



考点：牛顿第二定律

难度：☆☆

解析：（1）C

（2）线性 由图像是一条近似的倾斜直线可知 a 与 F 关系为线性

（3）0.10 由图读数可知，由于实验非理想状态有摩擦力的存在会使得图线在纵轴不从零开始，故答案只要说出没有平衡掉摩擦力的影响即可

四、计算题：本题包含 5 小题，共 41 分。解答应写出必要文字说明、方程式和重要的验算步骤，只写出最后答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出答案和单位。

18.（8 分）质量 $m=4000\text{kg}$ 的汽车，受到的牵引力 $F=4800\text{N}$ ，阻力 $F_f=1600\text{N}$ 。已知汽车受到的牵引力和阻力恒定不变，则当汽车从静止开始运动时，求：

（1）汽车加速度的大小；

（2）10s 末汽车速度的大小。

考点：牛顿第二定律

难度：☆☆（1） $F - F_f = ma$

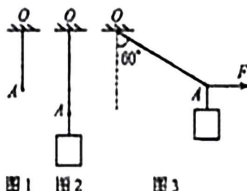
$$a = 0.8\text{m/s}^2$$

（2） $V = at = 8\text{m/s}$

19.（8 分）一轻质弹簧原长为 L ，劲度系数 k 等于 100N/m ，将其上端固定在天花板上的 O 点，如图 1 所示。

（1）在其下端点 A 处悬挂重为 16N 的物块，静止后如图 2 所示，求弹簧的伸长量 Δx_1 ；

2.在图 2 中 A 点用一水平外力向右缓慢拉动，使橡皮筋与竖直方向成 60° 度角时保持静止，如图 3 所示，求弹簧的伸长量 Δx_2 。





考点: 胡克定律, 力的合成与分解。

难度: ☆☆

答案: (1) $\Delta x_1 = 0.16m$

$$(2) k\Delta x_2 \cos \theta = mg$$

$$\Delta x_2 = 0.32m$$

20. (8分) 在太原迎泽公园的游乐场中, 有一台大型游戏机叫“跳楼机”。乘坐的游客被安全带固定在座椅上, 由电动机将座椅沿竖直轨道提升到离地面 $H=36m$ 高处, 然后由禁止释放。座椅沿轨道自由下落一段时间后, 开始受到压缩空气提供的恒定阻力而紧接着做匀减速运动, 下落到地面时速度刚好减小到零, 这一下落过程经历的时间是 $t=6s$ 。求: (不计空气阻力, 取 $g=10m/s^2$)

(1) 游客下落过程中的最大速度;

(2) 已知游客质量为 $60kg$, 则匀减速过程中人受到的弹力是多大?

考点: 牛顿第二定律

难度: ☆☆

解析: 设前、后两过程下落的高度分别为 h_1 、 h_2 , 所用时间分别为 t_1 、 t_2 , 减速过程加速度的大小为

a , 运动中达到的最大速度为 v_m , 则有

$$h_1 + h_2 = H$$

$$t_1 + t_2 = t$$

$$v_m^2 = 2gh_1$$

$$v_m = gt_1$$

$$v_m^2 = 2ah_2$$

$$v_m = at_2$$



$$v_{av} = 12 \text{ m/s}$$

$$(2) F_N - mg = ma$$

$$F_N = 750 \text{ N}$$

21. (8分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 其中 A 题较易, 请选择一道作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图所示, 一物体重 $G=46\text{N}$, 放在水平面上, 物体和水平面间的动摩擦系数 $\mu=0.2$ 。现在与水平方向成 $\alpha=37^\circ$ 的恒力 F 拉动物体, 物体恰好可以匀速前进, 求: ($\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$)

(1) 拉力 F 的大小。

(2) 地面对物体支持力的大小。



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

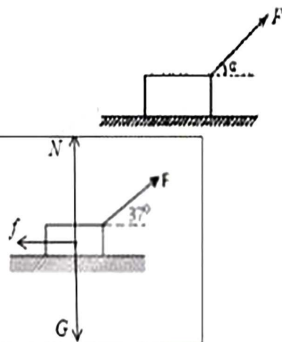
难度: ★★

考点: 力的合成与分解。

分析: 对物体进行受力分析, 利用正交分解法求解。

解答: $F \cos 37^\circ - f = 0$; $N + F \sin 37^\circ = mg$; $f = \mu N$ 。

解得 $F=10\text{N}$, $N=40\text{N}$ 。



B. 拖把是由拖杆和拖把头构成的擦地工具 (如图)。设拖把头的质量为 m , 拖把质量可忽略; 拖把头与地板之间的动摩擦因数为常数 μ , 重力加速度为 g 。某同学用该拖把在水平地板上拖地, 前后两次分别沿拖杆方向推、拉拖把时, 拖杆与竖直方向的夹角均为 θ 。

(1) 若拖把头在地板上迅速移动, 求推动拖把与拉动拖把时推力与拉力的大小之比;

(2) 若 $\mu=0.6$, $\theta=30^\circ$, 试分析用多大的推力才能推动拖把。



难度: ★★★

考点: 力的合成与分解。

分析: 对拖把头进行受力分析, 利用正交分解法求解。

解答: (1) 推拖把时推力为 F_1 , $F_1 \sin \theta = \mu (mg + F_1 \cos \theta)$;

拉拖把时拉力为 F_2 , $F_2 \sin \theta = \mu (mg - F_2 \cos \theta)$;

解得

(2) 设物体匀速运动时推力为 F ,

$$F \sin 30^\circ - 0.6 F \cos \theta = 0;$$

$$F \cos 30^\circ + mg = F_N;$$

解得。



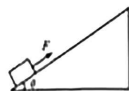
所以只有改变 F 的方向拖把才能运动, 故无论推力多大都不能推动拖把。

22. (9分) 选做题, 本题包含 A、B 两题。其中 A 题较易, 请选择一道作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 质量 $m=2\text{kg}$ 的物体置于倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面上, 某时刻受到一沿斜面向上、 $F=17.2\text{N}$ 的拉力的作用,

物体从静止开始运动。已知物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 取

$g=10\text{m/s}^2$, 求:



(1) 物体加速度的大小;

(2) 5s 内物块发生的位移。

考点: 牛顿第二定律

难度: ☆☆☆

解析: (1) $F_N = mg \cos 37^\circ$

$$F - mg \sin 37^\circ - \mu F_N = ma$$

$$a = 0.6\text{m/s}^2$$

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

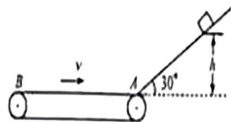
(2) $x = 7.5\text{m}$



B. 如图所示, 倾角为 30° 的光滑斜面的下端有一水平传送带, 传送带正以 6m/s 的速度顺时针转动。

一个质量为 m 的物体 (可视为质点), 从 $h=3.2\text{m}$ 高处由静止沿斜面下滑, 物体经过 A 点时, 不管是从斜面到传送带还是从传送带到斜面, 其速率都不发生变化。已知物体

与传送带间的动摩擦因数为 0.5 , 取 $g=10\text{m/s}^2$, 求:



- (1) 物体由静止沿斜面下滑到斜面末端需要的时间;
- (2) 物体在传送带上向左运动的最远距离 (传送带足够长);
- (3) 物体第一次通过传送带返回 A 点后, 沿斜面上滑的最大高度。

考点: 牛顿第二定律

难度: ☆☆☆

解析: (1) 沿斜面下滑时

$$mg \sin \theta = ma_1$$

$$a_1 = 5\text{m/s}^2$$

$$\frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$v = a_1 t$$

$$t = 1.6\text{s}$$

(2) 在传送带上向左滑动时

$$\mu mg = ma_2$$

$$v^2 = 2a_2 x$$

$$x = 6.4\text{m}$$

(3) 在传送带带动下向右滑动时相对地的位移是

$$v_{\text{皮}}^2 = 2ax'$$

$$x' = 3.6\text{m}$$

所以物体在皮带上先向右加速然后与皮带共速到斜面底端

物体沿斜面上滑时

$$v_{\text{共}}^2 = 2a_1 \frac{h_m}{\sin 30^\circ}$$

$$h_m = 1.8\text{m}$$