

# 物理试卷

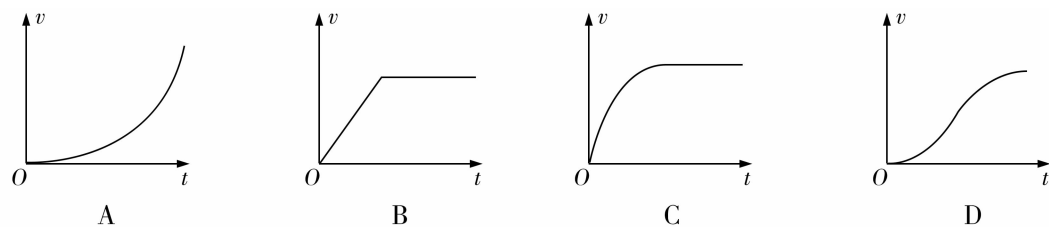
(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

## 注意事项:

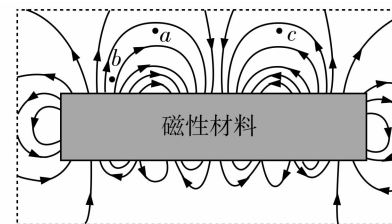
- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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。

- 月球土壤中含有大量的氦-3,氦-3 是一种无色、无味、无臭的稳定气体,它是未来核聚变能源的重要候选燃料,具有清洁、高效的特点。它发生聚变反应的方程是  ${}^3_2\text{He} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ,下列说法正确的是 ( )
  - X 是中子
  - X 是质子
  - X 是正电子
  - ${}^3_2\text{He}$  的结合能比  ${}^4_2\text{He}$  的结合能大
- 一水滴从空中由静止开始下落,最终匀速落地。已知水滴所受空气阻力与速度成正比。下列能正确描述该水滴下落过程的速度-时间( $v-t$ )图像的是 ( )



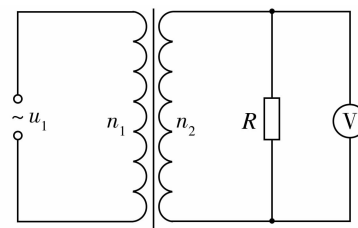
- 某“冰箱贴”背面的磁性材料磁感线如图所示,下列说法正确的是 ( )



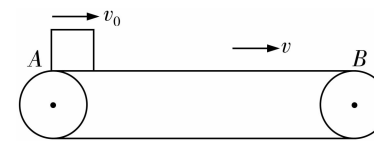
- a 点的磁感应强度大于 b 点
  - b 点的磁感应强度大于 c 点
  - c 点的磁感应强度大于 a 点
  - a、b、c 三点的磁感应强度一样大
- 一颗绕地球做匀速圆周运动的卫星,若每天上午同一时刻经过哈尔滨市(东经  $126^\circ$ ,北纬  $45^\circ$ )正上方,则该卫星 ( )
    - 运行周期可能是 8h
    - 一定是地球的静止卫星
    - 运行的速度等于第一宇宙速度
    - 轨道平面与北纬  $45^\circ$  平面共面

- 如图所示,理想变压器的原线圈、副线圈匝数比为  $n_1:n_2 = 10:1$ ,电阻  $R = 10\Omega$ ,电压表为理想交流电压表,原线圈的交流电压瞬时值表达式为  $u_1 = 220\sqrt{2}\sin 10\pi t$  (V),下列说法正确的是 ( )

- 电压表的示数为  $22\sqrt{2}$  V
- 原线圈中的电流有效值为 2.2 A
- 交流电的频率为 10 Hz
- 电阻 R 的电功率为 48.4 W



第 5 题图

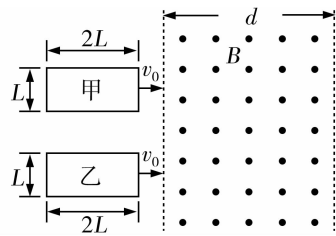


第 6 题图

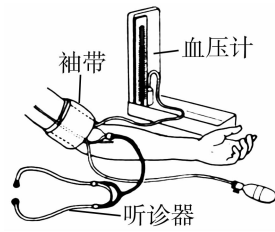
- 如图所示,传送带始终保持  $v = 1\text{m/s}$  的速度水平向右移动,一可视为质点的小物块以  $v_0 = 2\text{m/s}$  的速度从 A 点向右滑上传送带,已知小物块与传送带间的动摩擦因数为 0.1,传送带两端点 A、B 间的距离  $L = 3\text{m}$ ,重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是 ( )
  - 小物块一直做匀减速直线运动
  - 刚开始小物块的加速度大小为  $2\text{m/s}^2$
  - 小物块从 A 点运动到 B 点所用时间为 3s
  - 传送带上将留下一段长为 0.5m 的摩擦痕迹

7. 如图所示,光滑水平面上存在竖直向上、宽度  $d$  大于  $2L$  的匀强磁场,其磁感应强度大小为  $B$ 。甲、乙两个合金导线框的质量分别为  $m$  和  $2m$ ,长均为  $2L$ ,宽均为  $L$ ,电阻分别为  $R$  和  $2R$ 。两线框在光滑水平面上以相同初速度  $v_0 = \frac{4B^2L^3}{mR}$  并排进入磁场,忽略两线框之间的相互作用。则 ( )

- A. 甲线框进磁场过程中电流方向为逆时针方向
- B. 甲、乙线框刚进磁场区域时,所受合力大小之比为  $1:2$
- C. 甲线框完全出磁场区域时,速度恰好为零
- D. 乙线框完全出磁场区域时,速度恰好为零



第7题图



第9题图

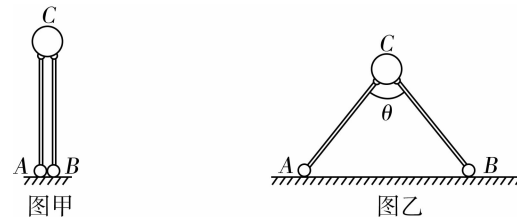
8. 下列说法正确的是 ( )

- A. 光电效应现象说明光具有粒子性
- B. 对同一狭缝或障碍物,波长越短,越容易发生明显的衍射现象
- C. 物体做受迫振动时的频率一定等于物体的固有频率
- D. 同一单摆在地球上振动的周期比在月球上振动的周期小

9. 某患者用如图所示的水银血压计测量血压时,医生将袖带绑在患者手臂上,用手握住气囊缓慢而均匀地打气,打气后袖带内的气体体积为  $V_0$ 、压强为  $1.6p_0$ ,然后缓慢放气,当袖带内气体体积变为  $0.8V_0$  时,气体的压强刚好与大气压强相等。设大气压强为  $p_0$ ,放气过程中温度保持不变,袖带内气体可视为理想气体。下列说法正确的是 ( )

- A. 缓慢放气过程中袖带内气体吸热
- B. 放气后袖带内气体在单位时间内与单位面积袖带内壁碰撞的分子数增加
- C. 袖带内剩余气体的质量与放出气体的质量之比为  $1:1$
- D. 袖带内剩余气体的质量与放出气体的质量之比为  $1:2$

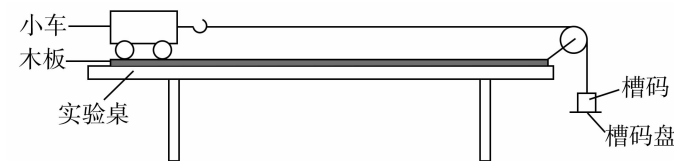
10. 三个小球(均可视为质点) $A$ 、 $B$ 、 $C$  质量分别为  $3m$ 、 $2m$ 、 $m$ ,通过两根长度均为  $l$  的轻杆和轻质光滑铰链连接。初始时整个装置通过外力作用静止于竖直平面内,且两杆呈竖直状态,如图甲所示。 $A$ 、 $B$  位于光滑水平地面上,某时刻撤去外力,系统在重力作用下开始运动,某时刻两杆之间的夹角为  $\theta$ ,如图乙所示。下列说法正确的是 ( )



- A.  $A$  球先做加速运动后做减速运动
- B. 落地前的瞬间  $C$  球的速度大小为  $\sqrt{2gl}$
- C. 落地前的瞬间  $B$  球相对地面的水平位移大小为  $\frac{5l}{6}$
- D. 当  $\theta = \frac{\pi}{2}$  时, $A$ 、 $B$  两球的速度大小之比为  $\frac{5}{7}$

二、非选择题:本题共5小题,共54分。

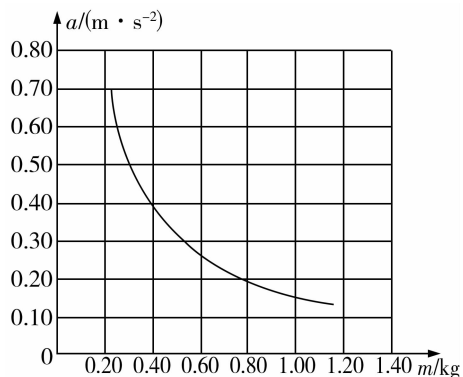
11. (6分)下图为探究加速度与力、质量关系的部分实验装置。



- (1) 实验中应将木板\_\_\_\_\_;
- A. 保持水平
  - B. 一端垫高
- (2) 为探究加速度  $a$  与质量  $m$  关系,某小组依据实验数据绘制的  $a - m$  图像如图所示,很难直观看出图线是否为双曲线。如果采用作图法判断  $a$  与  $m$  是否成反比关系,以下选项可以直观判断的有\_\_\_\_\_ (多选,填正确答案标号);
- A.  $a - \frac{1}{m}$  图像
  - B.  $a - m^2$  图像
  - C.  $\frac{1}{a} - m$  图像
  - D.  $a^2 - m$  图像

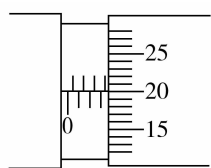
装 订 线

$m/\text{kg}$	$a/(\text{m} \cdot \text{s}^{-2})$
0.20	0.730
0.33	0.482
0.40	0.390
0.50	0.317
1.00	0.152

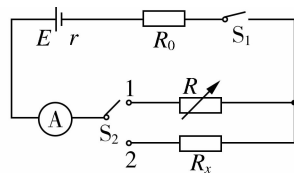


(3)为探究加速度与力的关系,在改变作用力时,甲同学将放置在实验桌上的槽码依次放在槽码盘上;乙同学将事先放置在小车上的槽码依次移到槽码盘上,在其他实验操作相同的情况下,\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)同学的方法可以更好地减小误差。

12. (8分)某同学测量一种新型材料制成的圆柱形电阻  $R_x$  的阻值,进行如下实验。



图甲

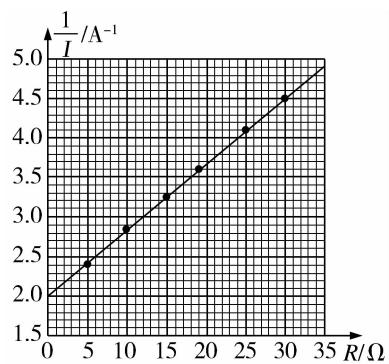


图乙

(1)该同学用螺旋测微器测量该电阻的直径,示数如图甲所示,其读数为\_\_\_\_\_ mm。

(2)用如图乙所示的电路测量该电阻的阻值,先将  $S_2$  置于位置 1,闭合  $S_1$ ,多次改变电阻箱  $R$  的阻值,记下相应电流表的读数  $I$ ,在图丙中绘制出  $\frac{1}{I} - R$  图像。再将  $S_2$  置于位置

2,此时电流表读数为 0.25 A。根据图丙中的图线可得  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留 3 位有效数字)。



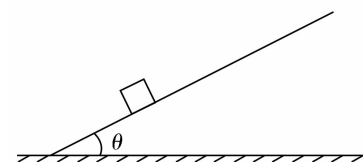
图丙

(3)根据图乙的电路和图丙中的图线,已知图乙中电流表的内阻为  $0.8\Omega$ ,定值电阻  $R_0 = 18.0\Omega$ ,求得电源电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V,内阻  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留 2 位有效数字)

13. (10分)如图所示,质量  $m = \frac{7}{6}\text{kg}$  的木块,恰好能沿倾角  $\theta = 37^\circ$  的固定斜面匀速下滑。已知重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

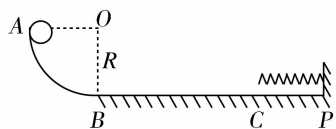
(1)木块与斜面间的动摩擦因数  $\mu$ ;

(2)施加一水平推力使木块沿斜面匀速向上运动,求水平推力的大小。



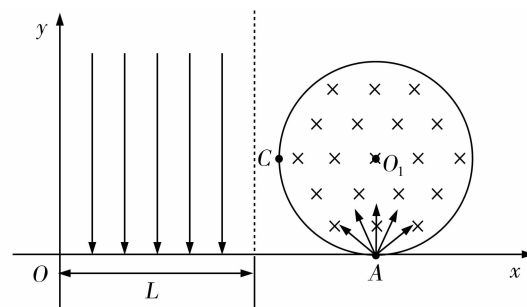
14. (14分) 如图所示,  $\frac{1}{4}$  圆弧轨道  $AB$  与水平轨道  $BCP$  相切于  $B$  点, 其中  $AB$  段光滑, 半径  $R = 1\text{m}$ ,  $BC$  段粗糙, 动摩擦因数  $\mu = 0.1$ ,  $BC$  段长度  $L = 2\text{m}$ ,  $CP$  段光滑。轻质弹簧劲度系数  $k = 200\text{N/m}$ , 右端固定于  $P$  点, 左端处于自由状态时位于  $C$  点。现有一质量  $m = 2\text{kg}$  的小球 (可视为质点), 从  $A$  点静止释放, 沿轨道运动至  $C$  点后压缩弹簧, 向右运动至最远点后反弹, 继续在轨道上往复运动直至停止。已知弹簧弹性势能表达式  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ , 其中  $k$  为弹簧的劲度系数,  $x$  为弹簧的形变量, 弹簧始终在弹性限度内, 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ , 不计空气阻力。求:

- (1) 小球第一次到达圆弧轨道最低点  $B$  时, 对  $B$  点的压力大小;
- (2) 小球第一次将弹簧压缩至最短时, 小球在这一时刻的瞬时加速度大小;
- (3) 小球最终停止的位置离  $B$  点的距离。



15. (16分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  的第一象限内有一半径  $R = 1\text{m}$  的圆形区域, 圆与  $x$  轴相切于  $A$  点,  $A$  点坐标  $x_A = \frac{\sqrt{3}+5}{2}\text{m}$ ,  $y_A = 0$ , 圆形区域内存在磁感应强度大小  $B = 1\text{T}$ , 方向垂直纸面向里的匀强磁场。  $A$  点处有一粒子源, 有大量质量  $m = 2 \times 10^{-22}\text{kg}$ , 电荷量  $q = +4 \times 10^{-16}\text{C}$  的粒子以相同的速率  $v_0$  在  $xOy$  平面内沿不同方向从  $A$  点射入磁场, 已知垂直  $x$  轴方向射入磁场的粒子恰好从  $C$  点水平射出磁场,  $C$  点为圆左侧与圆心  $O_1$  等高的位置, 不考虑粒子间的相互作用, 不计粒子的重力。在匀强磁场的左侧存在一有界匀强电场, 电场强度  $E = 1.5 \times 10^6\text{N/C}$ , 方向沿  $y$  轴负方向, 电场左边界为  $y$  轴, 右边界与  $y$  轴的距离  $L = 2\text{m}$ 。求:

- (1) 粒子射入磁场时的速率  $v_0$ ;
- (2) 射入磁场时速度方向与  $x$  轴正方向成  $120^\circ$  的粒子在磁场中运动的时间 (结果可用  $\pi$  表示);
- (3) 某粒子经磁场与电场的偏转恰好能到达坐标原点  $O$ , 求该粒子从  $A$  点射入磁场到  $O$  点离开电场运动的总时间 (结果可用  $\pi$  表示)。



装 订 线