

座号 \_\_\_\_\_  
 班级 \_\_\_\_\_  
 姓名 \_\_\_\_\_  
 学校 \_\_\_\_\_

试卷类型: A

# 高三物理

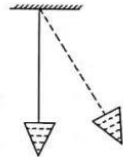
2022. 11

**注意事项:**

1. 答题前, 考生先将自己的学校、姓名、班级、座号、考号填涂在相应位置。
2. 选择题答案必须使用2B铅笔(按填涂样例)正确填涂; 非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写, 绘图时, 可用2B铅笔作答, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

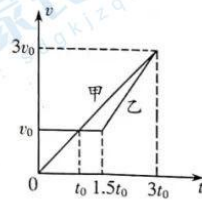
一、单项选择题: 本题共8小题, 每小题3分, 共24分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 建筑工地上用泥浆桶运送水泥泥浆的装置可以简化为如图所示模型, 建筑工人用力拉动泥浆桶, 力的方向始终与悬线垂直。则在泥浆桶从最低点缓慢运动到虚线位置过程中, 悬线的拉力  $F_1$ 、人的拉力  $F_2$  的变化情况为



- A.  $F_1$  一直变大
- B.  $F_1$  一直变小
- C.  $F_2$  先变大后变小
- D.  $F_2$  一直变小

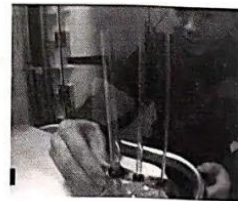
2. 如图所示是同一平直公路上同向行驶的甲、乙两汽车的  $v-t$  图像,  $t = 1.5t_0$  时两车恰好并排行驶, 则



- A.  $t=0$  时刻, 甲在乙前方  $\frac{3}{8}v_0t_0$  处
- B.  $t=0.5t_0$  时刻, 甲在乙的前方
- C.  $t=t_0$  时刻, 乙在甲前方  $\frac{1}{2}v_0t_0$  处
- D.  $t=3t_0$  时刻, 两车再次并排行驶

3. 2022年10月12日, 神舟十四号乘务组的三位老师给全国的中小学生进行了第三次太空授课, 展示了在完全失重状态下神奇的实验现象。

如图为航天员老师在空间站内进行毛细现象演示的实验。航天员老师将3根粗细不同的玻璃管插入到水中, 水在液体表面张力的作用下, 会快慢不同地充满整根玻璃管, 已知水在不同玻璃管内的表面张力大小与玻璃管的半径

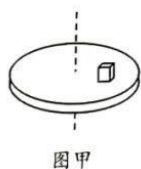


成正比，即  $F = kr$ ，关于水在玻璃管中的运动，下列说法正确的是

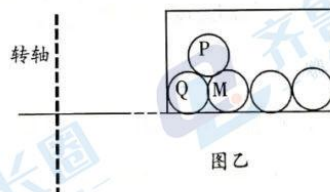
- A. 水沿玻璃管做匀加速运动
  - B. 水沿玻璃管先做匀加速运动后做匀速运动
  - C. 在粗细不同的玻璃管中的相同高度处，粗管中水的加速度小于细管中水的加速度
  - D. 在粗细不同的玻璃管中的相同高度处，粗管中水的加速度大于细管中水的加速度
4. 如图所示，墙上固定着一根长为  $L$  的光滑水平杆，小球套在杆上，两根完全相同的原长为  $0.6L$  的橡皮筋一端固定在墙上，另一端与小球连接。小球从杆的中点以初速度  $v$  向左运动，小球将做周期为  $T$  的往复运动，且运动过程中始终未与墙相碰。则



- A. 小球做简谐运动
  - B. 两根橡皮筋的总弹性势能的变化周期为  $\frac{T}{2}$
  - C. 小球的初速度为  $\frac{v}{3}$  时，其运动周期为  $3T$
  - D. 小球的初速度为  $\frac{v}{3}$  时，其运动周期仍为  $T$
5. 某研究小组将一个装有几个相同的光滑小圆柱体（半径为  $r$ ）的小盒子（其体积相对圆盘很小）放置到水平圆盘上，如图所示，其中图甲为装置图，图乙为小盒子内小圆柱体放大后的截面图。盒子中光滑的小圆柱体与所在位置的圆盘半径垂直。现让圆盘的角速度缓慢增大。已知小盒子与圆盘间的摩擦因数  $\mu = 0.6$ ，盒子到转轴的距离为  $L$ ，且  $r \ll L$ ，重力加速度为  $g$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。则



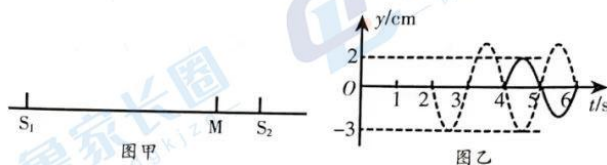
图甲



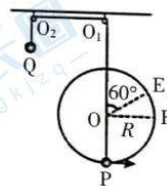
图乙

- A. 随圆盘转动的角速度缓慢增大，圆柱体 Q 对 P 的弹力增大
- B. 随圆盘转动的角速度缓慢增大，圆柱体 Q 对 P 的弹力不变
- C. 只要圆盘的角速度不超过  $\sqrt{\frac{3g}{5L}}$ ，所有的物体都相对圆盘静止
- D. 只要圆盘的角速度不超过  $\sqrt{\frac{3g}{3L}}$ ，所有的物体都相对圆盘静止

6. 两列简谐横波在同一介质中沿直线  $S_1S_2$  相向传播。M 点在  $S_1S_2$  之间，到  $S_1$  的距离  $r_1 = 160\text{cm}$ ，到  $S_2$  的距离  $r_2 = 40\text{cm}$ ，如图甲所示。 $t = 0$  时刻，向右传的波恰好传到  $S_1$  点。图乙为此后两列波分别在 M 点引起的振动图像，其中实线为向右传播的波经过 M 点时，M 点的振动图像，虚线为向左传播的波经过 M 点时，M 点的振动图像。则



- A.  $t = 4.25\text{s}$  时，M 点在平衡位置下方且向平衡位置运动  
 B. 两列波的波长均为  $2\text{m}$   
 C. 稳定后  $S_1$  点为振动减弱点  
 D. 在  $0 \sim 6\text{s}$  内 M 点的路程为  $32\text{cm}$
7. 如图所示，半径为  $R$  的圆环固定在竖直平面内，圆心为  $O$ ， $O_1$ 、 $O_2$  为两个轻质定滑轮，其中  $O_1$  在  $O$  点正上方  $2R$  处。跨过定滑轮的轻绳，一端连接着位于圆环最低点的小球 P (P 套在圆环上)，另一端连接着小球 Q，某时刻小球 P 获得水平向右的初速度，沿着圆环恰好能上升到 E 点，EO 与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ 。已知小球 P、Q 的质量分别  $\sqrt{3}m$ 、 $m$ ，重力加速度为  $g$ ，忽略一切摩擦。下列说法正确的是
- A. P 到达 E 点时，其加速度大小为  $\frac{\sqrt{3}}{6}g$   
 B. P 到达 E 点时，其加速度大小为  $\frac{\sqrt{3}-1}{4}g$   
 C. P 从最低点运动到 E 点过程中，其机械能先增大后减小  
 D. P 运动到圆心等高处的 F 点时，P 与 Q 的速度大小之比为  $2:\sqrt{5}$
8. 将一弹性小球从距地面高度  $h$  处的 P 点以某一速度  $v_0$  水平抛出，与前方的一面竖直墙弹性碰撞，且碰撞满足光的反射定律（碰后小球竖直速度不变，水平速度大小不变，与墙壁的夹角不变）。已知  $v_0$  与竖直墙面的夹角为  $\theta$  ( $\theta < 90^\circ$ )，小球落地后不再反弹。落地点到墙面的距离为  $x_1$ ；若小球从 P 点以  $2v_0$  的初速度沿原方向水平抛出，落地点到墙面的距离为  $x_2$ 。已知重力加速度为  $g$ ，则小球第一次抛出的初速度  $v_0$  和 P 点到墙面的距离  $s$  为

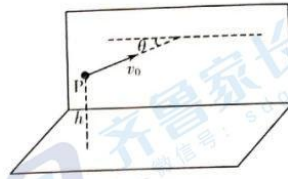


A.  $v_0 = \frac{x_2 - x_1}{\sin\theta} \sqrt{\frac{g}{2h}}, s = x_2 - 2x_1$

B.  $v_0 = \frac{x_2 - x_1}{\sin\theta} \sqrt{\frac{g}{2h}}, s = \frac{x_2 - x_1}{\sin\theta}$

C.  $v_0 = (x_2 - x_1) \sqrt{\frac{g}{2h}}, s = \frac{x_2 - x_1}{\sin\theta}$

D.  $v_0 = (x_2 - x_1) \sqrt{\frac{g}{2h}}, s = x_2 - 2x_1$



二、多项选择题：本题共4小题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

9. 用火箭发射人造地球卫星，假设最后一节火箭的燃料用完后，火箭壳体和卫星一起以  $7.0 \times 10^3 \text{ m/s}$  的速度绕地球做匀速圆周运动。已知卫星的质量为  $500 \text{ kg}$ ，最后一节火箭壳体的质量为  $100 \text{ kg}$ 。某时刻火箭壳体与卫星分离，分离时火箭壳体相对卫星以  $3.0 \times 10^3 \text{ m/s}$  的速度沿轨道切线方向向后飞去。则

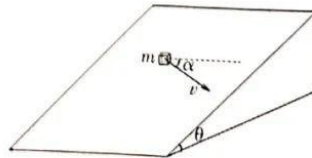
- A. 分离后卫星的速度为  $7.5 \times 10^3 \text{ m/s}$   
 B. 分离后卫星的速度为  $9.0 \times 10^3 \text{ m/s}$   
 C. 分离后火箭壳体的轨道半径会变大  
 D. 分离后卫星的轨道半径会变大

10. 2022年6月，“神舟十四号”载人飞船与“中国空间站”成功对接，全国人民为之振奋。已知空间站绕地球做匀速圆周运动的周期为  $T$ ，地球半径为  $R$ ，万有引力常量为  $G$ ，地球表面重力加速度为  $g$ ，圆周率为  $\pi$ ，下列说法正确的是

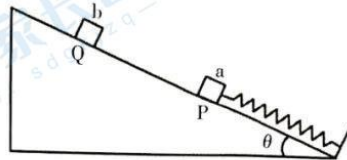
- A. 空间站做圆周运动的加速度小于  $g$   
 B. 空间站的运行速度介于  $7.9 \text{ km/s}$  与  $11.2 \text{ km/s}$  之间  
 C. 根据题中所给物理量可计算出地球的密度  
 D. 空间站离地面的高度为  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$

11. 如图所示，质量为  $m$  的小物块置于倾角为  $\theta$  的固定斜面上，在水平向右的推力作用下以速度  $v$  匀速运动，速度方向与水平推力方向成  $\alpha$  角沿斜面向下。重力的功率为  $P_1$ ，水平推力的功率为  $P_2$ 。已知重力加速度为  $g$ ，则

- A.  $P_1 = mgv \sin\theta \cos\alpha$   
 B.  $P_1 = mgv \sin\theta \sin\alpha$   
 C.  $P_2 = \frac{mgv \cos\theta \cos^2 \alpha}{\sin\alpha}$   
 D.  $P_2 = \frac{mgv \sin\theta \cos^2 \alpha}{\sin\alpha}$



12. 如图所示，倾角为  $\theta$  的光滑斜面固定在水平面上，一根劲度系数为  $k$  的轻质弹簧下端固定于斜面底部，上端放一个质量为  $m$  的小物块  $a$ ， $a$  与弹簧间不拴接，开始时  $a$  静止于  $P$  点。质量为  $2m$  的小物块  $b$  从斜面上  $Q$  点由静止释放，与  $a$  发生正碰后立即粘在一起成为组合体  $c$ ，组合体  $c$  在以后的运动过程中恰好不离开弹簧。已知弹簧的弹性势能与其形变量的关系为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，重力加速度为  $g$ ，弹簧始终未超出弹性限度。下列说法正确的是

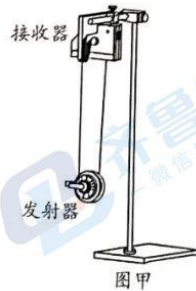


- A. 弹簧弹力的最大值为  $3mg\sin\theta$
- B. 组合体  $c$  动能的最大值为  $\frac{9m^2g^2\sin^2\theta}{2k}$
- C.  $PQ$  间距离为  $\frac{15mg\sin\theta}{8k}$
- D.  $a$ 、 $b$  碰撞过程中机械能的损失为  $\frac{5m^2g^2\sin^2\theta}{2k}$

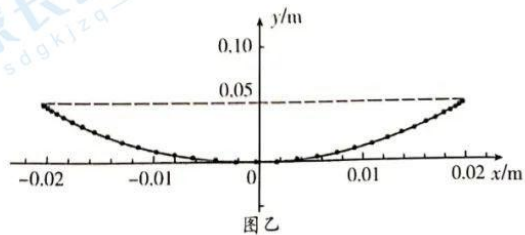
14.

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

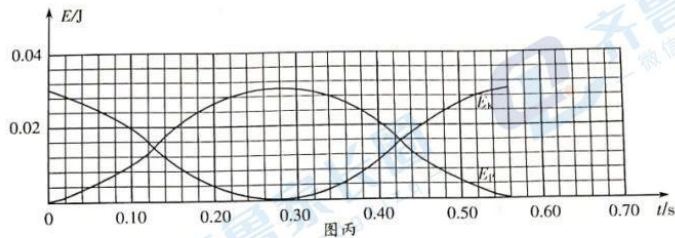
13. (6 分) 某小组同学用如图甲所示的 DIS 二维运动实验系统研究单摆在运动过程中机械能的转化和守恒 (忽略空气阻力)。实验时，使发射器 (相当于摆球) 偏离平衡位置后由静止释放，使其在竖直平面内摆动。系统每隔  $0.02\text{s}$  记录一次发射器的位置，多次往复运动后，在计算机屏幕上得到的发射器在竖直平面内的运动轨迹如图乙所示。在运动轨迹上选取适当区域后。点击“计算数据”，系统即可计算出摆球在所选区域内各点的重力势能、动能，并绘出对应的图线，如图丙所示。(当地的重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ )



图甲

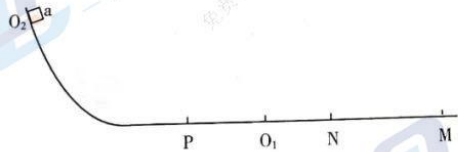


图乙



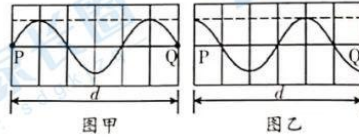
- (1) 此单摆的周期为\_\_\_\_\_ s。
- (2) 在图丙中画出 0~0.50s 内摆球机械能的变化关系图线。
- (3) 发射器的质量为\_\_\_\_\_ kg (此结果保留两位有效数字)。

14. (8分) 某同学要做“验证碰撞中动量守恒”的实验，设计了如图所示的装置。左端带有弧面的长木板固定在水平面上，质量为  $m_1$  的物块 a 从  $O_2$  点无初速滑下后停在 M 点，把质量为  $m_2$  的物块 b 放在  $O_1$  点，让物块 a 仍从  $O_2$  点无初速滑下，与物块 b 正碰后物块 a、b 分别停在 P 点和 N 点 (碰后物块 a 未返回到弧面)，测出  $O_1$ 、M 点间的距离  $L_1$ ， $O_1$ 、N 点间的距离  $L_2$ ， $O_1$ 、P 点间的距离  $L_3$ ，物块 a、b 与长木板间的动摩擦因数相同。

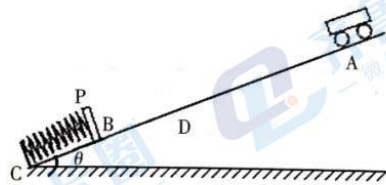


- (1) 实验中  $m_1$  \_\_\_\_\_  $m_2$  (填“大于”“等于”或“小于”)，\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”) 测出动摩擦因数。
- (2) 根据上面的数据，若表达式\_\_\_\_\_成立，则两物块碰撞过程中动量守恒得到验证。
- (3) 若碰撞为弹性碰撞，则  $\sqrt{L_1} =$  \_\_\_\_\_ (结论用  $L_2$ 、 $L_3$  表示)。

15. (7分) 一列横波沿直线向右传播, 在波的传播方向上有P、Q两点。在  $t_0 = 0$  时P、Q两点间形成如图甲所示的波形, 在  $t_1 = 7s$  ( $T \leq 7s \leq 2T$ ) 时P、Q两点间形成如图乙所示的波形。已知P、Q两点间距离  $d = 12m$ , 该波的振幅  $A = 10cm$ 。求:
- (1) 此横波的周期  $T$  和波速  $v$ ;
  - (2) 平衡位置在P处的质点的振动方程。



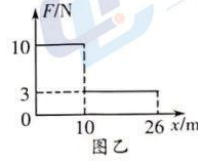
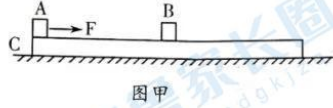
16. (9分) 如图所示为一货物传送装置示意图。轻质弹簧下端固定在斜面底端, 上端连接质量不计的装置P, P静置于B点, 小车载着货物从斜面顶端A点无初速滑下, 第一次下滑到B点时撞击P, 与P一起压缩弹簧, 当速度减为零时装置P自动锁定。卸下货物后, 装置P解除锁定, 小车从B点被弹出, 弹出时的速度与小车第一次下滑到B点的速度大小相等, 小车在不启动动力装置时可上滑到D点, 已知  $BD = \frac{1}{3}BA$ , 斜面倾角  $\theta = 37^\circ$ , 重力加速度  $g = 10m/s^2$ 。
- (1) 求小车与AB段间的动摩擦因数  $\mu$ ;
  - (2) 若AB段长  $L = 6m$ , 为使小车回到A点, 需启动动力装置使小车从B点匀速上行一段时间, 求小车匀速上行的最短时间  $t$ 。



17. (14分) 如图甲所示, 木板C静置于水平地面上, 物块A、B静置于其上。现给物块A施加水平向右的外力  $F$ ,  $F$  随物块A的位移变化的图像如图乙所示, 当物块A的位移为  $x = 26m$  时撤去外力  $F$ , 此时A、B恰好发生弹性碰撞。最后A、B、C均静止。已知物块A、B与木板C三者的质量均为  $m = 1kg$ , 物块A、B与木板C间的动摩擦因数均为  $\mu_1 = 0.5$ , 木板C与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2 = 0.1$ , 重力加速度

$g = 10\text{m/s}^2$ ，整个运动过程中物块 A、B 均未滑离木板 C。求：

- (1) 施加外力  $F$  的瞬间，A、B、C 三者的加速度大小；
- (2) 初始时，物块 A、B 的间隔距离  $d$ ；
- (3) 整个运动过程中，木板 C 位移的大小  $x_c$ ；
- (4) 整个运动过程中，产生的热量  $Q$ 。



18. (16分) 如图所示，粗糙水平面 ME 和光滑竖直半圆形轨道 EFG 平滑连接，切点为 E。已知水平面 ME 长为  $l = 17.8\text{m}$ ，在 M 点给小物块 A 初速度  $v_0 = 20\text{m/s}$ ，同时将小物块 B 在轨道正上方  $h = 5\text{m}$  处由静止释放，小物块 B 恰好落到 A 上，且在极短的时间内（此时物块 B 对 A 的冲击力远大于两物块总重力）两物块粘在一起作为一个整体滑动，冲上轨道 EFG，最后落到水平面 ME 上。已知两物块与水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，两物块的质量  $m_A = m_B = 1\text{kg}$ ，半圆形轨道的半径  $R = 0.5\text{m}$ ，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 两物块碰撞点到 M 点的距离  $x_1$ ；
- (2) 两物块碰撞过程中地面对 A 的摩擦力的冲量  $I_f$ ；
- (3) 物块落点到 E 点的距离  $x$ 。

