

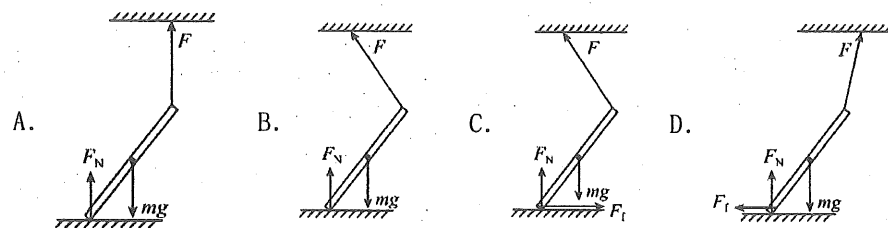
物理试卷

考试时间：75 分钟 试题满分：100 分

命题人：刘家伟 校对：刘生波

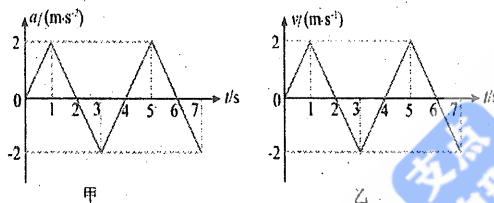
一、选择题： 本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一项符合要求，每小题 4 分；第 8-10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有错选的得 0 分。

1、若均匀木棒一端搁在地面上，另一端用细线系在天花板上。则下列受力分析示意图中不正确的是 ( )



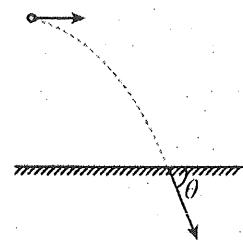
2、 $t=0$  时刻，P、Q 两物体均从静止开始做直线运动，其中 P 物体的加速度  $a$  随时间  $t$  变化的图像如图甲所示，Q 物体的速度  $v$  随时间  $t$  变化图像如图乙所示，下列判断正确的是 ( )

- A. P 物体做往返运动
- B. P 物体在  $0 \sim 4s$  的时间内，第 2s 末的速度最大
- C. Q 物体在  $1 \sim 2s$  内和  $2 \sim 3s$  内，加速度方向相反
- D. Q 物体在  $0 \sim 6s$  的时间内，平均速度为零



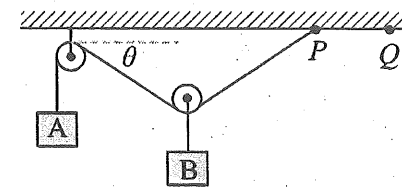
3、如图所示，从某高度水平抛出一小球，经过时间  $t$  到达地面时，速度与水平方向的夹角为  $\theta$ ，不计空气阻力，重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 小球水平抛出时的初速度大小为  $gt \tan \theta$
- B. 小球在  $t$  时间内的位移方向与水平方向的夹角为  $\frac{\theta}{2}$
- C. 若小球初速度增大，则平抛运动的时间变长
- D. 若小球初速度减小，则  $\theta$  增大



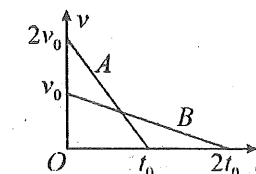
4、如图所示，A、B 两物体用轻质细线通过两个滑轮连接，整个系统处于静止状态，细线右端可以左右移动，移动过程 A 不会碰到上方的滑轮，滑轮的质量和摩擦都忽略不计，若把细线右端由 P 点缓慢向右移动到 Q 点，下列说法正确的是 ( )

- A. 细线拉力的大小变小
- B. 细线拉力的大小变大
- C. 物体 B 的位置降低
- D. 物体 B 的位置升高



5、质量相等的 A、B 两物体运动的速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像如图所示。整个运动过程中，A、B 两物体的位移大小分别为  $x_A$ 、 $x_B$ ，合外力做的功分别为  $W_A$ 、 $W_B$ ，合外力的冲量大小分别为  $I_A$ 、 $I_B$ ，加速度大小分别为  $a_A$ 、 $a_B$ ，下列关系式正确的是 ( )

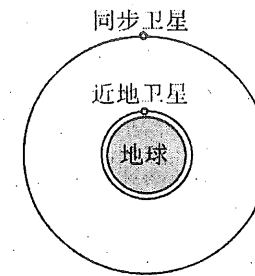
- A.  $x_A : x_B = 2 : 1$
- B.  $W_A : W_B = 4 : 1$
- C.  $I_A : I_B = 4 : 1$
- D.  $a_A : a_B = 2 : 1$



6、两种卫星绕地球运行的轨道如图，设地球半径为  $R$ ，地球赤道上的物体随地球自转的速度大小为  $v_1$ ，加速度大小为  $a_1$ ；近地卫星的轨道半径近似为  $R$ ，运行速度大小为  $v_2$ ，加速度大小为  $a_2$ ；地球同步静止卫星的轨道半径为  $r$ ，运行速度大小为  $v_3$ ，加速度大小为  $a_3$ 。

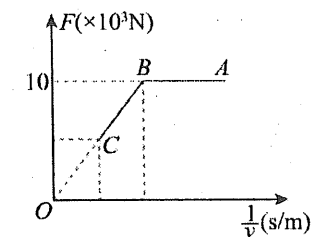
下列选项正确的是 ( )

- A.  $\frac{v_1}{v_2} = 1$
- B.  $\frac{v_2}{v_3} = \left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{1}{2}}$
- C.  $\frac{a_1}{a_3} = \left(\frac{R}{r}\right)^2$
- D.  $\frac{a_2}{a_3} = \frac{R}{r}$

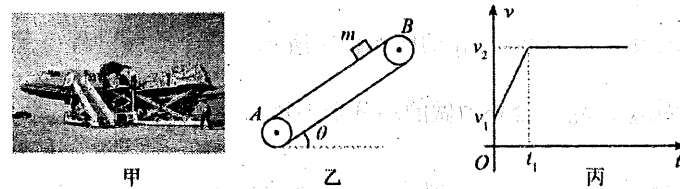


7、加快发展新质生产力是新时代可持续发展的必然要求，我国新能源汽车的迅猛发展就是最好的例证。某新能源汽车生产厂家在平直公路上测试汽车性能， $t=0$  时刻驾驶汽车由静止启动， $t_1=6s$  时汽车达到额定功率， $t_2=26s$  时汽车速度达到最大，如图是车载电脑生成的汽车牵引力  $F$  随速率倒数  $\frac{1}{v}$  变化的关系图像。已知汽车和司机的总质量  $m=2000kg$ ，所受阻力与总重力的比值恒为  $\frac{1}{4}$ ，重力加速  $g=10m/s^2$ ，下列说法正确的是 ( )

- A. 汽车启动后做匀加速直线运动，直到速度达到最大
- B. 汽车在 BC 段做匀加速直线运动
- C. 汽车达到的最大速度大小为  $20m/s$
- D. 从启动到速度达到最大过程中汽车通过的距离为  $510m$



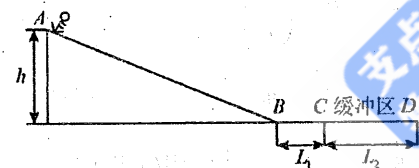
8、机场一般用可移动式皮带输送机给飞机卸货（如图甲），其可简化为倾角为 $\theta$ ，以一定的速度 $v_2$ 逆时针匀速转动的传送带。某时刻货物以初速度为 $v_1$ 滑上传送带顶端（如图乙），取沿斜面向下为正方向，传送带足够长，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则（ ）



- A. 货物与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan\theta$
- B. 货物下滑过程中，传送带一直对货物做正功
- C.  $0 \sim t_1$ 时间内，传送带对货物做功小于 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$
- D. 货物在传送带上留下的划痕长度为 $\frac{v_2 - v_1}{2}t_1$

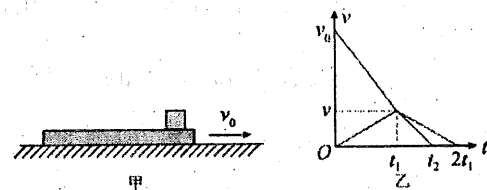
9、在哈尔滨冰雪大世界，不可或缺的体验项目之一便是“冰雪大滑梯”。其简化模型如图所示。冰滑梯轨道 $AB$ 固定在地面上，表面摩擦忽略不计，游客乘坐雪圈从高 $h$ 处由静止开始下滑，并通过长度为 $L_1 = 10\text{m}$ 的水平雪面 $BC$ ，最终进入长度为 $L_2 = 15\text{m}$ 的铺有地垫的缓冲区 $CD$ 。已知雪圈与雪面 $BC$ 和缓冲区 $CD$ 间的动摩擦因数分别为 $\mu_1 = 0.1$ 、 $\mu_2 = 0.5$ ，游客与雪圈可视为质点，不计空气阻力和通过 $B$ 点时的机械能损失。为了确保游客下滑后能够停在缓冲区内， $h$ 的取值可能为（ ）

- A. 3m
- B. 6m
- C. 9m
- D. 12m



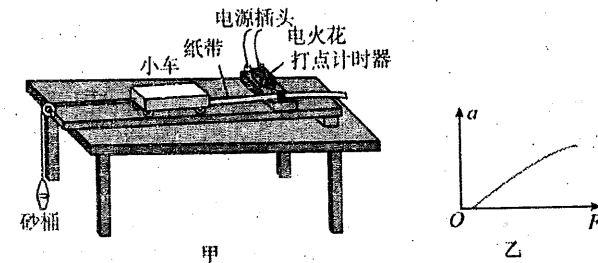
10、如图甲所示，一木板静止在粗糙水平面上，可视为质点的物块放在木板右端。 $t = 0$ 时，给木板一初速度 $v_0$ ，木板和物块运动的 $v-t$ 图像如图乙所示，整个过程物块未离开木板，图乙中所标物理量均已知，长木板和物块的质量均为 $m$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 物块在 $t_1$ 前后瞬间加速度大小不相同
- B. 木板长度至少为 $\frac{v_0 t_1}{2}$
- C. 全过程，物块与木板间摩擦产生的热量为 $\frac{1}{2}mvv_0$
- D. 木板与地面间的动摩擦因数为 $\frac{v_0 - 2v}{2gt_1}$



二、实验题（每空2分，共计14分）

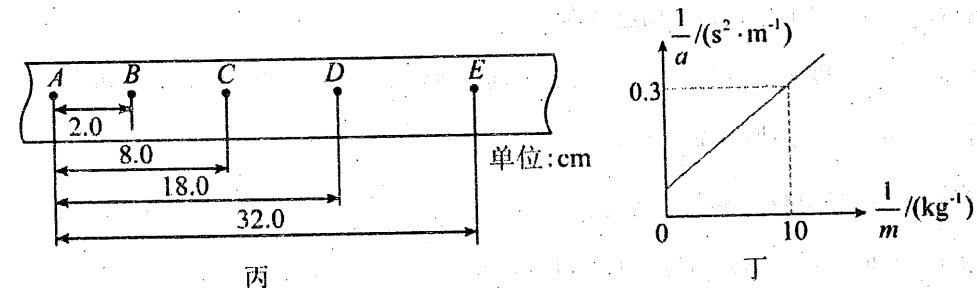
11、用如图甲所示的实验装置，探究“质量一定时，加速度 $a$ 与合外力 $F$ 的关系”。将一端带定滑轮的长木板放在水平实验桌面上，小车通过轻细绳跨过定滑轮与砂桶相连，小车与纸带相连，打点计时器所用交流电的频率 $f = 50\text{Hz}$ 。平衡摩擦力后，放开砂桶，小车加速运动，处理纸带得到小车运动的加速度 $a$ ；保持小车质量不变，改变砂桶中砂的质量，重复实验多次。



(1) 小明根据实验数据作出了如图乙所示的 $a-F$ 图像，其中图线不过原点并在末端发生了弯曲现象，产生这两种现象的原因可能有\_\_\_\_\_。（多选）

- A. 木板右端垫起的高度过小（即平衡摩擦力不足）
- B. 木板右端垫起的高度过大（即平衡摩擦力过度）
- C. 砂桶和砂的总质量 $m$ 太小
- D. 砂桶和砂的总质量 $m$ 过大

(2) 小红实验中得到如图丙所示的一条纸带（相邻两计数点间还有四个点没有画出），根据纸带可求出小车的加速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。（结果保留两位有效数字）

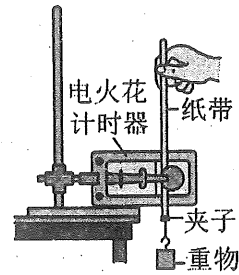


(3) 小红把小车、砂桶和砂组成系统为研究对象，根据实验数据描绘出的小车加速度 $a$ 与砂桶和砂的总质量 $m$ 之间的 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 关系图像如图丁所示，则小车的质量 $M =$ \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，结果保留一位有效数字）

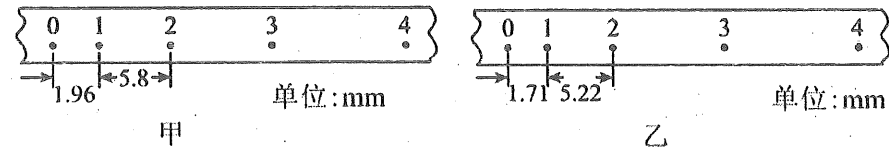
12、利用如图所示的装置验证机械能守恒定律的实验。

(1)下列操作正确的是\_\_\_\_\_

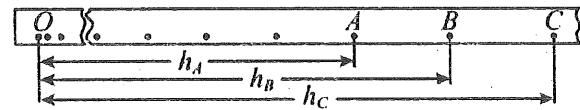
- A. 打点计时器应接到直流电源上
- B. 先释放重物，后接通电源
- C. 释放重物前，重物应尽量靠近打点计时器
- D. 利用公式  $v=gt$  或  $v=\sqrt{2gh}$  计算重物速度



(2)如下图所示，为实验中所得到的甲、乙两条纸带，应选\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)纸带好。



(3)实验中，某实验小组得到如图所示的一条理想纸带。在纸带上选取三个连续打出的点A、B、C，测得它们到运动起始点O的距离分别为 $h_A$ 、 $h_B$ 、 $h_C$ 。已知当地重力加速度为 $g$ ，打点计时器打点的周期为 $T$ 。重物的质量为 $m$ ，从打O点到打B点的过程中，重物的重力势能减少量 $\Delta E_p =$ \_\_\_\_\_，动能增加量 $\Delta E_k =$ \_\_\_\_\_。

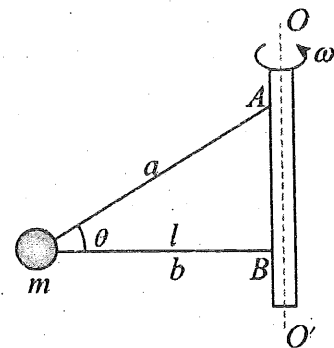


三、计算题：(写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。共计3个小题，计40分)

13、(10分)如图所示，质量为 $m$ 的小球由轻绳 $a$ 和 $b$ 分别系于一轻质细杆的A点和B点。当轻杆绕轴 $OO'$ 以某一角速度匀速转动时，小球在水平面内做匀速圆周运动， $a$ 绳与水平方向成 $\theta$ 角， $b$ 绳沿水平方向且长为 $L$ ，重力加速度为 $g$ 。求：

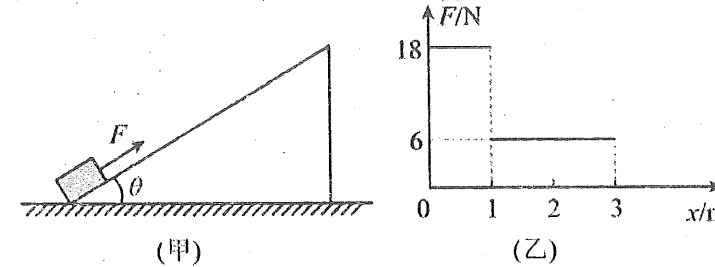
(1)当轻杆绕轴角速度 $\omega_0 = ?$   $b$ 绳保持水平且拉力刚好为零。

(2)当角速度 $\omega = \sqrt{\frac{2g}{L \tan \theta}}$ 时，求 $a$ 绳的拉力 $F_a$ 和 $b$ 绳的拉力 $F_b$ 分别是多少？



14、(12分)如图甲所示，水平地面上放置一倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长的粗糙斜面，质量为 $m$ 的物块置于斜面的底端。某时刻起物块在沿斜面向上的力 $F$ 作用下由静止开始运动， $F$ 随位移变化的规律如图乙所示。已知整个过程斜面体始终保持静止状态，物块在开始运动的0.5s内，位移为 $x_1=1m$ ，0.5s后物块再运动 $x_2=2m$ 时速度减为零(取 $g=10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ )，求：

- (1)由静止开始，0.5s末时物块的速度；
- (2)物块质量和物块与斜面间接触面的动摩擦因数；
- (3)物块沿斜面向上运动过程，系统产生热量。



15、(18分)如图所示，可视为质点的质量为 $m = 0.2kg$ 的小滑块静止在水平轨道上的A点，在水平向右的恒定拉力 $F = 4N$ 的作用下，从A点开始做匀加速直线运动，当其滑行到AB的中点时撤去拉力，滑块继续运动到B点后进入半径为 $R = 0.3m$ 且内壁光滑的竖直固定圆轨道，在圆轨道上运行一周后从C处的出口出来后向D点滑动，D点右侧有一与CD等高的传送带紧靠D点，并以恒定的速度 $v = 3m/s$ 顺时针转动。已知滑块运动到圆轨道的最高点时对轨道的压力大小刚好为滑块重力的3倍，水平轨道CD的长度为 $L_2 = 2.0m$ ，小滑块与水平轨道ABCD间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$ ，与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.5$ ，传送带间DE的长度 $L = 0.4m$ ，重力加速度 $g = 10m/s^2$ 。求：

- (1)水平轨道AB的长度 $L_1$ ；
- (2)若水平拉力 $F$ 大小可变，要使小滑块能经过圆周轨道后到达传送带左侧的D点，则 $F$ 应满足什么条件；
- (3)若在AB段水平拉力 $F$ 的作用距离 $x$ 可变，试求小滑块经过圆周轨道后到达传送带右侧E点时的速度 $v$ 与水平拉力 $F$ 的作用距离 $x$ 的关系。(可以用根号表述结果)

