

物 理

考试时间:90分钟 满分:100分

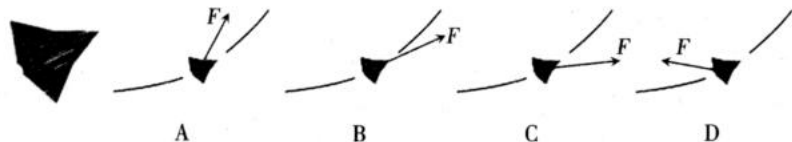
第 I 卷(选择题,共 44 分)

一、选择题(本题共 12 小题,共 44 分。其中 1-8 题为单选题,每小题只有一个选项符合要求,每小题 3 分;9-12 题为多选题,每小题有多个选项符合要求,每题 5 分,少选得 3 分,多选错选不得分)

1. 自然界的物体不是孤立存在的,它们之间具有多种多样的相互作用。在研究物体机械运动时,最常见的力就是重力。关于重力和其产生的加速度,下列说法正确的是( )

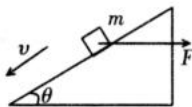
- A. 重力就是物体对水平面的压力
- B. 形状规则的物体的重心一定在其几何中心上
- C. 物体的重力就是地球对物体的吸引力,它的方向总是垂直地面向下
- D.  $g$  的单位既可以是  $\text{N/kg}$ ,又可以是  $\text{m/s}^2$ ,而且  $1\text{N/kg} = 1\text{m/s}^2$

2. 2025 年 8 月,中国多款“6 代机”陆续面世,其中“成飞”的验证机的外形酷似“银杏叶”,被广大网友津津乐道。如图所示的某次试飞过程中,“银杏叶”在空中加速攀升,其合外力方向和轨迹关系可能正确的是( )

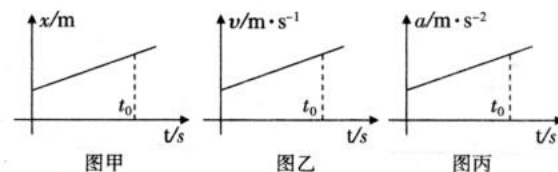


3. 如图所示,质量为  $m$  的物块与倾角为  $\theta$  的斜面间动摩擦因数为  $\mu$ 。物块在水平恒力  $F$  的作用下沿斜面匀速下滑。关于物块所受摩擦力  $F_f$  大小正确的是( )

- A.  $F_f = mg \sin \theta$
- B.  $F_f = \mu mg \cos \theta$
- C.  $F_f = mg \sin \theta - F \cos \theta$
- D.  $F_f = \mu mg \cos \theta + F \sin \theta$



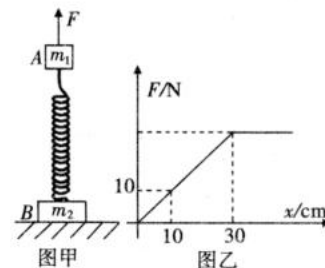
4. 甲乙丙三个物体的运动图像分别如图所示,在  $t=0$  时三个物体同地同向,以相同的初速度出发做直线运动,出发时乙、丙加速度相等。三个图像的纵轴截距、直线斜率数值大小相等,正方向相同。关于三个物体运动一段时间后的  $t_0$  时刻,下列说法正确的是( )



- A. 甲的位移比乙的位移大
- B. 甲的位移比丙的位移大
- C. 乙的速度比甲的速度大
- D. 乙的速度比丙的速度大

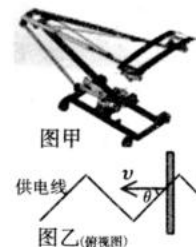
5. 如图甲所示,劲度系数为  $k$  的轻质弹簧两端分别系着质量  $m_1 = 1\text{kg}$  的 A 物体和质量为  $m_2$  的 B 物体,最初 A、B 均处于静止状态。现有竖直向上的拉力  $F$  缓慢向上提起 A 物体,拉力  $F$  与物体 A 向上位移  $x$  的关系图像如图乙所示 ( $g = 10\text{m/s}^2$ ),由图像可知( )

- A.  $m_2 = 2\text{kg}$ ,  $k = 1\text{N/m}$
- B.  $m_2 = 2\text{kg}$ ,  $k = 100\text{N/m}$
- C.  $m_2 = 3\text{kg}$ ,  $k = 1\text{N/m}$
- D.  $m_2 = 3\text{kg}$ ,  $k = 100\text{N/m}$



6. 2025 年 9 月 28 日“沈白高铁”全线通车,把沈阳到长白山的时间压缩到 1.5 小时。现运行高铁都为电力列车,列车本身不携带发电机和燃料,它通过车顶的受电弓与架设在铁轨上方的供电线接触,从而获取电能驱动电机前进,受电弓如图甲所示。为避免受电弓因长期同一位置接触造成的磨损,供电线都会在列车行驶方向上分段折线设计,如图乙所示。当列车以速度  $v$  行驶的过程中,电缆和行驶方向夹角为  $\theta$ ,下列说法正确的是( )

- A. 受电弓与供电线的接触点运动的速度大小为  $v \cdot \sin \theta$
- B. 受电弓与供电线的接触点运动的速度大小为  $\frac{v}{\sin \theta}$
- C. 受电弓与供电线的接触点运动的速度大小为  $v \cdot \cos \theta$
- D. 受电弓与供电线的接触点运动的速度大小为  $\frac{v}{\cos \theta}$



7. 生活中有一种如图甲所示的拉杆拖车, 拉杆拖车可等效为图乙所示装置, 竖直拉杆与水平底座可围绕固定轴  $O$  自由转动; 图丙中拉杆与竖直方向成  $30^\circ$  夹角。拉杆由图乙缓慢旋转到图丙的过程中, 拉杆对物体的支持力  $F_1$ , 底座对物体的支持力  $F_2$ , 在不考虑摩擦力的情况下, 下列说法正确的是( )



图甲



图乙

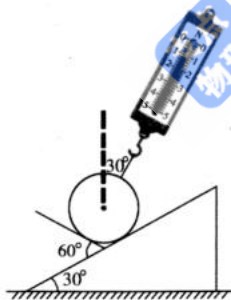


图丙

- A.  $F_1$  一直增大,  $F_2$  一直减小
- B.  $F_1$  一直减小,  $F_2$  一直增大
- C.  $F_1$ 、 $F_2$  都增大
- D.  $F_1$ 、 $F_2$  都减小

8. 如图所示, 弹簧测力计下端挂有一质量为  $0.2\text{kg}$  的光滑均匀球体, 球体静止于带有固定挡板的斜面上, 斜面倾角为  $30^\circ$ , 挡板与斜面夹角为  $60^\circ$ 。若弹簧测力计与竖直方向夹角为  $30^\circ$ , 读数为  $1.0\text{N}$ ,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ , 挡板对球体支持力的大小为( )

- A.  $\frac{2\sqrt{3}-3}{3}\text{N}$
- B.  $1.0\text{N}$
- C.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{N}$
- D.  $2.0\text{N}$



9. 关于“物理量”下列说法正确的是( )

- A. 既有“大小”又有“正负”的物理量就是矢量
- B. 用两个物理量之比定义一个新的物理量, 是物理学中常用的方法
- C. 物理量可以用不同的方法测量, 测量的结果用数值和相应的单位来表示
- D. 质量既可以理解为物体所含物质的多少, 也可以理解为描述物体惯性的物理量

10. 全球首个由国际航空运动联合会 (FAI) 主办的国际 A 类无人机足球赛事——2025 年世界无人机足球锦标赛 11 月 18 日在上海体育馆收官, 中国队包揽两个组别的冠、亚军。无人机足球项目是无人机技术与传统足球运动的结合。参与者在封闭低空场景中操控装有球形保护框的如图所示无人机, 通过将无人机足球射入对方球门得分。关于“无人机足球”加速上升的过程中 (不计空气阻力), 下列说法正确的是( )

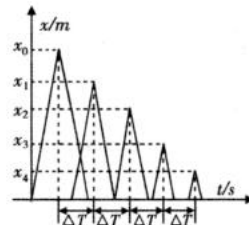


- A. 调整“无人机足球”飞行姿态时可将其视为质点
- B. “无人机足球”受到重力和空气对螺旋桨升力两个力
- C. “无人机足球”处于超重状态, 所以重力增大, 惯性也增大
- D. “无人机足球”给空气的力与空气给“无人机足球”的力是一对作用力与反作用力

11. 如图甲所示的平直公路上, 用固定放置的高频超声波测速仪, 测量某辆汽车运动的示意图, 测速仪工作时会向这辆车发出短暂的脉冲波, 脉冲波被汽车反射后又被测量仪接收。图乙是发出的脉冲波信号到测速仪的距离与时间的关系, 图像为计算机处理后保留下来的一组“等时间间隔”数据。根据图乙所给的信息, 下列说法正确的是( )



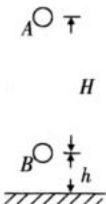
图甲



图乙

- A. 汽车在靠近超声波测速仪
- B. 图中每段图像都为直线, 说明汽车在做匀速直线运动
- C. 若  $x_0 - 2x_1 + x_2 = x_1 - 2x_2 + x_3 = x_2 - 2x_3 + x_4$ , 说明汽车可能在做匀变速直线运动
- D. 若汽车在做匀变速直线运动, 汽车加速度大小  $a = \frac{x_0 - 2x_2 + x_4}{(\Delta T)^2}$

12. 理想情况下, 可视为质点的小球与水平地面发生弹性碰撞, 小球瞬间会以同样大小的速度竖直反弹。如图所示, 现有 A、B 两个弹性小球, A、B 间距为  $H$ , B 在 A 正下方距水平地面距离  $h$ 。当 A、B 同时开始做自由下落, 下列说法正确的是( )

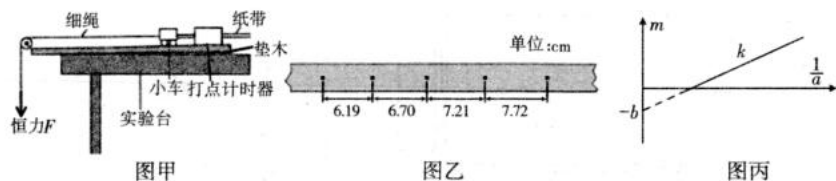


- A. 当  $H = 4h$  时, 两个小球恰在 B 上升到最高点相遇
- B. 当  $H = 4.5h$  时, 两个小球在 B 上升过程相遇
- C. 当  $H = 8.5h$  时, 两个小球在 B 下降过程相遇
- D. 当  $H = 65h$  时, 两个小球在 B 下降过程相遇

## 第 II 卷(非选择题,共 56 分)

### 二、实验题(本题共 2 小题,共 14 分)

13.(6分)某同学用如图甲所示的实验装置探究小车的加速度  $a$  与质量的关系。所用交流电的频率为 50Hz。



(1)在该实验中,体现的物理思想方法是\_\_\_\_\_;

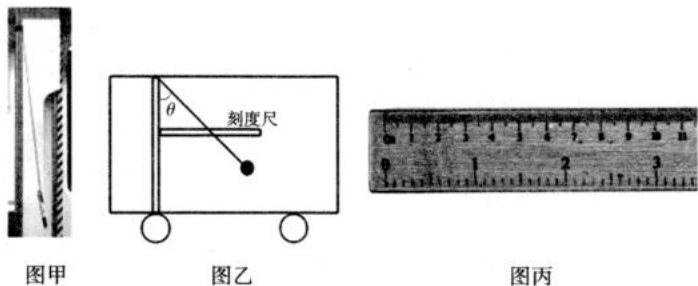
- A.理想模型法      B.控制变量法      C.等效替代法

(2)图乙是该同学某次实验正确操作得到的纸带,两个计数点间有四个点未画出,部分实验数据如图乙所示。由纸带求得小车加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ ;

(3)平衡好摩擦力,保持小车所受拉力  $F$ 、小车质量  $M$  不变,通过增加车内砝码改变小车及砝码总质量。记录砝码质量  $m$ ,分别测得不同砝码质量  $m$  时小车的加速度  $a$ 。在坐标纸上做出  $m - \frac{1}{a}$  图像。下列说法正确的是:\_\_\_\_\_。

- A.斜率  $k$  为小车所受拉力  $F$       B.斜率  $k$  为小车所受拉力的倒数  $\frac{1}{F}$   
C.纵轴截距  $|b|$  为小车质量  $M$       D.纵轴截距  $|b|$  为小车质量的倒数  $\frac{1}{M}$

14.(8分)某研学小组,设计用刻度尺和身边的材料测量地铁启动过程中的加速度。同学们把一根细线的下端绑一支笔,细线上端用胶布固定在地铁竖直扶手上。如甲图所示为地铁加速过程中稳定状态时拍的照片,细绳偏离竖直扶手,结构简化图如图乙。



(1)为便于测量,同学们选用的刻度尺如图丙所示,刻度尺两侧都有刻度且“0”刻度线对齐,一侧单位为“cm”,另一侧单位为“寸”。据此下列说法正确的是:\_\_\_\_\_;

- A.“1寸”等于  $\frac{10}{3}$  cm      B.“寸”是基本单位      C.“寸”是国际单位

(2)设细绳与竖直方向夹角为  $\theta$ ,当地重力加速度为  $g$ ,此时地铁加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ;

(3)为快速估算加速度的数值,某同学设计了“加速度测量尺”。将刻度尺“0”刻线固定于细线结点下方 33cm 处,并保证刻度尺水平。测量时,细线恰经过刻度尺“1寸”刻线,此时加速度读数为\_\_\_\_\_  $\text{ m/s}^2$ ; (估算  $g$  取  $9.9 \text{ m/s}^2$ ,保留两位有效数字)

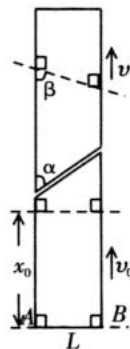
(4)根据以上原理,关于“加速度测量尺”的刻度,下列说法正确的是:\_\_\_\_\_

- A.“加速度测量尺”零刻度附近刻线稀疏,远离零刻度刻线密集  
B.“加速度测量尺”零刻度附近刻线密集,远离零刻度刻线稀疏  
C.“加速度测量尺”刻线是均匀分布的

### 三、计算题(本题共 3 小题,共 42 分)

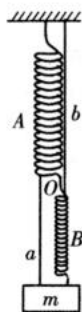
15.(12分)传送带正在被现代工业、物流业等领域大量地应用。传送带除传送物料外,还可利用其长度、动摩擦因数、速度和衔接角等,对物料进行排列和控制。如图所示为水平传送带俯视图,某次调试中将可视为质点的同种物料  $A$ 、 $B$  轻放在宽为  $L=1\text{m}$  的传送带两侧,整个传送带是由衔接角为  $\alpha=45^\circ$  的两部分组成(缝隙间距不计),与物料间的动摩擦因数均为  $\mu_0$ ; 第一段左侧长度  $x_0=4\text{m}$ ,运行速度  $v_0=4\text{m/s}$ ; 第二段运行速度  $v=8\text{m/s}$  且足够长。(  $g=10\text{m/s}^2$  )

- (1)物料  $A$  恰能在第一条传送带上达到速度  $v_0$ ,求物料与传送带的动摩擦因数  $\mu_0$ ;  
(2)求  $A$ 、 $B$  均相对第二段静止时,  $A$ 、 $B$  位置连线与运动方向夹角  $\beta$ 。

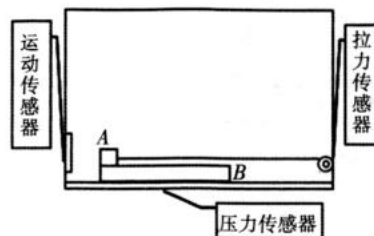


16.(12分)如图所示为某种异型轻质弹簧,通过调整弹簧圈直径和弹簧丝粗细,将弹簧分为劲度系数大小相等的两部分A、B。开始时弹簧上端固定于水平天花板处静止,现将质量为 $m$ 可视为质点的小物块悬挂于弹簧下端,待小物块稳定时恰使分别系于两根弹簧的细绳 $a$ 、 $b$ 伸直且无弹力,此时弹簧下端向下移动的距离为 $x_0$ 。重力加速度为 $g$ 。

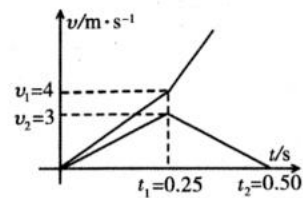
- (1)求每段弹簧的劲度系数 $k$ ;
- (2)若剪断两根弹簧连接点 $O$ ,求小物块瞬时加速度 $a$ 大小;
- (3)若剪断后,经过一段时间小物块能再次静止,且细绳 $a$ 、 $b$ 中均有拉力。求小物块移动距离 $\Delta x$ 及方向。



17.(18分)如图甲所示为空间足够大的某实验用箱,可视为质点的木块 $A$ 质量 $m_1=4\text{kg}$ ,叠放在 $m_2=1\text{kg}$ 长为 $L$ 的铁板 $B$ 最左端, $A$ 右侧系有轻质细绳,被带有拉力传感器的牵引机拉动;箱内水平地板装有压力传感器,同时地板还可对 $B$ 提供恒定吸引力 $F=50\text{N}$ ;两侧竖直挡板分别装有水平方向运动传感器和水平拉力传感器;计算机可利用这些传感器数据,测得物体 $B$ 所受地板支持力 $F_N$ 、物体 $A$ 所受细绳拉力 $F_T$ 、各个物体运动的 $v-t$ 图像。(  $g=10\text{m/s}^2$  )



图甲



图乙

- (1)若试验箱以恒定加速度 $a$ 竖直向下运动,压力传感器的示数为 $F_N=60\text{N}$ 、水平拉力传感器示数为零时,求 $B$ 对 $A$ 的支持力 $N$ ;
- (2)若试验箱静止不动,当细绳拉力大小 $F_T$ 恒定时, $A$ 、 $B$ 两个物体的 $v-t$ 图像如图乙所示,求铁板 $B$ 的长度 $L$ 及细绳拉力 $F_T$ ;
- (3)若试验箱以(1)问的恒定加速度 $a$ 竖直向下运动,同时 $F_T=10.4\text{N}$ 时,求 $A$ 开始相对 $B$ 运动,到水平方向上脱离 $B$ 所用时间 $t$ 。