

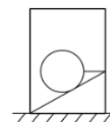
真题三

1、(杨浦) 列车沿平直轨道向北匀速行驶，车厢光滑地板上有一个相对列车静止的物体，在列车刹车过程中，物体相对轨道

- (A) 向南匀速运动 (B) 向北匀速运动
(C) 向南加速运动 (D) 向北加速运动

2、(杨浦) 在如图所示的箱子里有一光滑斜面，通过水平细绳系住一质量分布均匀的小球。箱子水平向右匀速运动时细绳对球的拉力为 T ，斜面对球的支持力为 N 。当箱子水平向右作匀减速直线运动

- (A) T 不变， N 减小 (B) T 增大， N 不变
(C) T 不变， N 增大 (D) T 减小， N 不变



3、(杨浦) 歼 20 战斗机上安装了我国自主研制的矢量发动机，能够在不改变飞机飞行方向的情况下通过转动尾喷口方向来改变推力的方向，使战斗机拥有优异的飞行性能。某次飞机沿水平方向超音速匀速巡航时，空气对飞机产生的竖直向上的升力（不含尾喷口推力）与水平阻力之比为 $\sqrt{24}$ 。已知飞机重力为 G ，为使飞机实现节油巡航模式，尾喷口产生的最小推力大小为 ()

- (A) $\frac{\sqrt{6}}{12}G$ (B) $2\sqrt{6}G$ (C) $\frac{2\sqrt{6}}{5}G$ (D) $\frac{1}{5}G$

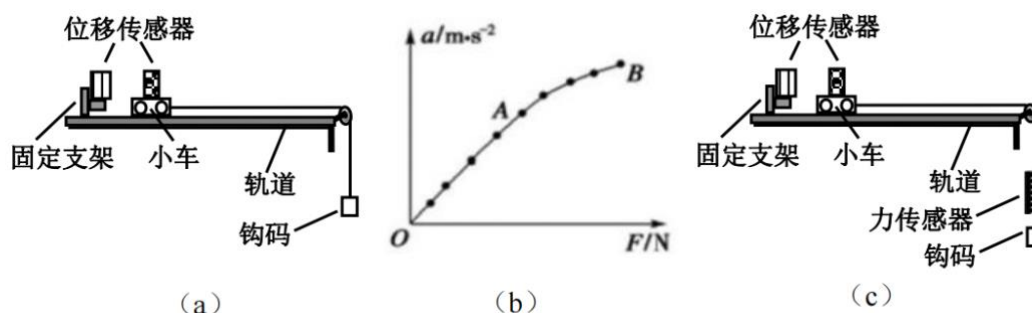
4、(松江) 雨滴从高空云层下落，到达地面时的速度大小约为 20m/s 。雨滴的运动____看做自由落体运动（选填“能”、“不能”、“无法判断”），请说明理由：_____

5、(闵行) 2021 年 5 月，“天问一号”着陆巡视器带着“祝融号”火星车软着陆火星时，在“降落伞减速”阶段，垂直火星表面速度由 396m/s 减至 61m/s ，用时 168s ，此阶段减速的平均加速度大小为____ m/s^2 ；地球质量约为火星质量的 9.3 倍，地球半径约为火星半径的 1.9 倍，“天问一号”质量约为 5.3 吨，“天问一号”在“降落伞减速”阶段受到的平均空气阻力约为____ N 。（本题答案保留一位有效数字）



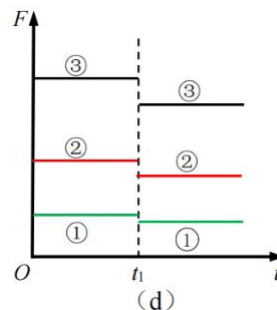
6、(静安) 质量为 0.2kg 的气球，用一竖直细绳拉住并保持静止，当把细绳突然放开的瞬间，气球的加速度大小为 4m/s^2 、方向竖直向上，则原来细绳的拉力大小为_____。

7、(静安) 如图 a 所示，是某个小组同学“用 DIS 研究加速度与力的关系”的实验装置



(1) 位移传感器的接收部分，安装在_____（选填“固定支架”或“小车”）上。(2) 实验中，保持_____的总质量不变，改变拉力，获得多组小车运动的加速度 a 和所受拉力 F 的数据，根据数据绘出的图像如图 (b) 所示，图中 OA 段为直线。分析 OA 段，可得出的实验结论是：_____。

(3) 图 (b) 中，图线 AB 段为曲线，该组同学讨论分析后猜测，可能主要是因为实验中小车所受的拉力没有直接测量，实验中对小车的合外力作了近似造成的。他们改进了实验装置，用力传感器直接测量小车所受的拉力，如图 (c) 所示，选用三组不同质量的钩码，得到小车所受拉力 F 的大小随时间 t 的变化关系分别如图 (d) 的①、②、③所示，其中 $0 \sim t_1$ 时间内用手拉住小车使小车静止， t_1 时刻释放小车，小车开始运动。由图 (d) 推断出，在使用图 (a) 的装置进行实验时，要使实验误差尽量小，钩码总质量应尽量：_____（选填“大”或“小”）一些，你是如何推断的：_____。



8、(浦东) 如图 1 为“用 DIS 研究加速度和力的关系”的实验装置。

(1) 实验时有以下一些步骤，先后顺序是_____（填写字母标号）

A、点击“选择区域”，计算机自动计算出加速度的大小

B、保持小车、配重片和发射器总质量不变，不断增加钩码的质量，重复试验。

C、点击“开始记录”并释放小车，当小车到达终点时，点击“停止记录”，得到 $v-t$ 图像

(2) 若测得小车、配重片和发射器的总质量为 $360g$ ，则跨过滑轮的细绳下的悬挂的钩码质量范围最合适用（ ）

A、 $1 \sim 25g$

B、 $100 \sim 200g$

C、 $180 \sim 360g$

D、大于 $360g$



图 (1)

(3) 当小车总质量一定时，改变砝码质量重复试验，释放小车的位置_____（填写“必须相同”或“可以不同”）。实验中某小组获得如图 (2) 所示的图线，在进行“选择区域”操作记录小车加速度时，小明认为选择 AB 段和 AC 段，获得的加速度基本相同。请发表你的观点，并说明理由：_____。

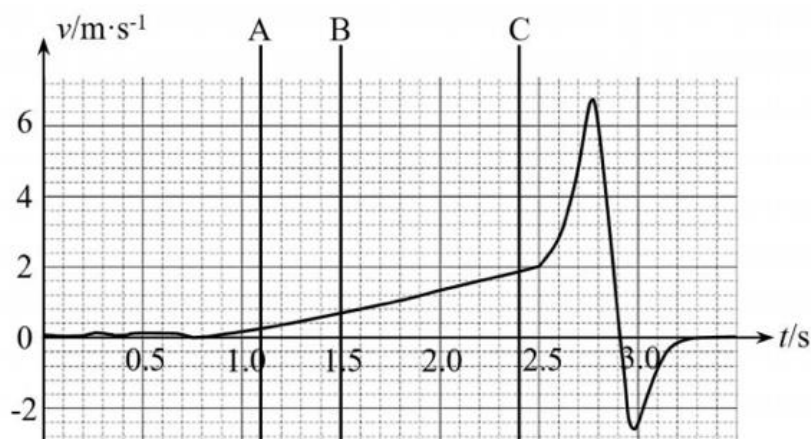
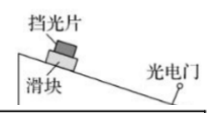


图 (2)

9、(杨浦) 如图 (a)，光电门传感器固定在倾斜斜面下端附近，挡光片安装在滑块上。使用不同宽度的挡光片，挡光片前端在滑块上的位置相同。将滑块在斜面上同一位置由静止释放，测得若干组数据，如下表所



序号	挡光片宽度 $\Delta x/\text{m}$	挡光时间 $\Delta t/\text{s}$	速度 $v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
1	0.300	0.510	0.59
2	0.200	0.363	0.55
3	0.100	0.196	0.51
4	0.060	0.122	0.49
5	0.020	0.043	0.46
6	0.010	0.022	0.46
7	0.006	0.013	0.46

- 示。
- (1) 由表中数据可得，使用较窄的挡光片可使_____更接近挡光片前端经过光电门时的瞬时速度，挡光片前端经过光电门时的瞬时速度为_____ m/s ;
- (2) 适当选取表中的几组数据，在图 (b) 给出的坐标纸上画出相关图线。根据画出的图线，可估算滑块沿斜面下滑的加速度为_____ m/s^2 。(保留小数点后二位)

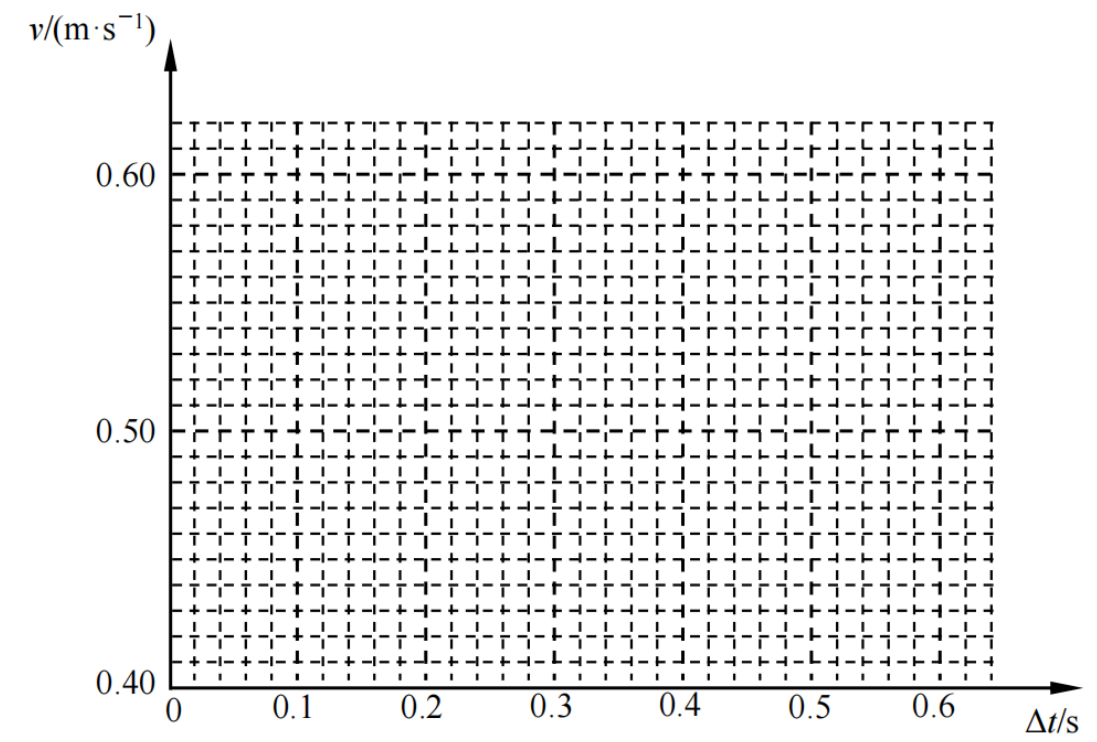


图 (b)

10、(静安) 如图，质量 $m=5\text{kg}$ 的物体，沿长 $L=10\text{m}$ 、倾角 $\theta=37^\circ$ 的固定粗糙斜面，由静止开始从斜面顶端向下运动。物体与斜面、水平面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.25$ ，斜面与水平面间有光滑小圆弧连接，风对物体的作用力恒为 $F=20\text{N}$ ，方向水平向右。取 $g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 求物体沿斜面下滑时的加速度的大小
- (2) 求物体在水平面上滑到最左端所用的时间
- (3) 请分析说明物体最终静止在何处？



11、(长宁) 图 (a) 是一个电动竹蜻蜓，质量为 m ，下方的圆球里有电动机、电池、红外线发射器等，打开电源后叶片转动时会产生一个与叶片转动平面垂直的推进力 F ，使玩具在空中飞行。该玩具有如下特性：

(i) 如图 (b) 所示，玩具后方射出与推进力 F 方向相反的红外线，由此可判定玩具与沿红外线后方物体的距离

(ii) ①当 $h>0.8\text{m}$ 时，推进力 $F_1=0.8mg$; ②当 $h\leq 0.8\text{m}$ 时，推进力 $F_2=1.25mg$; ii) 忽略空气阻力，玩具可视为质点。

(1) 若将玩具从距离地面 $h<0.8\text{m}$ 处静止释放，在竖直方向形成机械振动，请通过分析、判断，说明该运动是不是简谐运动？

(2) 若将玩具从距离地面 $h>0.8\text{m}$ 处静止释放，保持在竖直方向运动，为使其不撞击到地面， h 应满足什么条件？

(3) 某同学将此玩具装置进行了改进，将玩具从离地面高度为 $4h_0$ 处静止释放，使玩具在竖直方向运动，此时推进力 F 随离地面高度 h 变化的关系如图 (c) 所示。求玩具离地面多高处动能最大？从释放点到动能最大处，推进力做了多少功？



图 (a)

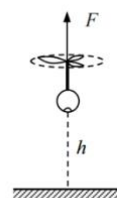


图 (b)

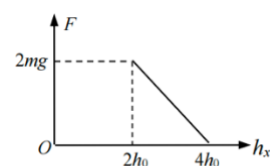


图 (c)