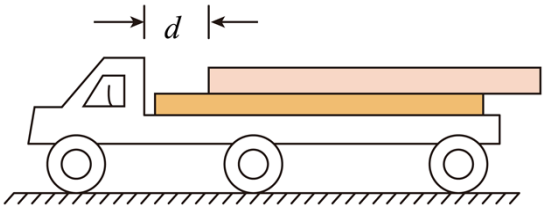
2024~2025 学年湖北省实验中学高三起点 7 月质量检测

物理试卷

一、单选题

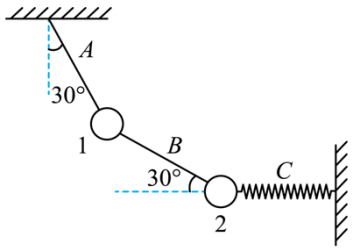
1. 如图所示，一辆在平直公路上匀速行驶的货车装载有规格相同的质量均为 m 的两块长板，两长板沿车行方向错开放置，上层板最前端到驾驶室的距离为 d，上、下层板间的动摩擦因数为 μ，下层板与车厢间的动摩擦因数为 2.5μ。该货车紧急刹车时的最大加速度为 $a=3\mu g$，重力加速度为 g。假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计空气阻力，要使货车在紧急刹车时上层板不撞上驾驶室，则货车车速不得超过（　　）



A. $\sqrt{2\mu gd}$　　B. $\sqrt{3\mu gd}$

C. $2\sqrt{\mu gd}$　　D. $3\sqrt{\mu gd}$

2. 如图所示，两段轻绳 A、B 连接两个小球 1、2，悬挂在天花板上。一轻弹簧 C 一端连接球 2，另一端固定在竖直墙壁上。两小球均处于静止状态。轻绳 A 与竖直方向、轻绳 B 与水平方向的夹角均为 30°，弹簧 C 沿水平方向。已知重力加速度为 g。则（　　）



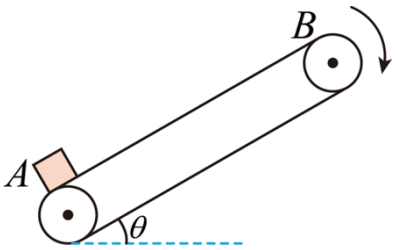
A. 球 1 和球 2 的质量之比为 1：2

B. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 1 的加速度方向沿 B 绳由 1 球指向 2 球

C. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 2 的加速度大小为 $2g$

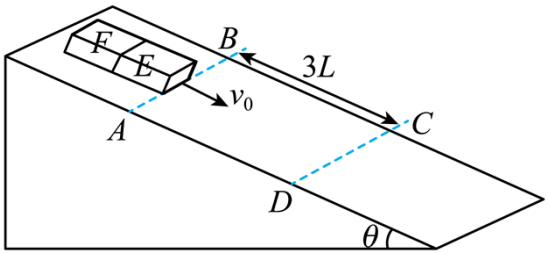
D. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 1 的加速度大小为 $\frac{\sqrt{7}}{2}g$

3. 如今网上购物非常流行，快递公司把邮件送到家里，消费者足不出户就可以购买到想要的商品。如图是某快递公司分拣邮件的倾斜传输装置：传送带 A、B 间长度为 $L=10\text{m}$，倾角为 $\theta=30°$，正以恒定速率 $v=5\text{m/s}$ 顺时针运转。现将一质量为 $m=1\text{kg}$ 的邮件（可视为质点）轻放在传送带底端 A 点，则邮件从 A 运动到 B 过程中，传送带对邮件的冲量大小为（已知邮件与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$）（　　）



A. 5N • s　　B. 20N • s　　C. $15\sqrt{3}$ N • s　　D. $5\sqrt{43}$ N • s

4. 如图所示，一足够长的斜面的倾斜角为 θ，边界 AB 和 CD 之间粗糙，其余光滑，且 $AD=BC=3L$。有两块相同的矩形滑块 E 和 F，每个滑块质量分布均匀且大小均为 m，长度均为 L，与粗糙区之间的动摩擦因数 $\mu=2\tan\theta$。两滑块紧靠在一起（不粘连）以初速度 v_0 垂直于边界 AB 冲入粗糙区，下列说法中错误的是（　　）



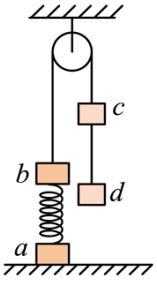
A. 系统进入粗糙区的过程，当位移为 L 时，EF 体系的速度最大

B. 系统进入粗糙区的过程，E 对 F 的弹力先增大后减小

C. 滑块 E 的下边缘滑出边界 CD 的瞬间，滑块 E 和 F 分离

D. 要保证两个滑块都滑出粗糙区域，$v_0\geq\sqrt{4gL\sin\theta}$

5. 如图所示，物体 a 与 b 通过轻弹簧连接，b、c、d 三个物体用不可伸长的轻绳通过轻滑轮连接，系统处于静止状态，a 恰好和地面无挤压。已知 a、c 质量均为 m，d 质量为 $2m$，弹簧的劲度系数为 k。物体在运动过程中不会与滑轮相碰，不计一切阻力，重力加速度为 g。将 c 与 d 间的线剪断，下列说法正确的是（　　）



A. b 的质量为 m

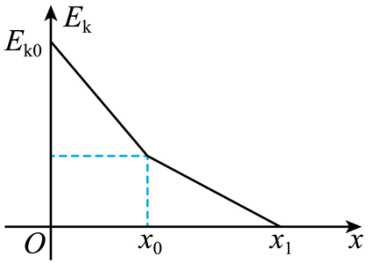
B. 此时 b 的瞬时加速度为 $\frac{g}{2}$

C. b 下降 $\frac{2mg}{k}$ 时的速度最大

D. b 下降 $\frac{2mg}{k}$ 时弹簧弹性势能最大

6. 某时刻一可视为质点的物块以大小为 E_{k0} 的初动能沿倾角恒定的斜面向上运动，然后返回到原位置，整个运动过程中物块的动能 E_k 随位移 x 的变化关系如图所示，0：x_0 的其中一条线段与 x 轴平行。已知物块质量为 m

，重力加速度为g，则下列说法正确的是（　　）



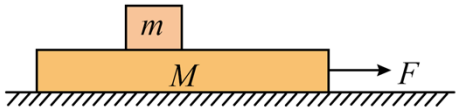
A. 物块运动过程中机械能守恒

B. 物块运动过程中始终受摩擦力作用

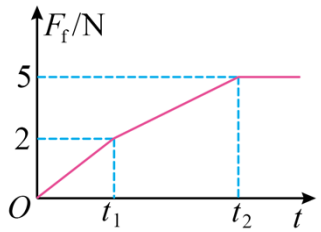
C. 斜面倾角θ的正弦值$\sin\theta=\dfrac{E_{k0}}{mg\left(x_1-x_0\right)}$

D. 斜面倾角θ的正弦值$\sin\theta=\dfrac{E_{k0}}{mg\left(x_1+x_0\right)}$

7. 如图甲所示，一滑块置于足够长的木板上，木板放置在水平地面上。已知滑块和木板的质量均为1kg，滑块与木板间的动摩擦因数为0.3，木板与水平地面间的动摩擦因数为0.1。现在木板上施加一个$F=kt$（N）的变力作用，从$t=0$时刻开始计时，木板所受摩擦力的合力随时间变化的关系如图乙所示，已知$t_1=5\text{s}$。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，重力加速度g取10m/s^2，则下列说法正确的是（　　）



甲



乙

A. k=0.6

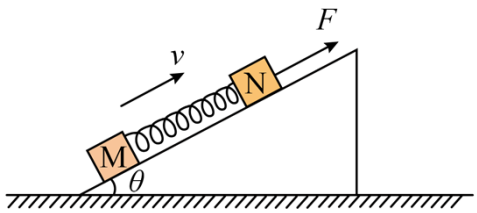
B. $t_2=12.5\text{s}$

C. $0\sim t_2$，滑块的位移大小为337.5m

D. 当t=15s时，长木板的加速度大小为2m/s^2

二、多选题

8. 如图所示，质量相等的两滑块M、N用一轻质弹簧连接，在拉力F作用下沿着固定光滑斜面匀速上滑。某时刻突然撤去拉力F。已知斜面倾角为θ，重力加速度大小为g，斜面足够长。从撤去拉力F时开始到弹簧第一次恢复原长的过程中，下列说法正确的是（　　）



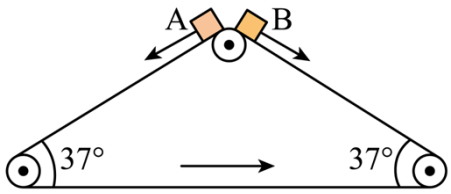
A. 滑块M的加速度始终大于滑块N的加速度

B. 滑块N的加速度大小最大值为$2g\sin\theta$

C. 滑块 M的平均速度大小一定小于滑块 N 的平均速度大小

D. 滑块 M 的速率始终大于滑块 N 的速率

9. 传送带广泛的应用于物品的传输、分拣、分装等工作中，某物流公司利用如图所示的三角形传送带进行物品的分拣。传送带以$2\mathrm{m/s}$的速度逆时针匀速转动，两边的传送带长都是$2\mathrm{m}$，且与水平方向的夹角均为$37°$。现有两个货箱A、B从传送带顶端都以$1\mathrm{m/s}$的初速度沿传送带下滑，两货箱与传送带间的动摩擦因数都是0.5，$g=10\mathrm{m/s^2}$，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，下列判断正确的是（　　）



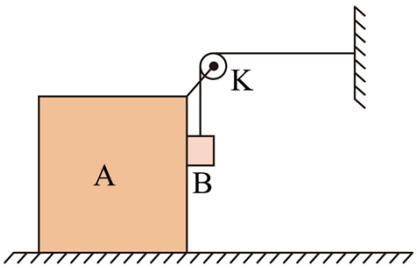
A. 货箱 B 先到达传动带底端

B. 货箱 B 在传送带底端时的速度大小为$3\mathrm{m/s}$

C. 下滑过程中相对传送带的路程货箱 A 小于货箱 B

D. 下滑过程中，两货箱在传送带上的划痕长度相同

10. 如图，轻质的光滑滑轮 K 与质量为 M 的物块 A 由一硬轻杆连接在一起，成为一个物体，物块 A 放置于水平面上。质量为 m 的物块 B 与跨过滑轮的轻绳一端相连，轻绳另一端固定在墙上且水平，物块 B 与物块 A 间的动摩擦因数为μ，重力加速度为 g。则下列说法正确的是（　　）



A. 若 A 静止，则地面对 A 的作用力为$\sqrt{2}mg$

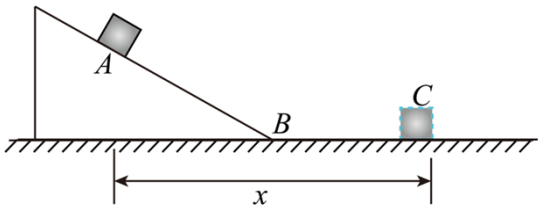
B. 若水平地面光滑，则 A、B 的加速度大小关系为$a_{\mathrm{B}}=\sqrt{2}a_{\mathrm{A}}$

C. 若水平地面光滑，则 A 的加速度大小$a_{\mathrm{A}}=\dfrac{mg}{M+(\mu+2)m}$

D. 若水平地面光滑，则轻绳的拉力$T=\dfrac{mg(M+m)}{M+(\mu+1)m}$

三、实验题

11. 某同学利用如图所示装置测量小木块与接触面间的滑动摩擦因数．已知小木块与固定斜面和水平面的滑动摩擦因数相同．小木块由斜面上的 A 点静止下滑，经过 B 点到达水平面上的 C 点静止．A、C 两点间的水平距离为 x．小木块可视为质点．回答下列问题：



(1)小木块质量为 m，重力加速度大小为 g，若滑动摩擦因数为 μ，由 A 点运动到 C 点过程中，克服摩擦力做功与 x 之间的关系式为 W_1=____；

(2)为尽量简便的测量小木块与接触面间的滑动摩擦因数，下列哪些物理量需要测量？_____.

A.小木块的质量 m

B 斜面倾角 θ

C.A、B 两点间的距离 l

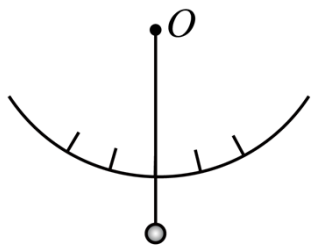
D.A、C 两点间的竖直高度差 h

E.A、C 两点间的水平距离 x

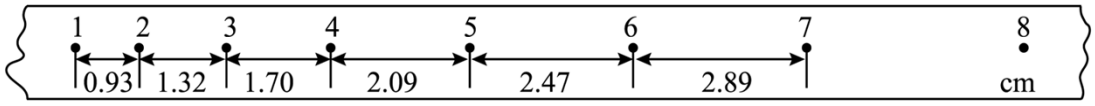
(3)利用上述测量的物理量，写出测量的滑动摩擦因数 μ=_____；

(4)小木块运动到 B 点时，由于与水平面的作用，竖直方向的分速度将损失，将导致测量的滑动摩擦因数与实际摩擦因数相比，其值将_____ (填“偏大”、“相等”或“偏小”).

12. 如图所示是可用轻杆、小球和硬纸板等制作一个简易加速度计，粗略测量运动物体的加速度。在轻杆上端装上转轴，固定于竖直纸板上的 O 点，轻杆下端固定一小球，杆可在竖直平面内自由转动。将此装置固定于运动物体上，当物体向右加速（减速）运动时，杆便向左（向右）摆动。为了制作加速度计的刻度盘，需要测量当地的重力加速度，同学们进行了如下操作：



（1）让重锤做自由落体运动，利用打点计时器打出的纸带测量当地的重力加速度。实验中得到一条较理想的纸带，在纸带上取 7 个计数点，相邻两个计数点间的时间间隔为 0.02s。



根据数据求出重力加速度 g=_____m/s²（保留三位有效数字）。

（2）测量当地重力加速度后还应测量的物理量是_____（填入所选物理量前的字母）

A.小球的质量 m　　B.轻杆的长度 L

C.小球的直径 d　　D.轻杆与竖直方向的夹角 θ

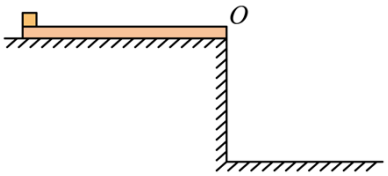
（3）写出加速度与被测物理量之间的关系式_____（用被测物理量的字母表示）。

四、解答题

13. 如图，一长度$l=1.0\text{m}$的均匀薄板初始时静止在一光滑平台上，薄板的右端与平台的边缘O对齐。薄板上的一小物块从薄板的左端以某一初速度向右滑动，当薄板运动的距离$\Delta l=\frac{l}{6}$时，物块从薄板右端水平飞出；当物块落到地面时，薄板中心恰好运动到O点。已知物块与薄板的质量相等。它们之间的动摩擦因数$\mu=0.3$，重力加速度大小$g=10\text{m/s}^2$。求

（1）物块初速度大小及其在薄板上运动的时间；

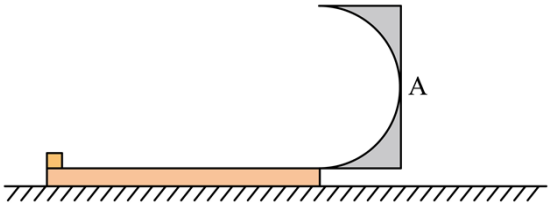
（2）平台距地面的高度。



14. 如图所示，长为$L=12\text{m}$的长木板静止在水平地面上，其右端与竖直固定装置 A 的最下端平滑相切，装置A的下表面未与地面接触且能使长木板从其下方穿过，A 的左侧面是半径为$R=1.6\text{m}$的光滑半圆轨道。现让一小物块从长木板左端以大小为$v_0=14\text{m/s}$的初速度滑上长木板，经半圆轨道后落在长木板上。已知小物块与长木板的质量均为$m=2\text{kg}$，小物块与长木板上表面之间的动摩擦因数为$\mu_1=0.4$，长木板与地面之间的动摩擦因数为$\mu_2=0.15$，装置 A 的下表面与长木板无作用力，小物块可视为质点，不计空气阻力，重力加速度g取10m/s^2，求：

（1）小物块运动到半圆轨道的最高点时对轨道的压力大小；

（2）小物块落到长木板上时距长木板左端的距离。（结果保留 2 位有效数字）

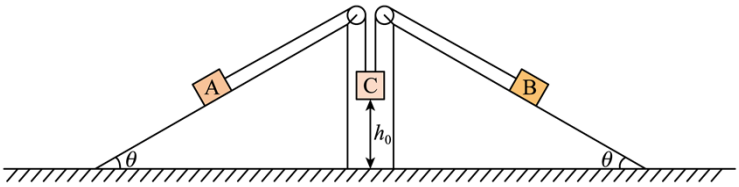


15. 如图所示，两个完全相同的光滑直角三角形斜面体固定在水平地面上，倾角均为θ=30°，斜面体顶端均固定相同的轻质滑轮。两根等长的轻细线均绕过滑轮，一端与放在斜面上的质量均为m的物块 A、B 相连，另一端与质量为$2m$的物块 C 连接。一开始用外力托住物块 A、B、C，细线处于拉直状态，此时物块 C 距离地面的高度为h_0，同时撤去外力后，物块 C 开始向下运动。已知物块 C 触地后速度立即变为零；物块 C 被提起时，细线瞬间绷直，绷直瞬间细线上的拉力非常大，从细线绷直到物块 C 再次落地前，细线均保持拉直状态，在整个运动过程中，细线始终不会脱离滑轮，物块 A、B 不会与滑轮相碰。不计一切摩擦，重力加速度为g，求：

（1）物块 C 第一次触地过程中损失的机械能ΔE；

（2）物块 C 第一次触地后上升的最大高度h_1；

（3）物块 C 从开始下落到最终停止运动所经历的时间t。

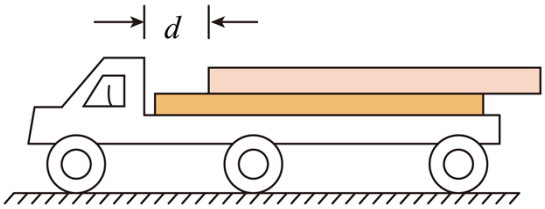

A
C
B
h_0
θ
θ

2024~2025学年湖北省实验中学高三起点7月质量检测

物理试卷

一、单选题

1. 如图所示，一辆在平直公路上匀速行驶的货车装载有规格相同的质量均为 m 的两块长板，两长板沿车行方向错开放置，上层板最前端到驾驶室的距离为 d，上、下层板间的动摩擦因数为 μ，下层板与车厢间的动摩擦因数为 2.5μ。该货车紧急刹车时的最大加速度为 $a=3\mu g$，重力加速度为 g。假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计空气阻力，要使货车在紧急刹车时上层板不撞上驾驶室，则货车车速不得超过（　　）



A. $\sqrt{2\mu gd}$　　B. $\sqrt{3\mu gd}$

C. $2\sqrt{\mu gd}$　　D. $3\sqrt{\mu gd}$

【答案】B

【解析】

【详解】根据题意可知，上层板与下层板间的最大静摩擦力为

$$f_{\mathrm{m1}}=\mu mg$$

下层板与货车间的最大静摩擦力为

$$f_{\mathrm{m2}}=2.5\mu\cdot 2mg=5\mu mg$$

根据题意可知，上层板的最大加速度为 μg，设下层板与货车间的摩擦力为 f_2，由牛顿第二定律有

$$f_2-f_1=ma$$

解得

$$f_2=f_1+ma=3.5\mu mg$$

随着 a 增大，f_2 增大，当

$$f_2=f_{\mathrm{m2}}=5\mu mg$$

此时下层板恰好与货车相对静止，解得

$$a=4\mu g$$

所以，当 $a>4\mu g$ 时，下层板相对货车滑动，由于

$$\mu g<a=3\mu g<4\mu g$$

可知，当$a=3\mu g$时，上层板滑动，下层板不滑动，设货车速度为v时，上层板恰好不撞上驾驶室，则对货车有

$$v^2=2ax$$

对上层板有

$$v^2=2\mu g\left(x+d\right)$$

联立解得

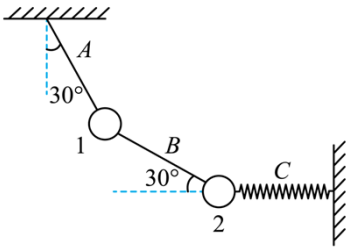
$$v=\sqrt{3\mu gd}$$

即要使货车在紧急刹车时上层板不撞上驾驶室，则

$$v\le\sqrt{3\mu gd}$$

故选 B。

2. 如图所示，两段轻绳 A、B 连接两个小球 1、2，悬挂在天花板上。一轻弹簧 C 一端连接球 2，另一端固定在竖直墙壁上。两小球均处于静止状态。轻绳 A 与竖直方向、轻绳 B 与水平方向的夹角均为 30°，弹簧 C 沿水平方向。已知重力加速度为g。则（　　）



A. 球 1 和球 2 的质量之比为 1：2

B. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 1 的加速度方向沿 B 绳由 1 球指向 2 球

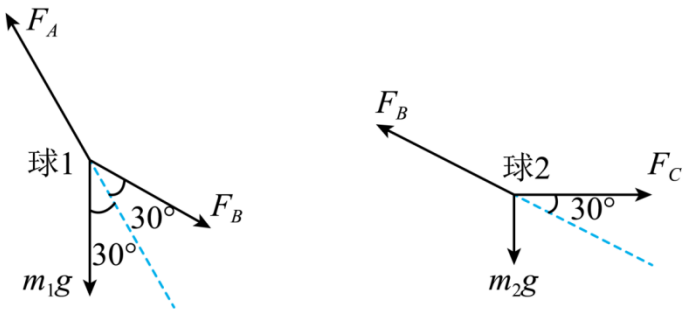
C. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 2 的加速度大小为$2g$

D. 在轻绳 A 突然断裂的瞬间，球 1 的加速度大小为$\frac{\sqrt{7}}{2}g$

【答案】D

【解析】

【详解】A．分别对两小球进行受力分析，如下图所示



根据平衡条件可得

$$F_B = m_1 g$$

$$F_B \sin 30^\circ = m_2 g$$

解得球 1 和球 2 的质量之比为

$$m_1 : m_2 = 2 : 1$$

故 A 错误；

BC．在轻绳 A 突然断裂的瞬间，弹簧弹力未来得及变化，则球 2 所受重力和弹簧弹力 F_C 不变，设轻绳 A 突然断裂的瞬间轻绳 B 的弹力变为 0，则球 2 的加速度为

$$a_2 = \frac{F_B}{m_2} = 2g$$

方向与 F_B 方向相反，即沿绳 B 斜向右下方。此时球 1 只受重力，加速度竖直向下大小等于 g，沿绳 B 方向的分加速度为

$$a_1 = g \sin 30^\circ = \frac{1}{2} g$$

因为 $a_2 > a_1$，则假设不成立，可知此时轻绳 B 存在弹力。则球 2 除重力和弹力外还受到 AB 间绳子斜向左上的拉力，故球 2 的加速度大小小于 $2g$，由力的合成可知，球 1 的合力大于其重力，方向在竖直方向与绳 B 的夹角之间，则球 1 的加速度一定大于 g，方向在竖直方向与绳 B 的夹角之间，故 BC 错误；

D．以两小球为整体，沿绳 B 方向上，有

$$F_C \cos 30^\circ + m_2 g \sin 30^\circ + m_1 g \sin 30^\circ = (m_1 + m_2) a_x$$

$$F_C = \frac{m_2 g}{\tan 30^\circ}$$

在垂直于 B 绳的方向上，对 1 球有

$$m_1 a_y = m_1 g \cos 30^\circ$$

球 1 的加速度大小为

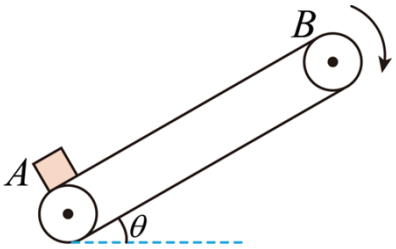
$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \frac{\sqrt{7}}{2} g$$

故 D 正确。

故选 D。

3. 如今网上购物非常流行，快递公司把邮件送到家里，消费者足不出户就可以购买到想要的商品。如图是某快递公司分拣邮件的倾斜传输装置：传送带 A、B 间长度为 L =10m，倾角为 θ =30°，正以恒定速率 v =5m/s 顺时针运转。现将一质量为 m =1kg 的邮件（可视为质点）轻放在传送带底端 A 点，则邮件从 A 运动到 B

过程中，传送带对邮件的冲量大小为（已知邮件与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$）（　　）

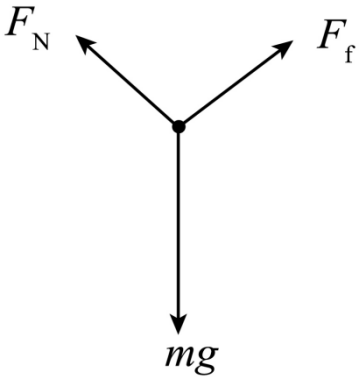


A. 5N・s　　B. 20N・s　　C. $15\sqrt{3}$ N・s　　D. $5\sqrt{43}$ N・s

【答案】D

【解析】

【详解】邮件轻放在传送带上时，受力分析如图所示



支持力

$$F_{\text{N}}=mg\cos\theta=5\sqrt{3}\text{N}$$

摩擦力

$$f_1=\mu mg\cos\theta=7.5\text{N}$$

根据牛顿第二定律得沿斜面方向

$$\mu mg\cos\theta-mg\sin\theta=ma$$

可知，邮件上升的加速度为

$$a=2.5\text{m/s}^2$$

当邮件与传送带速度相同时，由

$$v=at_1$$

得

$$t_1=\frac{v}{a}=2\text{s}$$

则相对位移为

$$x = vt_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = 5\text{m} < L = 10\text{m}$$

之后邮件与传送带保持相对静止，以速度 v=5m/s 匀速上升到 B 点，有

$$t_2 = \frac{L - x}{v} = 1\text{s}$$

此阶段的摩擦力

$$f_2 = mg\sin\theta = 5\text{N}$$

邮件从 A 运动到 B 过程中，支持力的冲量

$$I_1 = F_\text{N}(t_1 + t_2) = 15\sqrt{3}\text{N}\cdot\text{s}$$

方向垂直斜面向上；

摩擦力的冲量

$$I_2 = f_1t_1 + f_1t_2 = 20\text{N}\cdot\text{s}$$

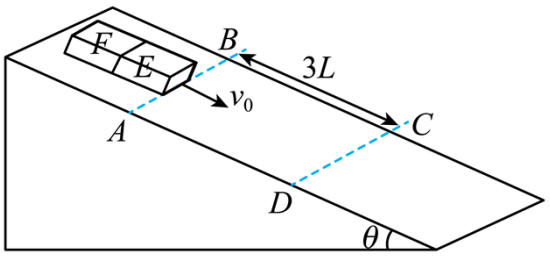
方向沿斜面向上；

由矢量合成可得传送带对邮件的冲量大小

$$I = 5\sqrt{43}\text{N}\cdot\text{s}$$

故选 D。

4. 如图所示，一足够长的斜面的倾斜角为 θ，边界 AB 和 CD 之间粗糙，其余光滑，且 AD=BC=3L。有两块相同的矩形滑块 E 和 F，每个滑块质量分布均匀且大小均为 m，长度均为 L，与粗糙区之间的动摩擦因数 μ=2tanθ。两滑块紧靠在一起（不粘连）以初速度 v_0 垂直于边界 AB 冲入粗糙区，下列说法中错误的是（　　）



A. 系统进入粗糙区的过程，当位移为 L 时，EF 体系的速度最大

B. 系统进入粗糙区的过程，E 对 F 的弹力先增大后减小

C. 滑块 E 的下边缘滑出边界 CD 的瞬间，滑块 E 和 F 分离

D. 要保证两个滑块都滑出粗糙区域，$v_0 \geq \sqrt{4gL\sin\theta}$

【答案】D

【解析】

【详解】A．进入过程，位移为 $x(x \leq 2L)$ 时，滑动摩擦力为

$$f=\frac{\mu mg\cos\theta}{L}\cdot x=\frac{2\tan\theta mg\cos\theta}{L}\cdot x=\frac{2mg\sin\theta}{L}\cdot x$$

对整体，由牛顿第二定律有

$$a=\frac{2mg\sin\theta-f}{2m}=g\sin\theta-g\sin\theta\cdot\frac{x}{L}$$

当$x=L$时，有

$$a=0$$

此时系统的速度达到最大值，故 A 正确，不符合题意；

B．系统进入粗糙区，在系统位移为L的过程中，系统的加速逐渐减小，该过程中，对 F，由牛顿第二定律有

$$mg\sin\theta-F_{\mathrm{N}}=ma$$

可知，该过程中 E 对 F 的弹力沿着斜面向上且变大，之后随着 F 也进入粗糙区，整体合外力沿着斜面向上，且不断增大，则系统加速度反向增大，此时对 E，由牛顿第二定律有

$$\mu mg\cos\theta-(F_{\mathrm{N}}'+mg\sin\theta)=ma$$

可知 F 对 E 的弹力在该过程中逐渐减小，根据牛顿第三定律可知，该过程中 E 对 F 的弹力沿着斜面向上且不断减小，综合可知，在 E、F 分离前，系统进入粗糙区的过程中，E 对 F 的弹力先增大后减小，故 B 正确，不符合题意；

C．滑块 E 的下边缘滑出边界 *CD* 的瞬间，E 的摩擦力变小，而 F 的摩擦力不变，则可知 E 做加速度减小的减速运动，减速更慢，有

$$v_{\mathrm{E}}>v_{\mathrm{F}}$$

两者分开，故 C 正确，不符合题意；

D．两个滑块滑入过程，设完全滑入时的速度为v_1，由于该过程中重力做功大小等于克服摩擦力所做的功，即有

$$W_{\mathrm{G}}=W_{\mathrm{f}}$$

所以

$$v_1=v_0$$

滑出过程，因为 E、F 分离，只需保证 F 的中点滑到边界 *CD* 时的速度大于等于 0 即可，对 F 从完全进入摩擦区到中点滑到边界 *CD*，有

$$mg\sin\theta\cdot\frac{5}{2}L-f_{\mathrm{m}}\cdot2L-\frac{f_{\mathrm{m}}+\frac{f_{\mathrm{m}}}{2}}{2}\cdot\frac{1}{2}L=0-\frac{1}{2}mv_1^2$$

解得

$$v_1=\sqrt{\frac{9}{2}gL\sin\theta}$$

故 D 错误，符合题意。

故选 D。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/015340220114011310