

2025 级高一上学期 12 月份质量检测

物理试题

(时间：90 分钟 满分：100 分)

一、选择题(本题共 12 小题，共 40 分。其中 1~8 题为单项选择题，每小题 3 分，9~12 题为多项选择题，每小题 4 分，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选和不选的得 0 分)

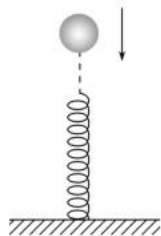
1. 下列关于力和运动的说法正确的是()

- A. 人在沿直线匀速前进的车厢内竖直向上跳起后，将落在车厢内的起跳点
- B. 两匹马拉车比一匹马拉车跑得快，这说明物体受的力越大，运动速度越大
- C. 汽车刹车时，速度大难以刹停，速度小容易刹停，这说明物体的速度越大，惯性越大
- D. 一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来，这说明运动需要力来维持

2. 下列关于单位制及其应用的说法不正确的是()

- A. 基本单位和导出单位一起组成了单位制
- B. 克、米、秒都是基本单位
- C. 在物理计算中，如果所有已知量都用同一单位制中的单位表示，只要正确应用公式，其结果的单位就一定用这个单位制中的单位来表示的
- D. 一般来说，物理公式主要确定各物理量间的数量关系，也确定了单位关系，如雨滴受到的空气阻力与其速度 v 、横截面半径 r 的关系为 $f=krv^2$ 。则比例系数 k 的单位是 kg/m^3

3. 如图，自由下落的小球下落一段时间后，与弹簧接触，从它接触弹簧开始，到弹簧压缩到最短的过程中，以下说法正确的是()



- A. 从接触弹簧到速度最大的过程是失重过程
- B. 从接触弹簧到加速度最大的过程是超重过程
- C. 从接触弹簧到速度最大的过程加速度越来越大

D. 速度达到最大时加速度也达到最大

4. 烟花爆竹从地面起飞后在竖直方向上做匀减速直线运动，2 s 后到达最高点并爆炸，已知爆炸点距地面的高度为 30 m，烟花爆炸前受到的空气阻力恒定，取重力加速度大小为 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，则烟花上升过程中阻力与重力大小之比为()

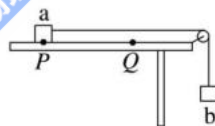
- A. 1.25 B. 1 C. 0.5 D. 0.25

5. 某工艺品的结构简化如图所示，其中 A、B 是质量分别为 m 和 $3m$ 的两个小球，用两根完全相同的轻质弹簧连接，现将该工艺品悬挂在一根细绳的下端处于静止状态，若因其他原因，下面的弹簧突然断裂，则在脱落瞬间，A、B 两球的加速度大小分别为(重力加速度为 g)()



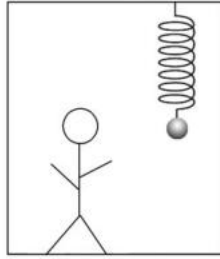
- A. 0, 0 B. g, g
C. $4g, 0$ D. $3g, g$

6. 如图所示，水平桌面上的小物块 a 通过水平轻绳跨过光滑定滑轮连接小物块 b，物块 a 与物块 b 的质量之比为 2 : 1。将物块 a 从 P 点由静止释放，1 s 后到达桌面上距离 P 点 1 m 的 Q 点(b 未落地)，不计空气阻力，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，则物块 a 与桌面间的动摩擦因数 μ 为()



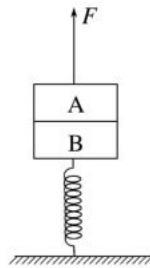
- A. 0.1 B. 0.2 C. 0.4 D. 0.5

7. 如图所示，轻质弹簧的上端固定在电梯的天花板上，弹簧下端悬挂一个小球，电梯中有质量为 50 kg 的乘客，在电梯运行时乘客发现轻质弹簧的伸长量始终是电梯静止时的四分之三，已知重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，由此可判断()



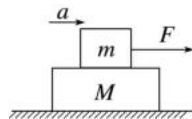
- A. 乘客处于超重状态
- B. 电梯可能加速下降，加速度大小为 2.5 m/s^2
- C. 电梯可能减速上升，加速度大小为 5 m/s^2
- D. 乘客对电梯地板的压力为 325 N

8. 如图所示，两个质量均为 m 的物块 A、B 叠放压在一个竖直轻弹簧上面，处于静止状态，弹簧的劲度系数为 k ， $t=0$ 时刻，物块受到一个竖直向上的作用力 F ，使得物块 A 以 $0.5g$ (g 为重力加速度的大小) 的加速度匀加速上升，弹簧始终处于弹性限度内，则 A、B 分离时 B 的速度大小为()



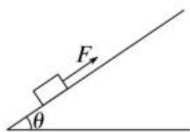
- A. $\frac{g}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$
- B. $g\sqrt{\frac{m}{2k}}$
- C. $g\sqrt{\frac{2m}{k}}$
- D. $2g\sqrt{\frac{m}{k}}$

9. 如图所示，在光滑水平地面上，水平外力 F 拉动木板和滑块一起做无相对滑动的加速运动。木板质量为 M ，滑块质量为 m ，加速度大小为 a ，木板和滑块之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。则在这个过程中()

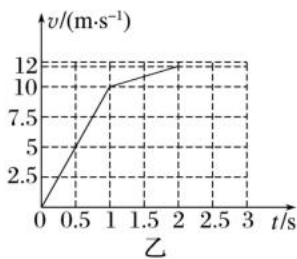
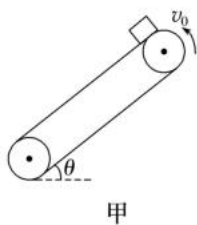


- A. 滑块受到的摩擦力大小为 Ma
- B. 滑块受到的摩擦力大小为 $\frac{mF}{M+m}$
- C. 拉力的最大值为 $\mu(m+M)g$
- D. 拉力的最大值为 $\frac{\mu mg}{M}(m+M)$

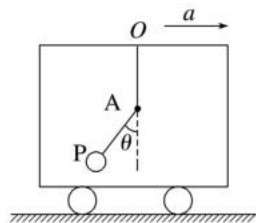
10. 如图所示，足够长的斜面固定在水平地面上，倾角 $\theta=37^\circ$ 。质量为 1 kg 的物体受到平行于斜面向上的力 F ，大小为 12 N ，使物体由静止开始运动，当物体的速度达到 2 m/s 时撤去 F 。已知物体与斜面间的动摩擦因数为 0.5 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是()



- A. 撤去 F 前物体的加速度大小为 2 m/s^2
 - B. 从开始到撤去 F 需要的时间为 1.5 s
 - C. 物体沿斜面向上运动的最大位移为 1.2 m
 - D. 物体沿斜面向下运动的加速度大小为 1 m/s^2
11. 如图甲所示，倾角为 θ 的传送带以恒定的速率 v_0 沿逆时针方向运行。 $t=0$ 时，将质量 $m=1\text{ kg}$ 的物体(可视为质点)轻放在传送带上端，物体相对地面的 $v-t$ 图像如图乙所示， 2 s 时滑离传送带。设沿传送带向下为正方向，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。则()



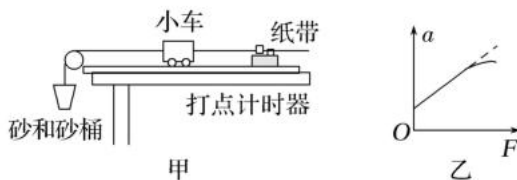
- A. 传送带的速率为 $v_0=12\text{ m/s}$
 - B. 传送带上下两端的间距为 15 m
 - C. 物体与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$
 - D. 物体在传送带上留下的痕迹长度为 5 m
12. 如图所示，一辆小车静置在水平地面上，用一条遵守胡克定律的橡皮筋将质量为 m 的小球 P 悬挂于车顶 O 点，在 O 点正下方有一光滑小钉 A ，它到 O 点的距离恰好等于橡皮筋原长。现使小车从静止开始向右做匀加速直线运动，在此过程中(橡皮筋始终在弹性限度内)，橡皮筋在 A 下方的部分与竖直方向的夹角为 θ ，重力加速度为 g ，下列说法正确的是()



- A. 匀加速直线运动的加速度大小为 $\frac{g}{\tan\theta}$
- B. 橡皮筋的弹力大小为 $\frac{mg}{\cos\theta}$
- C. 若小车的加速度大小缓慢变大，则 θ 减小
- D. 若小车的加速度大小缓慢变大，则小球的高度不变

二、实验题(本题共 2 小题，共 20 分)

13. (12 分) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中，某同学使用了如图甲所示的装置，打点计时器所用电源频率为 50 Hz。



(1) 该同学要探究小车的加速度 a 和质量 M 的关系，应该保持_____不变；若该同学要探究加速度 a 和拉力 F 的关系，应该保持_____不变。

(2) 该同学通过数据的处理作出了 $a-F$ 图像，如图乙所示，则

① 图中的图线不过原点的原因是_____。

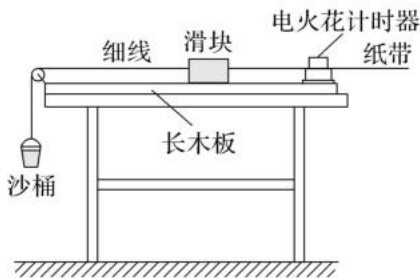
② 图中的力 F 理论上指_____，而实验中却用_____表示(选填字母符号)。

A. 砂和砂桶的总重力

B. 绳对小车的拉力

③ 此图中图线发生弯曲的原因是_____。

14. (8 分) 某同学利用如图甲所示的装置测量滑块与长木板间的动摩擦因数 μ 。实验时长木板水平放置，在沙桶中放入适量细沙，释放滑块，滑块可以向左加速运动。实验中，认为细线对滑块的拉力 F 近似等于沙桶和细沙的总重力。

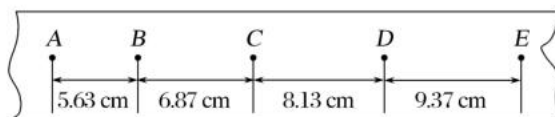


甲

(1) 实验时，必须要进行的操作是_____。

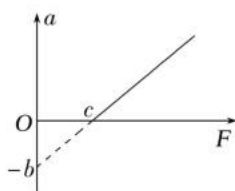
- A. 实验前，先平衡阻力
- B. 调整滑轮的位置，使细线与长木板平行
- C. 要保证沙桶和细沙的总质量远小于滑块的质量
- D. 先释放滑块再接通打点计时器电源

(2) 该同学实验中得到如图乙所示的一条纸带， A 、 B 、 C 、 D 、 E 为相邻计数点(相邻两计数点之间还有四个点未画出)，电火花计时器使用的交流电源频率为 50 Hz ；根据纸带可以求出滑块的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字)。



乙

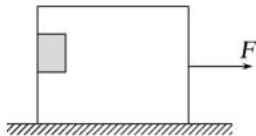
(3) 通过改变细沙的质量，得到滑块运动的加速度 a 和拉力 F 的关系如图丙所示，已知纵截距为 $-b$ ，当地的重力加速度为 g ，则滑块和长木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____；滑块的质量 $M =$ _____(用 b 、 c 、 g 这些字母表示)。



丙

三、计算题(本题共 4 小题，共 40 分)

15. (6 分) 如图，一质量 $M=4\text{ kg}$ 的长方体空箱子在水平拉力 F 作用下沿水平面向右做匀加速直线运动，箱子与水平面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$ 。这时箱子内一个质量 $m=1\text{ kg}$ 的物块恰好能静止在后壁上。物块与箱子内壁间的动摩擦因数 $\mu_2=0.5$ 。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，求：



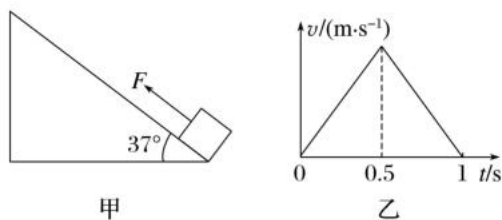
- (1) 箱子对物块弹力的大小；
- (2) 水平拉力 F 的大小。

16. (9 分) 如图所示，水平地面上有一个薄木板(厚度可忽略不计)，在木板最右端叠放一个可视为质点的小滑块。小滑块质量 $m_1=1\text{ kg}$ ，与木板间的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$ ，木板长 $l=1\text{ m}$ ，质量 $m_2=3\text{ kg}$ ，木板与水平地面间的动摩擦因数均为 $\mu_2=0.2$ 。重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求：



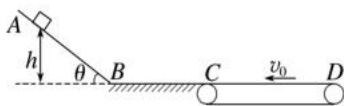
- (1) 要使滑块与木板不发生相对滑动，拉力 F 最大是多少；
- (2) 现对木板施加水平向右的拉力 $F=26\text{ N}$ ，滑块和木板的加速度大小；
- (3) 两者分离时，滑块的速度大小；

17. (12分) 如图甲所示, 倾角为 37° 的斜面固定在水平地面上, 用沿斜面向上的恒力 F 拉着物块由静止从斜面底端沿斜面向上运动, 作用一段时间后撤去拉力。从物块运动开始计时, 物块沿斜面向上运动的速度—时间图像如图乙所示, 已知物块的质量为 1 kg , 物块与斜面间的动摩擦因数为 0.25 , 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 求:



- (1) 撤去拉力后, 物块向上运动的加速度大小;
- (2) 拉力 F 的大小;
- (3) 物块返回斜面底端时的速度大小。

18. (13分) 如图所示, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面 AB 与光滑水平面 BC 平滑连接, BC 的右端与水平传送带紧密相连, 传送带逆时针匀速转动的速度大小 $v_0=2.0\text{ m/s}$ 。有一质量 $m=1.0\text{ kg}$ 的物块从斜面上高为 h 处静止释放, 已知物块与斜面及传送带间的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.50$ 和 $\mu_2=0.40$, 传送带 $C、D$ 两端距离 $L=2.0\text{ m}$, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。



- (1) 若 $h=3.0\text{ m}$, 求物块到达 B 点时的速度大小 v_B ;
- (2) 若释放高度 h 满足一定条件后, 物块在传送带上运动一次后以不同的速率返回 C 点, 求 h 的范围。

12 月月考物理答案

1 答案 A 解析 人在沿直线匀速前进的车厢内竖直向上跳起后, 由于具有惯性, 在水平方向上人保持原来的速度, 车的速度不变, 故人落在车厢内的起跳点, A 正确; 两匹马拉车比一匹马拉车跑得快, 说明物体受的力越大, 加速度越大, 速度变化得越快, B 错误; 惯性大小只与物体的质量有关, 质量越大, 惯性越大, C 错误; 一个运动的物体, 如果不再受力了, 它将会保持原来的速度永远运动下去, D 错误。

2 答案 D 解析 基本单位和导出单位一起组成了单位制, 选项 A 正确; 基本物理量的单位为基本单位, 选项 B 正确; 在物理计算中, 如果所有已知量都用同一单位制中的单位表示, 只要正确应用公式, 其结果的单位一定是用这个单位制中的单位来表示的, 选项 C 正确; 根据 $f=krv^2$ 可得 $k=\frac{f}{rv^2}$, 则 k 的单位 $\frac{\text{N}}{\text{m}\cdot(\text{m/s})^2}=\text{Kg/m}^2$, D 错误。

3 答案 A 解析 当弹簧的弹力等于小球的重力时, 小球的加速度为零, 速度最大。则从接触弹簧到速度最大的过程, 小球的加速度向下, 且加速度逐渐减小, 是失重过程, 故 A 正确, C、D 错误; 当小球到达最低点时小球的加速度最大, 则从接触弹簧到加速度最大的过程中, 加速度先向下减小, 是失重过程, 然后加速度向上增大, 是超重过程, 故 B 错误。

4 答案 C 解析 逆向看烟花做初速度为零的匀加速直线运动, 取向向下为正方向, 有 $h=\frac{1}{2}at^2$, 解得 $a=15\text{ m/s}^2=1.5g$, 由牛顿第二定律, 得 $mg+f=ma$, 联立得 $\frac{f}{mg}=0.5$, C 正确。

5 答案 D 解析 开始时上面弹簧的弹力 $F_1=4mg$, 下面弹簧的弹力为 $F_2=3mg$, 下面的弹簧突然断裂, 上面弹簧的弹力不变, 则 A 受合力为 $F=F_1-mg=3mg$, 则 A 的加速度为 $a_A=\frac{F}{m}=3g$, 下面轻质弹簧的弹力变为零, 则此时 B 只受重力作用, 加速度为 $a_B=g$, 故选 D。

6 答案 B 解析 设轻绳拉力为 F , 对 a、b 分别应用牛顿第二定律可得 $F-\mu m_a g=m_a a$, $m_b g-F=m_b a$

$$\text{联立可得 } a=\frac{m_b g-\mu m_a g}{m_a+m_b}$$

$$\text{由运动学公式可得 } x=\frac{1}{2}at^2=1\text{ m}$$

联立解得 $\mu=0.2$, 故选 B。

7 答案 B 解析 因为乘客发现轻质弹簧的伸长量始终是电梯静止时的四分之三, 弹力小于小球的重力, 加速度向下, 则乘客处于失重状态, A 错误; 此时弹簧弹力 $F=\frac{3}{4}mg$, 根据牛顿第二定律 $mg-\frac{3}{4}mg=ma$, 解得 $a=2.5\text{ m/s}^2$, 方向向下, 电梯可能减速上升或者加速下降, C 错误, B 正确; 根据牛顿第二定律 $Mg-F_N=Ma$, 解得 $F_N=375\text{ N}$, 根据牛顿第三定律可知, 乘客对电梯地板的压力为 375 N , D 错误。

8 答案 B 解析 静止时弹簧压缩量 $x_1=\frac{2mg}{k}$, 分离时 A、B 之间的压力恰好为零, 设此时弹簧的压缩量为 x_2 , 对 B: $kx_2-mg=ma$, 得 $x_2=\frac{3mg}{2k}$, 物块 B 的位移大小 $x=x_1-x_2=\frac{mg}{2k}$, 由 $v^2=2ax$ 得: $v=g\sqrt{\frac{m}{2k}}$, B 正确。

9 答案 AD

解析 木板受到的摩擦力大小为 $F_f=Ma$, 根据牛顿第三定律, 滑块受到的摩擦力大小为 Ma , 对滑块、木板整体, 根据牛顿第二定律 $F=(M+m)a$, 滑块受到的摩擦力大小为 $F_f'=\frac{M}{M+m}F$, 故 A 正确, B 错误;

设木板的最大加速度为 a_m , 根据牛顿第二定律有 $\mu mg=Ma_m$, 对滑块、木板整体, 根据牛顿第二定律 $F_m=(M+m)a_m$, 拉力的最大值为 $F_m=\frac{\mu mg}{M}(m+M)$, 故 C 错误, D 正确。

10 答案 AC

解析 根据牛顿第二定律可得 $F - \mu mg \cos \vartheta - mg \sin \vartheta = ma$, 解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 故 A 正确; 根据运动学公式有 $v = at$, 解得 $t = 1 \text{ s}$, 故 B 错误; 撤去 F 前, 有 $v^2 = 2ax_1$, 解得 $x_1 = 1 \text{ m}$, 根据牛顿第二定律 $\mu mg \cos \vartheta + mg \sin \vartheta = ma_1$, 解得 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$, 根据运动学公式 $v^2 = 2a_1x_2$, 解得 $x_2 = 0.2 \text{ m}$, 故物体沿斜面向上运动的最大位移为 $x = x_1 + x_2 = 1.2 \text{ m}$, 故 C 正确; 物体沿斜面向下运动时, 根据牛顿第二定律可得 $mg \sin \vartheta - \mu mg \cos \vartheta = ma_2$, 解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$, 故 D 错误。

11 答案 CD

解析 由题图知传送带的速率 $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 故 A 错误; 由题可得物体 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内的位移即为传送带上下两端的间距, $v-t$ 图像中图线与 t 轴所围面积表示位移, 可知位移 $l = \frac{1 \times 10}{2} \text{ m} + \frac{10 + 12}{2} \times 1 \text{ m} = 16 \text{ m}$, 故 B 错误; 由题图得 $0 \sim 1 \text{ s}$ 内物体加速度 $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 10 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律得 $mg \sin \vartheta + \mu mg \cos \vartheta = ma_1$

$1 \sim 2 \text{ s}$ 内加速度 $a_2 = \frac{\Delta v'}{\Delta t} = 2 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律得 $mg \sin \vartheta - \mu mg \cos \vartheta = ma_2$

联立解得 $\vartheta = 37^\circ$, $\mu = 0.5$, 故 C 正确;

$0 \sim 1 \text{ s}$ 内, 传送带的位移为 $x = v_0 t = 10 \text{ m}$

故相对位移为 $\Delta x_1 = x - \frac{1 \times 10}{2} \text{ m} = 5 \text{ m}$

物体相对传送带向上运动。 $1 \sim 2 \text{ s}$ 内物体的位移为 $x' = \frac{10 + 12}{2} \times 1 \text{ m} = 11 \text{ m}$

传送带的位移为 10 m , 故相对位移为 $\Delta x_2 = x' - 10 \text{ m} = 1 \text{ m}$

物体相对传送带向下运动, 因此物体在传送带上留下的痕迹长度为 5 m , 故 D 正确。

12 答案 BD

解析 当小车的加速度大小为 a 时, 设橡皮筋的拉力大小为 F_T , 在竖直方向上根据平衡条件得 $F_T \cos \vartheta = mg$, 在水平方向上根据牛顿第二定律得 $F_T \sin \vartheta = ma$, 解得 $F_T = \frac{mg}{\cos \vartheta}$, $a = g \tan \vartheta$, A 错误, B 正确; 由 $a = g \tan \vartheta$ 可知加速度增大, ϑ 增大, C 错误; 此时小球与悬挂点间的竖直距离为 $L = L_0 + \frac{F_T}{k} \cos \vartheta = L_0 + \frac{mg}{k}$, 可知当 a 增大时, 小球的高度保持不变, D 正确。

13 答案 (1)拉力 F 质量 M (2)①平衡阻力过度 ②B A ③砂和砂桶的总质量不再远小于小车的质量

解析 (1)该实验是运用控制变量法研究的, 该同学要探究小车的加速度 a 和质量 M 的关系, 应该保持绳对车的拉力 F 不变; 若该同学要探究加速度 a 和拉力 F 的关系, 应该保持小车的质量 M 不变。

(2)①题图乙中当 $F = 0$ 时, $a \neq 0$, 也就是说当绳子上没有拉力时, 小车的加速度不为 0, 说明小车所受的阻力小于重力沿木板的分力, 原因是平衡阻力过度。

②题图乙中的力 F 理论上指绳对小车的拉力, 即 B, 而实验中却用砂和砂桶的总重力表示, 即 A。

③图线弯曲的原因是砂和砂桶的总质量不再远小于小车的质量。

14 答案 (1)BC (2)1.25 (3) $\frac{b}{g}$ $\frac{c}{b}$

解析 (1)本实验需要测量动摩擦因数, 所以实验前, 无须平衡阻力, 故 A 错误; 调整滑轮的位置,

使细线与长木板平行，从而保证实验中滑块受到的沿长木板方向的拉力恒定，故 B 正确；本实验中认为细线对滑块的拉力 F 近似等于沙桶和细沙的总重力，所以需要保证沙桶和细沙的总质量远小于滑块的质量，故 C 正确；本实验应该先接通打点计时器电源，待打点计时器稳定工作后再释放滑块，故 D 错误。

(2)依题意，可求得相邻计数点间的时间间隔为 $T=5 \times 0.02 \text{ s}=0.1 \text{ s}$ ，根据逐差法，可以求出滑块的加速度大小为

$$a = \frac{s_{CE} - s_{AC}}{(2T)^2} = \frac{(9.37 + 8.13 - 6.87 - 5.63) \times 10^{-2}}{(2 \times 0.1)^2} \text{ m/s}^2$$

$$= 1.25 \text{ m/s}^2。$$

(3)对滑块，根据牛顿第二定律有 $F - \mu Mg = Ma$ ，可得 $a = \frac{1}{M}F - \mu g$ ，与题图丙对比，可得 $-b = -\mu g$ ，

$$\frac{1}{M} = \frac{b}{c}，\text{ 可解得 } \mu = \frac{b}{g}，M = \frac{c}{b}。$$

15. 答案 (1)20 N (2)120 N

解析 (1)物块恰好静止在箱子后壁上，竖直方向由力的平衡条件有 $F_f = mg$

$$\text{又 } F_f = \mu_2 F_N$$

联立并代入数据得 $F_N = 20 \text{ N}$ 。

(2)对物块，水平方向由牛顿第二定律有

$$F_N = ma$$

对箱子和物块组成的整体，由牛顿第二定律有

$$F - \mu_1(M+m)g = (M+m)a$$

联立并代入数据得 $F = 120 \text{ N}$ 。

16. 答案 (1)20N (2)5 m/s² (3)3 m/s

解析 (1)两物体恰好不滑动，滑块与木板间达到最大静摩擦，单独分析滑块可得：

$$\mu_1 m_1 g = m_1 a$$

将二者看成整体得： $F - \mu_2(m_1+m_2)g = (m_1+m_2)a$

解得： $F = 20 \text{ N}$

(2)滑块在木板上滑动时，

以滑块为研究对象，根据牛顿第二定律可得 $\mu_1 m_1 g = m_1 a_1$

解得滑块的加速度大小为 $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$

以木板为研究对象，根据牛顿第二定律可得

$$F - \mu_1 m_1 g - \mu_2(m_1+m_2)g = m_2 a_2$$

解得木板的加速度大小为 $a_2 = 5 \text{ m/s}^2$

(3)设经过 t 时间两者分离，则有 $\frac{1}{2}a_2 t^2 - \frac{1}{2}a_1 t^2 = l$

解得 $t=1\text{ s}$

则两者分离时，滑块的速度大小为

$$v_1 = a_1 t = 3\text{ m/s}$$

17. 答案 (1) 8 m/s^2 (2) 16 N (3) 4 m/s

解析 (1) 撤去拉力后物块匀减速上滑，沿斜面方向，根据牛顿第二定律有 $F_f + mg\sin\theta = ma$

垂直斜面方向有 $F_N = mg\cos\theta$

且 $F_f = \mu F_N$

联立解得 $a = 8\text{ m/s}^2$

(2) 由速度—时间图像可知匀加速上滑与匀减速上滑的加速度大小相等，即 $a_1 = a$ ，匀加速上滑时，根据牛顿第二定律有

$$F - mg\sin\theta - F_f = ma$$

代入数据解得 $F = 16\text{ N}$

(3) 0.5 s 末的速度 $v = at_1 = 4\text{ m/s}$

$$\text{上滑总位移 } x = \frac{v}{2} t_2 = 2\text{ m}$$

下滑过程，根据牛顿第二定律有

$$mg\sin\theta - F_f = ma_2$$

根据速度位移公式有 $v_1^2 = 2a_2 x$

联立解得 $v_1 = 4\text{ m/s}$ 。

18. 答案 (1) $2\sqrt{5}\text{ m/s}$ (2) $0.6\text{ m} \leq h \leq 2.4\text{ m}$

解析 (1) 根据题意，物块在斜面上运动时，由牛顿第二定律有 $mg\sin\theta - \mu_1 mg\cos\theta = ma_1$

解得 $a_1 = 2\text{ m/s}^2$

由运动学公式有 $v_B^2 = 2a_1 \frac{h}{\sin\theta}$

$$\text{解得 } v_B = \sqrt{2a_1 \cdot \frac{h}{\sin\theta}} = 2\sqrt{5}\text{ m/s}$$

(2) 物块在传送带上运动，由牛顿第二定律有 $\mu_2 mg = ma_2$

解得 $a_2 = 4\text{ m/s}^2$

若要物块在传送带上运动一次后以不同的速度返回 C 点，则物块到达 B 点速度 $v_B \geq v_0 = 2\text{ m/s}$

且物块不能从 D 点离开传送带，则有 $\sqrt{2a_1 \cdot \frac{h}{\sin\theta}} \geq 2\text{ m/s}$

解得 $h \geq 0.6\text{ m}$

物块滑到 D 点时速度为 0 ，则物块恰好不能从 D 点离开传送带，则有 $v_B^2 = 2a_1 \frac{h}{\sin\theta} = 2a_2 L$

解得 $h = 2.4\text{ m}$

综上所述，物块在传送带上运动一次后总能以相同的速度返回 C 点， h 的范围为 $0.6\text{ m} \leq h \leq 2.4\text{ m}$