

# 物理试题

2025.10

命审单位:重庆南开中学

## 考生注意:

1. 本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 如题 1 图所示,一位同学用 100 N 的握力握住一个水瓶,水和瓶的总重力为 50 N。水瓶始终处于静止状态,已知手和水瓶之间的最大静摩擦力为 80 N

- A. 水瓶受到的重力就是地球对水瓶的吸引力
- B. 手受到的摩擦力大小为 50 N
- C. 若该同学增加握力,手和水瓶之间的摩擦力一定增大
- D. 若该同学减小握力,水瓶一定会从手中掉落



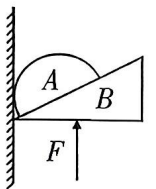
题1图

2. 一辆汽车和一辆火车均由静止开始做匀加速直线运动,达到最大速度后匀速行驶。汽车经过 10 s 达到最大速度 30 m/s,火车经过 300 s 达到最大速度 50 m/s,对于二者的加速过程

- A. 汽车的速度变化量比火车大
- B. 火车的速度变化率比汽车小
- C. 汽车的动量变化量一定比火车大
- D. 汽车的动量变化率一定比火车大

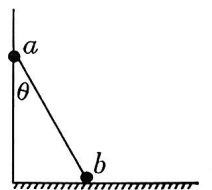
3. 如题 3 图所示,在竖直向上的外力  $F$  的作用下,截面为半圆的物体  $A$  与斜劈  $B$  靠着竖直墙壁,均处于静止状态,各接触面均粗糙。下列说法正确的是

- A. 小球和竖直墙壁之间可能存在静摩擦力
- B. 外力  $F$  大于小球和斜劈的总重力
- C.  $B$  对  $A$  的摩擦力沿斜面向上
- D. 竖直墙壁对小球的弹力方向向右



题3图

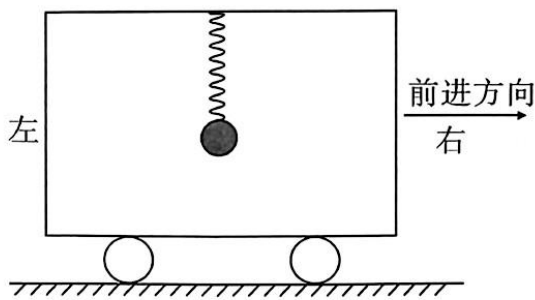
4. 如题 4 图所示,用轻杆连接两个小球  $a$ 、 $b$ (可视为质点),其质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ , $a$  球穿在光滑的竖直杆上, $b$  球在粗糙的水平地面上, $b$  球与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ 。当轻杆与竖直方向夹角为  $\theta_0$  时,系统恰好保持静止。现给  $a$  球微小扰动使其下滑,已知  $a$  球落地后不会反弹。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $\sin 37^\circ = 0.6$ ,下列说法正确的是



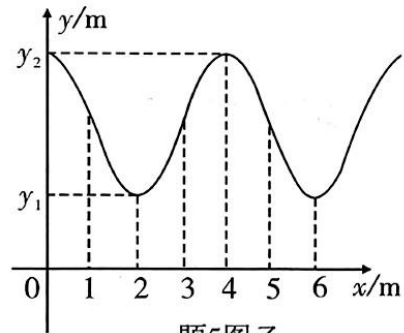
题4图

- A. 当轻杆与竖直方向夹角为  $37^\circ$  时,  $a$ 、 $b$  两小球速度大小之比为 3:4
- B. 若对  $a$  球施加外力使其匀速向下运动, 则  $b$  球将水平向右做加速运动
- C.  $b$  球与地面间的动摩擦因数为  $\mu = \tan \theta_0$
- D. 从  $a$  球开始下落直到落地的过程中,  $b$  球的速度一直增大

5. 如题 5 图甲所示, 一辆汽车以恒定速率正在向右行驶, 在其顶部用轻弹簧竖直悬挂一个小球。某时刻将小球相对车竖直向下拉动一段距离后释放, 在重力和弹簧弹力的作用下, 小球在竖直方向做简谐运动。以弹簧的伸长量  $y$  为纵坐标, 小球的水平位移  $x$  为横坐标建立平面直角坐标系, 弹簧伸长量  $y$  随水平位移  $x$  变化如题 5 图乙所示。下列说法正确的是

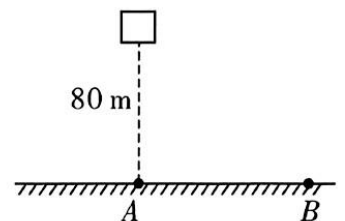


题5图甲



题5图乙

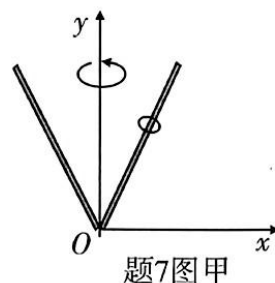
- A. 当  $0 \text{ m} < x < 1 \text{ m}$  时, 小球的速度方向斜向左上, 大小逐渐变大
  - B. 当  $0 \text{ m} < x < 1 \text{ m}$  时, 小球的速度方向竖直向上, 大小逐渐变小
  - C. 当  $2 \text{ m} < x < 3 \text{ m}$  时, 小球的加速度方向竖直向上, 大小逐渐变大
  - D. 当  $2 \text{ m} < x < 3 \text{ m}$  时, 小球的加速度方向竖直向下, 大小逐渐变小
6. 如题 6 图所示, 一个木块从距离地面  $80 \text{ m}$  处自由下落,  $A$  点位于木块的正下方。下落  $2 \text{ s}$  后被一颗沿水平方向飞行的子弹击中。子弹与木块相互作用的时间极短, 且子弹最终留在木块内部。木块最终下落到  $B$  点,  $AB$  之间的距离为  $0.6 \text{ m}$ , 已知木块的质量为  $10 \text{ kg}$ , 子弹的质量为  $10 \text{ g}$ , 不计空气阻力, 则子弹击中木块时的速度大小约为 (取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



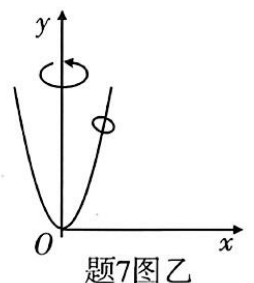
题6图

- A.  $150 \text{ m/s}$
- B.  $300 \text{ m/s}$
- C.  $450 \text{ m/s}$
- D.  $600 \text{ m/s}$

7. 如题 7 图甲和乙所示, 在竖直平面内建立直角坐标系, 使 V 形或抛物线形状的光滑杆顶点和对称轴分别与坐标系原点和  $y$  轴重合。图甲中的 V 形杆和图乙中的抛物线杆对应的方程分别为  $y = |2x|$  和  $y = x^2$ 。一光滑小圆环 (可视为质点) 套在杆上, 两杆均可绕  $y$  轴做匀速圆周运动。若杆转动的角速度大小取某个特殊值, 小圆环能在杆上任意位置相对杆静止, 则满足该要求的杆和转动的角速度  $\omega$  是 (已知  $y = x^2$  在某点切线的斜率  $k$  与该点横坐标  $x$  的关系为  $k = 2x$ , 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



题7图甲



题7图乙

- A. V 形杆,  $\omega = \sqrt{10} \text{ rad/s}$
- B. 抛物线杆,  $\omega = \sqrt{10} \text{ rad/s}$
- C. V 形杆,  $\omega = \sqrt{20} \text{ rad/s}$
- D. 抛物线杆,  $\omega = \sqrt{20} \text{ rad/s}$

二、多项选择题:本题共3小题,每小题5分,共15分。在每小题给出的四个选项中,至少有两项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有错选的得0分。

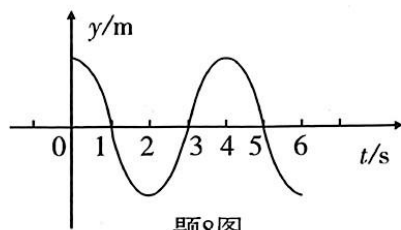
8. 一列简谐横波沿直线传播,  $A$ 、 $B$  为该直线上的两个质点。某时刻质点  $A$  振动到波峰位置, 此时质点  $B$  到达平衡位置, 且  $A$ 、 $B$  之间还有一个波峰,  $A$ 、 $B$  间距离为  $6\text{ m}$ , 已知质点  $A$  的振动图像如题8图所示, 则该波的波速大小可能是

A.  $\frac{12}{5}\text{ m/s}$

B.  $\frac{6}{5}\text{ m/s}$

C.  $1\text{ m/s}$

D.  $\frac{6}{7}\text{ m/s}$



题8图

9. 2025 年我国发射“天问二号”探测器, 用于观测小行星 2016HO3。该小行星稳定绕太阳运行于地球轨道附近(地球和小行星绕太阳的运动可视为匀速圆周运动)。已知该小行星质量为  $m$ , 半径为  $r$ , 小行星球心与地球球心的距离为  $d$ , 地球质量为  $M$ , 地球半径为  $R$ , 万有引力常量为  $G$ , 地球表面重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是

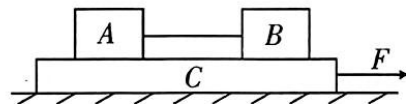
A. 地球对小行星的万有引力大小为  $F = G \frac{Mm}{d^2}$

B. 小行星的加速度大小为  $a = G \frac{M}{d^2}$

C. 小行星绕太阳运行的周期约为  $2\pi \sqrt{\frac{d^3}{gR^2}}$

D. “天问二号”探测器在小行星表面附近做匀速圆周运动, 运行线速度不超过  $\sqrt{\frac{Gm}{r}}$

10. 如题10图所示, 质量  $m_c = 1\text{ kg}$  的足够长的木板  $C$  放置在光滑水平面。木板  $C$  上有  $m_A = 2\text{ kg}$ ,  $m_B = 1\text{ kg}$  的两个物块  $A$  与  $B$ 。  $A$ 、 $B$  通过恰好绷直不可伸长的轻绳连接。  $A$  与木板  $C$  间的动摩擦因数  $\mu_A = 0.1$ ; 物块  $B$  与木板  $C$  间的动摩擦因数  $\mu_B = 0.4$ 。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取  $g = 10\text{ m/s}^2$ 。现对木板  $C$  施加一个水平拉力  $F$ , 使  $C$  从静止开始加速运动, 下列说法正确的是



题10图

A. 当  $F = 2\text{ N}$  时, 绳上的拉力为  $0$

B. 当  $F = 6\text{ N}$  时, 绳上的拉力为  $1\text{ N}$

C. 当  $F = 8\text{ N}$  时, 绳上的拉力为  $2\text{ N}$

D. 当  $F = 10\text{ N}$  时, 绳上的拉力为  $3\text{ N}$

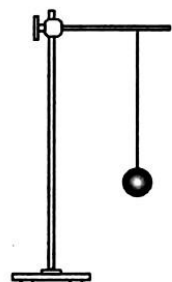
三、非选择题: 共 57 分。

11. (6分) 某同学用单摆装置测量当地重力加速度, 装置示意图如题11图所示。实验测得悬挂点到小球球心距离为  $L$ 。实验步骤如下:

①将小球拉离平衡位置(摆角  $\theta < 5^\circ$ )后, 由静止释放;

②当小球第1次经过平衡位置时开始计时, 到第61次经过平衡位置时结束计时, 测得总时间  $t_1 = 59.1\text{ s}$ ;

③重复以上测量步骤三次, 总时间分别为  $t_1 = 59.1\text{ s}$ ,  $t_2 = 59.0\text{ s}$ ,  $t_3 = 59.2\text{ s}$ 。

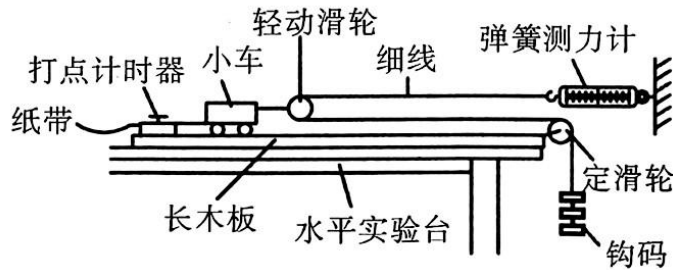


题11图

通过以上数据可得：

- (1) 单摆周期  $T = \underline{\hspace{2cm}}$  s (保留三位有效数字)；
- (2) 重力加速度的表达式为  $g = \underline{\hspace{2cm}}$  (用字母  $T, L$  表示)；
- (3) 实验后检查发现摆线具有弹性，摆动中会轻微伸长，忽略其他误差， $g$  值测量结果将  $\underline{\hspace{2cm}}$  (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. (10分) 在“探究一定质量下小车加速度与力关系的实验”中，小明同学按照题 12 图所示实验装置示意图安装好实验器材。实验中，可以通过增加或减少钩码来改变细线拉力的大小，利用弹簧测力计可以测量拉力的大小。



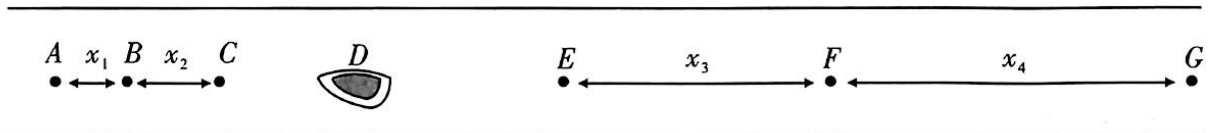
题12图甲

(1) 小明同学用天平测量了小车的质量为  $M$ ，实验中  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“需要”或“不需要”) 满足小车的质量  $M$  远大于钩码的总质量  $m$ ；

(2) 为了平衡摩擦力，下列操作可行且必要的是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. 将长木板的左端垫高
- B. 在细线上挂上钩码
- C. 先接通打点计时器，再释放小车，让小车拉着纸带打下间隔均匀的点
- D. 每测一次加速度，需要重新平衡摩擦力

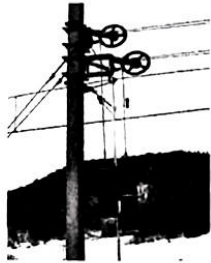
(3) 小明按(2)中正确操作平衡摩擦力后，某次实验中让小车做匀加速运动，打出一条纸带，他选取了连续的几个点，依次标记为 A、B、C、D、E、F、G，如图题 12 图乙所示，由于 D 点周围有一块脏污，看不清楚，于是他只测量了四段间距，测得  $\overline{AB} = x_1$ ， $\overline{BC} = x_2$ ， $\overline{EF} = x_3$ ， $\overline{FG} = x_4$ ，已知打点计时器的频率为  $f$ ，为了尽可能减小实验误差，则此次实验小车的加速度的表达式为  $\underline{\hspace{2cm}}$  (用题中字母表示)；



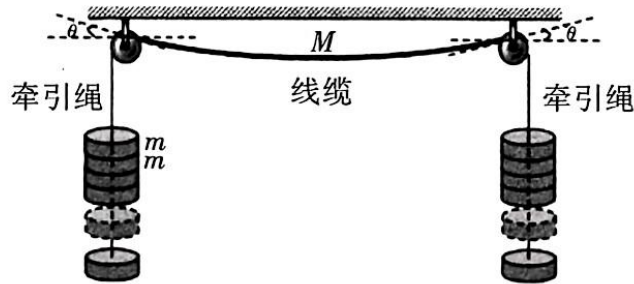
题12图乙

(4) 后续实验中，小明同学发现弹簧测力计损坏无法读数，因此改变实验方案。他在小车上放上适量钩码，实验中每个钩码的质量均为  $m_0$ 。每次实验中，逐一增加悬挂的钩码的个数，同时改变小车上钩码的个数，测量小车的加速度  $a$ ，重复该实验多次。若悬挂的钩码个数为  $x$ ，要使绘制的  $a - x$  图像为线性的，当悬挂钩码质量每增加  $m_0$ ，小车上钩码质量应减少  $\underline{\hspace{2cm}}$  (用题中字母表示)。

13. (10分) 如13题图1所示,在高铁的供电系统中,工程师们设计了电力线张力调节系统。这一系统通过在电线杆上安装定滑轮,让导线穿过并挂上重物作为配重,当导线因温度变化而膨胀或收缩时,配重在重力作用下通过滑轮调整导线的张力,以确保自动拉紧导线。有人设计了如题13图2所示的简化装置来研究这个问题:质量为  $M$  的匀质线缆两端通过牵引绳绕过滑轮后各挂上  $N$  个质量为  $m$  的配重,静止时,线缆两端切线与水平方向的夹角均为  $\theta$  ( $\theta$  未知),不计牵引绳的质量及滑轮摩擦,重力加速度为  $g$ ,求:



题13图1

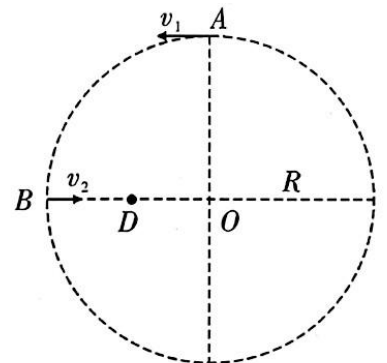


题13图2

- (1) 牵引绳上的弹力  $F_1$  大小及  $\sin \theta$ ;
  - (2) 线缆最低处的张力  $F_2$  大小。
14. (13分) 当下无人机广泛用于工业、农业、科学研究、日常生活等方面。如14题图所示,  $A$ 、 $B$  是竖直面内半径为  $R$  的圆上的点,且它们分别位于竖直直径与水平直径上,  $D$  点是  $B$  点与圆心  $O$  连线的中点。两无人机分别在  $A$ 、 $B$  两处先后以  $v_1$ 、 $v_2$  向左、向右水平抛出两物件1、2 (可视为质点),其中物件1恰好通过  $D$  点。已知  $v_2 = \sqrt{\frac{1}{2}gR}$ ,重力加速度为  $g$ ,不计空气

阻力,求:

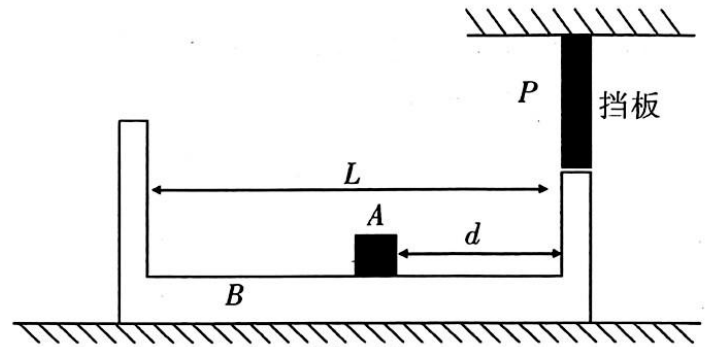
- (1)  $v_1$  的大小;
- (2) 物件1运动到圆周上的时间  $t$ ;
- (3) 物件1、2通过圆周时的位置间的距离  $d$ 。



题14图

15. (18分) 如题15图所示, 长  $L=1.2\text{ m}$ , 质量  $M=10\text{ kg}$  的 U形木板  $B$  静止于光滑水平面上, 木板左壁高于右壁, 右壁与竖直挡板  $P$  对齐。质量  $m=2\text{ kg}$  的物块  $A$  (可视为质点) 静止放置在木板上。物块到板右壁距离为  $d$  ( $0 < d < L$ ), 物块与板间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ , 不计木板左右两壁及挡板的厚度。  $A$  与两壁间的碰撞为弹性碰撞, 木板  $B$  与挡板  $P$  相碰后其速度立刻变为  $0$ 。(取  $g=10\text{ m/s}^2$ )

- (1) 当  $d=0.9\text{ m}$  时, 若物块  $A$  以速度  $v_0=2.1\text{ m/s}$  向右运动, 求  $A$  第一次与木板  $B$  右壁相碰前系统产生的热量;
- (2) 满足(1)条件的情况下,  $A$  第一次与木板  $B$  右壁相碰后的速度大小;
- (3) 当  $d=0.8\text{ m}$  时, 若对木板  $B$  施加一水平向右的恒力  $F$ 。要确保物块  $A$  不与木板壁相碰, 求  $F$  的取值范围。



题15图