 逆时针匀速转动，v_B=3 m/s

C．若传送带以速度 v=4 m/s 逆时针匀速转动，v_B=4 m/s

D．若传送带以速度 v=2 m/s 顺时针匀速转动，v_B=2 m/s

9．如图所示，人用绳通过定滑轮拉物体 A，当人以速度 v_0 匀速前进时，绳某时刻与水平方向夹角为 θ，则（　　）



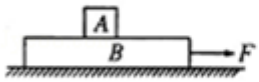
A．$v_A=\frac{v_0}{cos\theta}$

B．$v_A=v_0cos\theta$

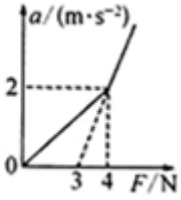
C．A 物体做减速运动

D．A 物体做加速运动

10．质量为 M 的足够长的木板 B 放在光滑水平地面上，一个质量为 m 的滑块 A（可视为质点）放在木板上，设木块受到的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，如图甲所示。木板 B 受到随时间 t 变化的水平拉力 F 作用时，用传感器测出木板 B 的加速度 a，得到如图乙所示的 a - F 图象，取 g=10m/s²，则（　　）



甲



乙

A．当 F < 3.5N 时滑块 A 受到向右的静摩擦力

B．木板 B 的质量 M=1.5kg

C．滑块 A 与木板 B 间的动摩擦因数为 μ=0.1

D．当 F=5N 时，木板 B 的加速度 a=4m/s²

13．“探究加速度与力的关系”的实验装置如图甲所示。

（1）实验的五个步骤如下：

a．将纸带穿过打点计时器并将一端固定在小车上；

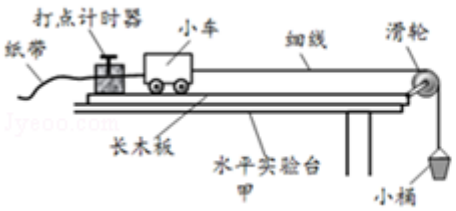
b．把细线的一端固定在小车上，另一端通过定滑轮与小桶相连；

c．平衡摩擦力，让小车做匀速直线运动；

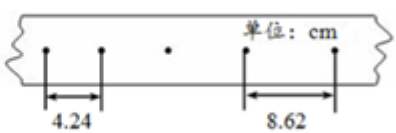
d．接通电源后释放小车，小车在细线拉动下运动，测出小桶（和沙）的重力 mg，作为细线对小车的拉力 F，利用纸带测量出小车的加速度 a；

e．更换纸带，改变小桶内沙的质量，重复步骤 d 的操作。

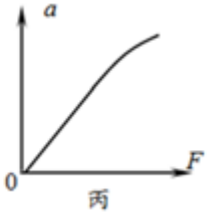
按照实验原理，这五个步骤的先后顺序应该为：_____（将序号排序）



甲



乙



丙

（2）实验中打出的某一条纸带如图乙所示。相邻计数点间的时间间隔是 0.1s，由此可以算出小车运动的加速度是_____m/s²。

（3）利用测得的数据，可得到小车质量 M 一定时，运动的加速度 a 和所受拉力 F（F=mg，m 为沙和小桶质量，g 为重力加速度）的关系图象（如图丙所示）。拉力 F 较大时，a - F 图线明显弯曲，产生误差。若不断增加沙桶中沙的质量，a - F 图象中各点连成的曲

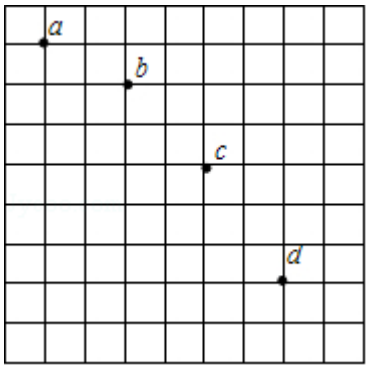
线将不断延伸，那么加速度 a 的趋向值为_____（用题中出现物理量表示）。为避免上述误差可采取的措施是_____：

A．每次增加桶内沙子的质量时，增幅小一点

B．测小车的加速度时，利用速度传感器代替纸带和打点计时器

C．将无线力传感器捆绑在小车上，再将细线连在力传感器上，用力传感器读数代替沙和小桶的重力

D．在增加桶内沙子质量的同时，在小车上增加砝码，确保沙和小桶的总质量始终远小于小车和砝码的总质量



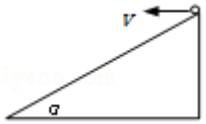
14．如图是用闪光照相法拍下作平抛运动小球的照片的一部分，a、b、c、d 是小球的位置，方格的边长 L=1.6cm 则闪光相机的闪光周期计算式为 T=_____，（用 L、g 表示）其值为_____；小球平抛的初速度的值是_____。（g=10m/s²）

三．解答题（4 小题,共 38 分，15 题 6 分、16 题 8 分、17 题 12 分、18 题 12 分）

15．将一个小球从倾角 α=37°的足够长的斜面顶端，以初速度 v_0=12.0m/s 向下坡方向水平抛出。求：

（1）经历多少时间小球打到斜面上?

（2）小球离斜面的距离最大是多少?



16．质量为 2kg 的物体放在粗糙的水平面上，在水平向右、大小为 15N 的拉力 F 的作用下沿水平面由静止开始做匀加速直线运动，经 2s 从 A 运动到 B，已知 A 到 B 间距 L=5m．求：

（1）物体与粗糙水平面的动摩擦因数；

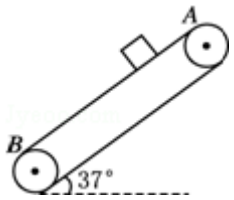
（2）若在一与平面成 53°斜向上、大小为 15N 的拉力 F 作用，物体由静止开始从 A 运动到 B，力 F 作用的最短时间．

17．如图所示，传送带与地面倾角 θ=37°，从 A 到 B 长度为 16m，传送带以 10m/s 的速度转动．在传送带上端 A 处由静止放一个质量为 2kg 的小煤块，它与传送带之间的动摩擦因数为 0.5．（sin 37°=0.6，cos 37°=0.8，g 取 10m/s^2）则当皮带轮处于下列情况时，

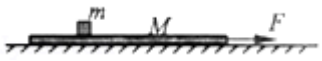
（1）皮带顺时针转动时，求煤块从 A 运动到 B 所用时间；

（2）皮带逆时针转动时，求煤块到达 B 点时的速度大小；

（3）皮带逆时针转动时，煤块在传送带上留下的痕迹长度．



18．如图所示，质量 M=2.0kg 的薄木板静止在水平桌面上，薄木板上放有质量 m=1.0kg 的小铁块（可视为质点），它离木板左端的距离为 L=0.25m，铁块与木板间的动摩擦因数为 μ=0.2，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力．现用一水平向右的拉力作用在木板上，使木板和铁块由静止开始运动，g 取 10m/s^2．



（1）若桌面光滑，拉力大小恒为 F_1=4.8N，求小铁块运动的加速度大小；

（2）若木板以 4.0m/s^2 的加速度从铁块下抽出，求抽出过程所经历的时间 t；

（3）若桌面与薄木板间的动摩擦因数也为 μ，则拉力 F_2 的大小满足什么条件才能将木板从铁块下抽出?