

1 【答案】 B

- 【详解】 A. 飞船对接时不能忽略载人飞船的大小，不能视为质点，故 A 错误；
 B. 对接成功后，飞船与空间站是一个整体，速度相同，故二者相对静止，B 正确；
 C. 惯性是物体的固有属性，与位置无关，故 C 错误；
 D. 这里的 3 时 22 分是时间轴上的点，是指时刻，故 D 错误，
 故选 B。

2 【答案】 C

- 【详解】 A. 忽略物体本身的大小和形状，用来代替物体有质量的点是质点，用到的是模型法，故 A 错误；
 B. 当 Δt 非常非常小时， $\Delta t \rightarrow 0$ ，用到的是极限法，故 B 错误；
 C. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 采用的是比值定义法，C 正确；
 D. 确定物体重心用到的是等效替代法，故 D 错误，
 故选 C。

3 【答案】 D

- 【详解】 A. 物体与地面不接触，没有弹力作用，故 A 错误；
 B. 在形变量一定的情况下，劲度系数越大，弹力才越大，故 B 错误；
 C. 静摩擦力可以作用在运动的物体上，滑动摩擦力也可以作用在静止的物体上，故 C 错误；
 D. 最大静摩擦力与正压力有关，D 正确，
 故选 D。

4 【答案】 A

- 【详解】 A. 船头垂直河岸方向时渡河时间最短，A 正确；
 B. 两个运动直线运动的合运动还是匀速直线运动，轨迹偏向下游，为合速度方向，故 B 错误；
 C. 根据矢量定则知，汽艇在河水中的合速度大小是 $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{34}m/s$ ，故 C 错误；
 D. 船渡河时实际轨迹垂直河岸是渡河距离最短，故 D 错误。
 故选 A。

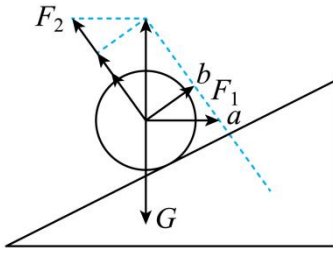
5 【答案】 C

- 【解析】 采用逆向思维，将子弹的匀减速直线运动看成反向的初速度为 0 的匀加速直线运动，可得 $v_1 : v_2 : v_3 = \sqrt{2a \cdot 3x} : \sqrt{2a \cdot 2x} : \sqrt{2a \cdot x} = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$ ，选项 AB 错误； $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$ ，选项 C 正确，D 错误。

6 【答案】 B

- 【详解】 对光滑球受力分析可知，受到挡板的支持力 F_1 、斜面给的支持力 F_2 ，重力 G 作用，因为是缓慢转动，可认为光滑球处于静止状态，合力一直为零，因为过程中重力大小和方向都不变，斜面给的支持力 F_2 方向不变，当缓慢转动挡板至与斜面垂直的过程中，根据矢量三角形可得 F_1 一直减小，当挡板与斜面垂直时， F_1 最小， F_2 也是一直减小的，根据牛顿第三定律可得 m 对挡板的压力逐渐减小， m 对斜面的压力逐渐减小。

故选 B。



7 【答案】 D

【详解】 A. 由小物块 b 垂直斜面方向受力平衡可知，c 对 b 的支持力一直等于 b 的重力垂直斜面向下的分力，因 b 的质量不变，所以 c 对 b 的支持力不变，故 A 错误；

B. 细绳上的拉力大小等于 a 的重力，若初始状态细绳上的拉力大于 b 的重力沿斜面向下的分力，则根据小物块 b 沿斜面方向受力平衡得 $m_a g = m_b g \sin \theta + F_f$

$$\text{即 } F_f = m_a g - m_b g \sin \theta$$

所以随着 a 中的沙子缓慢流出 F_f 减小，根据牛顿第三定律，b 对 c 的摩擦力也减小；若初始状态细绳上的拉力小于 b 的重力沿斜面向下的分力，则根据小物块 b 沿斜面方向受力平衡得 $m_a g + F_f = m_b g \sin \theta$

$$\text{即 } F_f = m_b g \sin \theta - m_a g$$

所以随着 a 中的沙子缓慢流出 F_f 增大，根据牛顿第三定律，b 对 c 的摩擦力也增大，故 B 错误；

CD. 将小物块 b 和斜面体 c 看作整体，由水平方向受力平衡可知，地面对 c 的摩擦力与细绳拉力的水平分力等大反向，所以地面对 c 的摩擦力方向向左，又由于随着 a 中的沙子缓慢流出细绳上的拉力逐渐减小，所以地面对 c 的摩擦力一定减小，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

8 【答案】 AB

【解析】 A. 小石块做曲线运动，速度的方向沿曲线每一点的切线方向，速度方向不断改变，故 A 正确；

B. 小石块只受重力作用，加速度为重力加速度，加速度不变，是匀变速曲线运动石块做匀变速曲线运动，故 B 正确；

C. 物体做曲线运动的条件是速度与加速度不在同一条直线上，故 C 错误。

D. 小石块只受重力作用，加速度为重力加速度，其方向竖直向下，跟速度方向不在同一直线上，也不沿曲线的切线方向，故 D 错误。

故选 AB。

9 【答案】 AC

【详解】 A. 乙车在 0-2s 加速度为

$$a_1 = \frac{4}{2} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$$

方向沿正方向；乙车在 4-6s 加速度为

$$a_2 = \frac{0 - (-4)}{6 - 4} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$$

方向沿正方向。所以乙车在 0-2s 和 4-6s 加速度相同，故 A 正确；

B. 甲车在 0~2s 朝正方向运动，2~4s 朝负方向运动，4~6s 朝正方向运动，乙车在 0~3s 朝正方向运动，3~6s 朝负方向运动，故 0~6s 甲车、乙车均做往返运动，故 B 错误；

C. 2~4s 甲车朝负方向做匀速直线运动，位移为

$$x_1 = -4\text{m} - 4\text{m} = -8\text{m}$$

2~4s 乙车的加速度为

$$a = \frac{-4-4}{2} = -4\text{m/s}^2$$

故 C 正确；

D. 2~4s 甲车做匀速直线运动，加速度为 0。2~4s 乙车的位移为零，平均速度为零，故 D 错误。

故选 AC。

10 【答案】 ABD

A. 0 ~ t₂ 时间内，小物块相对传送带始终向上运动，所受到的滑动摩擦力向下，保持不变，故 A 正确。

B. t₂ 时刻，物体和传送带共速，由图像可知，t₂ ~ t₃ 时间内物体未相对传送带静止，而是相对传送带向下加速，所受到的滑动摩擦力向上，t₂ ~ t₃ 时间内 $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$

方向向下，所以

$$g \sin \theta > \mu g \cos \theta$$

即

$$\mu < \tan \theta$$

故 B 正确。

C. 0 ~ t₁ 时间内，小物块向上减速运动，t₁ 时刻速度减为 0，此后向下做加速运动，所以 t₁ 时刻，小物块离传送带底端的距离达到最大，C 错误。

D. 0 ~ t₁ 时间内，小物块以加速度 $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$

向上做减速运动，t₁ ~ t₂ 时间内，以 $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$

向下做加速运动，t₂ ~ t₃ 时间内，以 $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$

向下做加速运动

$$v^2 = 2ax$$

回到底端时，向上、向下的位移大小相等，但向上运动的加速度大于向下运动的加速度，所以回到底端时的速率小于 v₁，故 D 正确。

故选 ABD。

11 【答案】 ①. 3.39、3.40、3.41 ②. 一定 ③. 2.00 2.0 2 (以上都给分)

【解析】 (1) 弹簧测力计的分度值为 0.1N，因此此时的示数为 3.40N。

(2) 题图中 F 为实际合力，即只用一个弹簧测力计拉伸橡皮条至 O 点时的拉力，因此 F 的方向一定沿 AO 方向。

(3) 当两分力垂直时，F₁ 最小，有 F₁ = F sin θ = 2.00N

12 【答案】 (8 分) 每空 2 分，(1) 少选得 1 分。(4) 答出任意一条都得 2 分。

【解析】 (1) 因为用力传感器测绳子的拉力，所以对砂和砂桶的质量没有要求，也不用测量其总质量，故 B、D 错误。为了让绳子对小车的拉力等于小车所受的合力，需要将长木板右端垫高，以平衡阻力，故 A 正确。为了充分利用纸带，并确保打点计时器打点稳定，开始做实验时，小车应靠近打点计时器，先接通电源，再释放小车，获得一条打点的纸带，同时记录力传感器的示数，故 AC 正确。少选得 1 分。

(2) 打点计时器所接交流电频率为 50 Hz，故每 5 个计时点间的时间间隔 $\Delta T = 0.1 \text{ s}$ ，小车的加速度为 $a =$

$$\frac{x_3 + x_4 - x_1 - x_2}{4(\Delta T)^2} = \frac{(7.10 + 9.11 - 3.09 - 5.12) \times 0.01}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 2.00 \text{ m/s}^2.$$

(3) 由牛顿第二定律得 $2F = (m_0 + M)a$ ，变形为 $a = \frac{2F}{m_0 + M}$ ，所以 $a-F$ 图线的斜率 $k = \frac{2}{m_0 + M}$ ，解得 $M = \frac{2}{k} - m_0$ ，故 D 正确，C 错误； θ 的大小与所选标度有关，故 A、B 错误。

(4) 从图 d 可知，没有施加拉力，小车就有加速度，所以图 d 存在的问题是平衡阻力过度。

答案 (1) AC (2) 2.00 (3) D (4) 平衡阻力过度

13. (10 分) (1) 根据匀加速直线运动的速度-时间公式： $v = v_0 + at$ -----2 分

代入起飞数据： $80 = 0 + a \times 2$

解得： $a_1 = 40 \text{ m/s}^2$ -----2 分

(2) 计算舰载机从勾住阻拦索到完全停下所需的时间 t

速度公式： $v = v_2 + a_2 t$ -----2 分

代入 $0 = 75 + (-25)t$

$t = 3 \text{ s}$ -----1 分

由位移速度公式： $2ax = v_2^2$ -----2 分

解得： $x = 112.5 \text{ m}$ -----1 分

14. (12 分) (1) 运动员在竖直方向做自由落体运动，下落的高度 h 为： $h = \frac{1}{2}gt^2$ -----2 分

根据几何关系，竖直高度 h 与斜坡距离 L 的关系为： $L = \frac{h}{\sin \theta}$ -----2 分

解得： $L = 75 \text{ m}$ -----1 分

(2) 首先求水平位移 x ，根据几何关系： $x = L \cos 37^\circ$ -----1 分

水平方向运动公式： $x = v_1 t$ -----1 分

解得： $v_1 = 20 \text{ m/s}$ -----1 分

$v_y = gt$ -----1 分

根据平行四边形定则，合速度 v_2 为： $v_2 = \sqrt{v_1^2 + v_y^2}$ -----2 分

解得： $v_2 = 10\sqrt{13} \text{ m/s}$ -----1 分

15. (18 分) (1) 对小木块(上)分析： $\mu_1 m_2 g = m_2 a$ -----2 分

对板分析得： $F - \mu_1 m_2 g - \mu_2 (m_1 + m_2) g = m_1 a$ -----2 分

解得： $F=10N$ -----1分

(2) $F_1 > F$ ，板块分开，块的加速度不变。

对板分析得： $F_1 - \mu_1 m_2 g - \mu_2 (m_1 + m_2) g = m_1 a_1$ -----2分

2s 时，块： $v_2 = at_1$ $v_2 = 4m/s$ -----1分

板： $v_1 = a_1 t_1$ $v_1 = 6m/s$ -----1分

F_1 撤掉后， $v_1 > v_2$ ，块依旧以原加速度加速

对板分析得： $\mu_1 m_2 g + \mu_2 (m_1 + m_2) g = m_1 a_2$ -----2分

板块共速的时间为 t_2

$v_1 - a_2 t_2 = v_2 + at_2$ -----1分

$t_2 = 0.4s$ $v_{共} = 4.8m/s$

板： $x_1 = \frac{v_1}{2} t_1 + \frac{v_1 + v_{共}}{2} t_2$ -----2分

块： $x_{块} = \frac{v_{共}}{2} (t_1 + t_2)$ -----2分

$L + x_{块} = x_1$ -----1分

解得： $L = 2.4m$ -----1分

计算板长时也可用其他方法，只要算对参照答案给分即可。