



## 物理试卷

试卷共 6 页, 15 小题, 满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

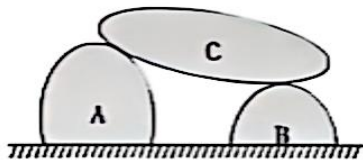
1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指位置上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后, 请将答题卡交回。

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 题只有一项符合题目要求, 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, 有选错的得 0 分。

1. 如图为光控开关, 其核心元件是光敏电阻, 当特定频率的光照射光敏电阻时, 电阻材料中的电子吸收光子后逸出, 引起电阻阻值的变化。已知用  $5.0 \times 10^{14}$  Hz 的黄光照射时, 恰好发生光电效应, 下列说法正确的是

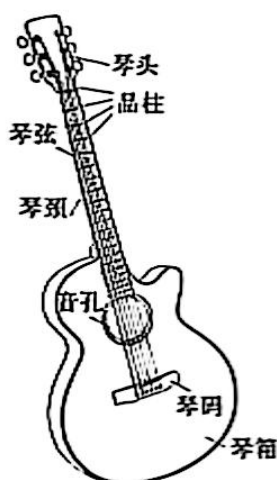


- A. 若用频率为  $4.8 \times 10^{14}$  Hz 的红光照射该材料, 能产生光电效应
  - B. 若照射光频率不变, 增加光照强度, 逸出的光电子最大初动能会增大
  - C. 若改用频率更高的紫外线照射, 单位时间内逸出的光电子数一定增多
  - D. 若照射光频率超过极限频率, 即使光照强度极弱, 也会瞬时产生光电子
2. 如图, 两个石块 A、B 静止在水平面上, 石块 C 叠放在石块 A、B 上, 也处于静止状态, 石块 C 与石块 B 接触处切线水平, 石块 C 与石块 A 接触处切线倾斜且接触处光滑, 下列说法正确的是

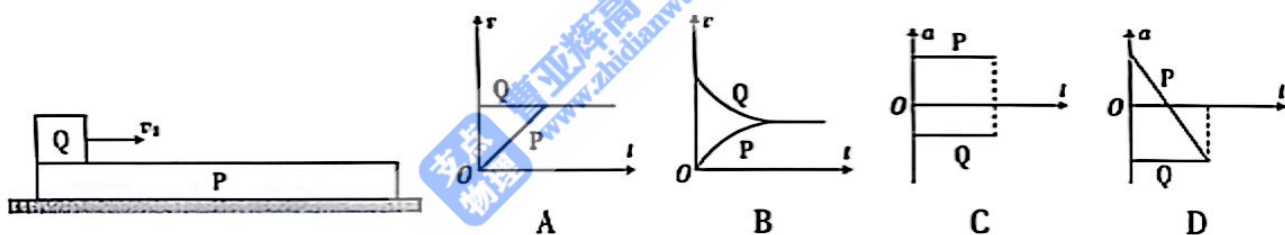


- A. 石块 B、C 之间没有摩擦力
- B. 石块 B 对石块 C 有水平向左的摩擦力
- C. 水平面与石块 B 之间没有摩擦力
- D. 水平面对石块 B 有水平向右的摩擦力

3. 如图为民谣吉他的示意图,将一只手放在音孔附近拨动琴弦使其振动,即可让吉他发声,另一只手可以将琴弦按在不同的品柱上,即可调整相应琴弦从品柱到琴码之间的长度,从而改变其音调。下列说法正确的是

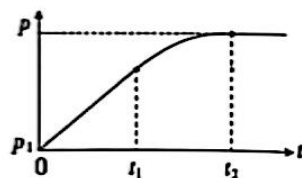


- A. 同一根琴弦,拨动琴弦后,琴弦上不同质点振动周期相同  
 B. 弹奏同一根琴弦,用力越大琴声越响亮,是因为琴弦的振动频率增大了  
 C. 同一根琴弦先后按在不同的品柱上,拨动琴弦后,机械振动在琴弦上的传播速率不同  
 D. 若发现某条琴弦拨动后,另一根琴弦也有明显振动,仅是因为它们的材质相同
4. 如图,光滑的水平面上静止一块足够长的长木板 P,一滑块 Q(视为质点)从左端以初速度  $v_0$  向右滑上长木板 P,此后关于长木板 P 和滑块 Q 的运动图像,可能正确的是



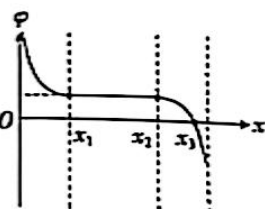
5. 低海拔地区大气压强值  $p$  与海拔高度  $h$  满足关系  $p = -ah + b$ ,其中  $a, b$  为大于零的常量。小宇在乘坐广州塔电梯过程中,保持与电梯厢相对静止,打开手机中的气压传感器,记录一段时间内大气压强值  $p$  随电梯运动的变化情况,  $0 \sim t_1$  为直线。下列说法正确的是

- A.  $0 \sim t_1$ , 电梯在做匀加速直线运动  
 B.  $t_2$  以后, 电梯在做匀速直线运动  
 C.  $0 \sim t_1$ , 小宇处于失重状态  
 D.  $t_1 \sim t_2$ , 小宇处于超重状态



6. 空间中存在一电场,电势  $\varphi$  沿  $x$  轴的分布情况如图所示,下列说法正确的是

- A.  $x_3$  处电场强度为零  
 B.  $x_1$  到  $x_2$  区间内的电场为沿  $x$  轴方向的匀强电场  
 C. 用外力将负试探电荷从  $x=0$  处沿  $x$  轴缓慢移动到  $x_1$  处,外力做正功  
 D.  $x$  轴上  $x_2$  到  $x_3$  区间内,电场强度的大小随  $x$  增加而减小



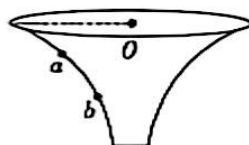
7. 如图是一张机器人在罚球线上进行投篮时的频闪照片, 照片记录了篮球在空中飞行并斜向下穿过篮筐中心的过程。已知篮球的质量为  $0.5 \text{ kg}$ , 抛出点离篮筐中心的水平距离为  $4.5 \text{ m}$ , 竖直距离为  $0.5 \text{ m}$ , 篮球穿过篮筐中心时, 速度方向与水平面的夹角为  $45^\circ$ , 重力加速度大小取  $10 \text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力。该过程中, 下列说法正确的是



- A. 篮球抛出时, 初速度的水平分速度大小为  $5.5 \text{ m/s}$   
 B. 篮球抛出时, 重力的瞬时功率为  $-27.5 \text{ W}$   
 C. 篮球在空中运动时间为  $2 \text{ s}$   
 D. 篮球抛出时初速度与水平面夹角的正切值为  $\frac{9}{11}$
8. 图甲为一款竖直固定的漏斗形容器, 图乙为其结构简图, 现让同一小球(图中未画出)分别在漏斗形容器的不同水平面内做匀速圆周运动, 不计一切阻力。小球通过  $a$ 、 $b$  两处时, 弧面对小球的支持力分别为  $F_a$ 、 $F_b$ , 小球的角速度分别为  $\omega_a$ 、 $\omega_b$ , 下列关系式正确的是

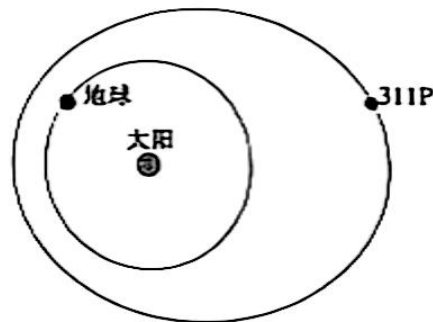


甲



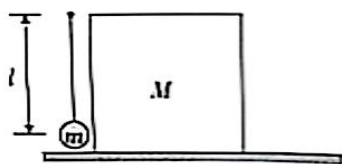
乙

- A.  $F_a < F_b$                       B.  $F_a > F_b$                       C.  $\omega_a < \omega_b$                       D.  $\omega_a > \omega_b$
9. 2025年5月29日发射的“天问二号”探测器在完成对小行星 2016 HO3 的采样返回任务后, 将转而对主带彗星 311P 开展伴飞探测。如图, 地球绕太阳做圆周运动, 轨道半径为  $R$ , 311P 绕太阳做椭圆运动, 其中远日点离太阳中心的距离为  $a$ , 近日点离太阳中心的距离为  $b$ , 引力常量为  $G$ , 下列说法正确的是



- A. 311P 在远日点与近日点速度大小之比为  $\frac{b}{a}$   
 B. 311P 在远日点的线速度大于地球运行的线速度  
 C. 地球公转周期与 311P 公转周期之比为  $\sqrt{\frac{(a+b)^3}{8R^3}}$   
 D. 地球公转周期与 311P 公转周期之比为  $\sqrt{\frac{8R^3}{(a+b)^3}}$

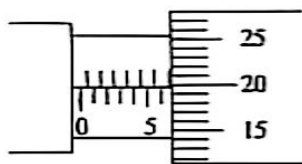
10. 如图,质量为  $M=4m$  的物块静止在水平地面上,质量为  $m$  的小球(视为质点)通过细绳竖直悬挂并靠在物块旁边,物块的上表面与悬挂点等高,悬挂点到小球中心距离为  $l$ 。现给小球施加水平向右、大小为小球重力  $k$  倍的恒定外力,当细绳摆过  $30^\circ$  时,物块左壁刚好与小球分离。已知重力加速度大小为  $g$ ,忽略一切摩擦及空气阻力,下列说法正确的是



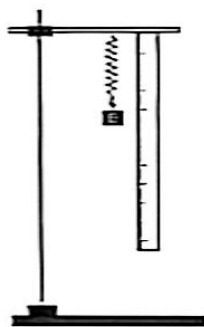
- A. 从开始到两者刚好分离,小球克服重力做功为  $(\sqrt{3}-1)mgl$
- B. 从开始到两者刚好分离,外力对小球做功为  $\frac{kmg l}{2}$
- C. 两者刚好分离时,物块的动能为  $\left(\frac{3k}{8} + \frac{3\sqrt{3}}{8} + \frac{3}{4}\right)mgl$
- D. 从开始到两者刚好分离,小球对物块做功为  $\left(\frac{3k}{8} + \frac{3\sqrt{3}}{8} + \frac{3}{4}\right)mgl$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)下列是(普通高中物理课程标准)中列出的两个必做实验的部分步骤,请完成实验操作和计算。



甲



乙

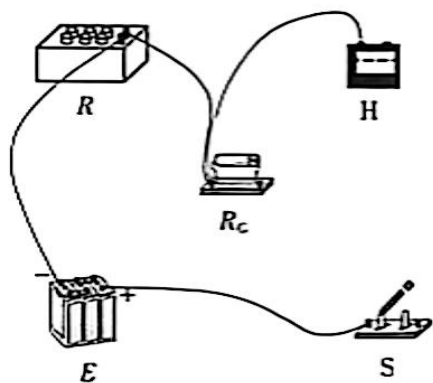
(1) ①某同学在“用单摆测量重力加速度的大小”实验中,用螺旋测微器测量小球的直径  $d$ , 示数如图甲,则  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。

②紧接着他将摆球拉开一个小角度,让摆球在竖直平面内摆动。摆球经过平衡位置时记为 1 次并用秒表开始计时,此后摆球每经过最低点一次计数一次,计数到 101 时,结束计时,用时 88.2 s,则单摆完成一次全振动的周期  $T = \underline{\hspace{2cm}}$  s (保留 3 位有效数字)。

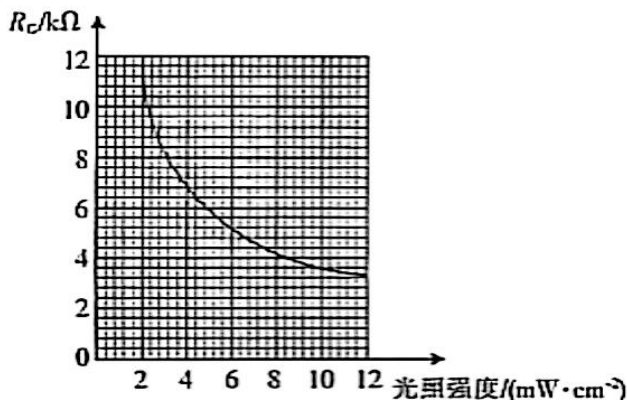
(2) 另一同学测量一根原长为  $L_0$  (水平放置时的自然长度) 的弹簧的劲度系数,他将弹簧一端竖直悬挂在铁架台横杆上,如图乙。在弹簧另一端挂一质量为  $m$  的砝码,待弹簧与砝码共同静止后,测量此时弹簧的总长度,记为  $L_1$ ;保持弹簧悬挂状态不变,再加挂一个质量也为  $m$  的砝码,待系统再次静止后,测量此时弹簧的总长度,记为  $L_2$ ,重力加速度大小为  $g$ ,实验时弹力始终未超过弹性限度。数据处理时,该同学分别按  $k = \frac{mg}{L_1 - L_0}$ 、 $k =$

$\frac{mg}{L_2 - L_1}$  计算劲度系数,发现结果并不相同,则  $\underline{\hspace{2cm}}$  (选填“ $\frac{mg}{L_1 - L_0}$ ”或“ $\frac{mg}{L_2 - L_1}$ ”)更准确,原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. (10分) 光固化3D打印机利用400 nm紫外线固化树脂,为防止光照不足导致打印失败,需设计实时监测电路,当紫外线的光照强度低于设定阈值时,触发蜂鸣器报警。现有器材:紫外线光敏电阻  $R_C$  (电阻阻值随紫外线的光照强度增强而减小,特性曲线见图乙)、电源  $E$  (电动势  $E=12\text{ V}$ ,内阻  $r=10\ \Omega$ )、蜂鸣器  $H$  (内阻无穷大,当蜂鸣器两端的电压  $U \geq 7.8\text{ V}$  时,蜂鸣器报警)、电阻箱  $R$  ( $0\sim 9999.9\ \Omega$ )、可调光照强度的400 nm紫外灯光源、开关  $S$ 、导线若干。



甲



乙

(1) 电路连接:图甲中已连接了部分电路,请完成实物连线。

(2) 光照强度阈值设定:

① 设定当紫外线光照强度小于  $6\text{ mW/cm}^2$  时,系统需触发报警,蜂鸣器  $H$  发声,则触发报警时,电阻箱  $R$  应调节至  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ 。

② 若将报警阈值调整为紫外线的光照强度小于  $5\text{ mW/cm}^2$ ,对比①中电阻箱  $R$  的取值,需  $\underline{\hspace{2cm}}$  (选填“增大”或“减小”)电阻箱  $R$  的阻值。

(3) 环境光干扰分析:

① 实际使用中发现,环境光(如日光灯)会导致蜂鸣器报警不准确,原因是  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

② 可加装  $\underline{\hspace{2cm}}$  (选填“红外滤光片”或“紫外滤光片”)来排除环境光的干扰。

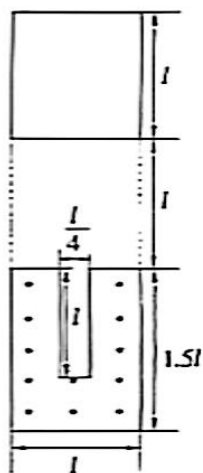
13. (10分) 如图,在飞机紧急水面迫降训练中,乘客在迫降前穿上充气式救生衣并进行充气。充气前,救生衣内部有压强为  $p_0=1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ 、温度为  $t_0=17\text{ }^\circ\text{C}$ 、体积为  $V_0=0.001\text{ m}^3$  的空气。打开充气装置,向其充入空气,充气结束后,救生衣内部气体压强变为  $p_1=1.2 \times 10^5\text{ Pa}$ ,温度仍为  $17\text{ }^\circ\text{C}$ ,内部空气体积变为  $V_1=0.006\text{ m}^3$ 。飞机下降到水面时,机舱内温度升高到  $t_2=27\text{ }^\circ\text{C}$ ,救生衣不漏气且体积保持不变。已知  $T=t+273\text{ K}$ ,救生衣内空气视为理想气体,求:



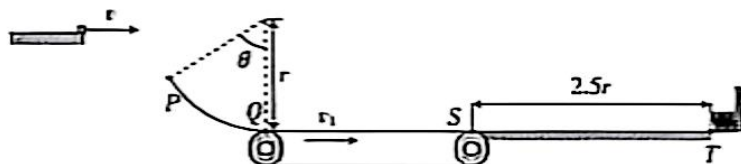
(1) 充气过程中充入的空气在压强为  $p_0=1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ 、温度为  $t_0=17\text{ }^\circ\text{C}$  时的体积  $V$ ;

(2) 飞机下降到水面时,救生衣内部空气的压强  $p_2$  (结果保留3位有效数字)。

14. (13分) 如图, 在竖直平面内存在一“凹”形匀强磁场区域, 磁场方向垂直纸面向外, 磁感应强度大小为  $B$ , 磁场的上下边界水平且间距为  $1.5l$ , 竖直的左右边界间距为  $l$  且关于凹陷中心对称, 凹陷部分高度为  $l$ 、宽度为  $\frac{l}{4}$ 。一阻值为  $R$ 、边长为  $l$  的正方形单匝竖直线框, 在距磁场上方  $l$  处正对着磁场由静止释放, 下落过程中, 线框平面始终和磁场方向垂直。重力加速度大小为  $g$ , 不计空气阻力。求:



- (1) 线框的下边刚进入磁场时, 线框中电流  $I$  的大小;
  - (2) 若线框的下边进入磁场后立即做匀速运动, 则线框的质量  $m$  为多少?
  - (3) 在(2)的条件下, 已知从线框的上边刚进入磁场到下边即将离开磁场的时间为  $t$ , 则线框的下边即将离开磁场时, 线框的速度  $v_1$  大小为多少?
15. (15分) 如图, 质量  $m=1\text{ kg}$  的小滑块以一定初速度  $v$  (未知) 从水平平台的边缘飞出, 刚好从  $P$  端沿切线进入半径  $r=0.2\text{ m}$ 、圆心角  $\theta=60^\circ$  的圆弧轨道, 圆弧轨道  $Q$  端紧挨传送带左端并和传送带上表面平齐, 传送带以  $v_1=2\text{ m/s}$  的速度顺时针匀速转动, 传送带  $S$  端(右端)与水平轨道紧挨且等高, 水平轨道  $ST$  段长度为  $2.5r$  且粗糙程度一致,  $T$  点右侧有一轻弹簧固定在竖直挡板上。已知小滑块滑至  $Q$  端时所受到的支持力为自身重力的 3 倍, 小滑块与传送带、水平轨道  $ST$  段的动摩擦因数均为  $\mu=0.1$ , 其余摩擦及空气阻力不计, 重力加速度  $g$  大小取  $10\text{ m/s}^2$ , 小滑块压缩弹簧后会以压缩弹簧时的速率反方向弹回, 求:



- (1) 小滑块运动到  $P$  点时的速度  $v_P$  的大小, 及水平平台和圆弧轨道  $P$  端间的高度差  $h$ ;
- (2) 若小滑块恰好不会第二次通过  $Q$  端, 则传送带的长度  $l$  为多少?
- (3) 在(2)的基础上, 小滑块从水平平台飞出后, 到其不再回到传送带的过程中, 小滑块向右经过  $S$  端的总次数, 及电动机对传送带多做的功分别为多少?