

# 高三年级下学期物理学科开学素养训练

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

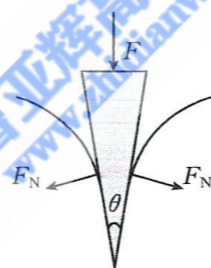
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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。

1. 在物理学发展的过程中许多科学家作出了重要的贡献。下列说法符合物理学史实的是
  - A. 托马斯·杨的双缝干涉实验说明光具有粒子性
  - B. 玻尔的原子理论可以解释氢原子光谱的实验规律
  - C. 卢瑟福通过分析  $\alpha$  粒子散射实验,发现了质子
  - D. 普朗克通过对阴极射线的研究揭示了原子核有复杂结构

2. 小王帮家里劈柴,图是刀刃的横截面,若刀刃的横截面是等腰三角形,刀刃两侧面的夹角  $\theta=30^\circ$ ,刀的重力  $G=20\text{ N}$ ,作用在刀背上的力  $F=24\text{ N}$ ,则对外界产生的推力  $F_N$  为

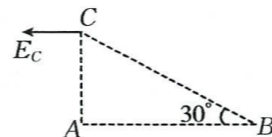
- A.  $22(\sqrt{6}+\sqrt{2})\text{ N}$
- B.  $22(\sqrt{6}-\sqrt{2})\text{ N}$
- C.  $11(\sqrt{6}+\sqrt{2})\text{ N}$
- D.  $22(\sqrt{3}+\sqrt{2})\text{ N}$



3. 2025 年 11 月 25 日 12 时 11 分,搭载神舟二十二号飞船的长征二号 F 遥二十二运载火箭直冲云霄。当日 15 时 50 分,飞船成功对接于空间站天和核心舱前向端口。已知地球表面重力加速度大小为  $g$ ,天和核心舱所处的高度为  $h$ ,地球半径为  $R$ ,关于神舟二十二号飞船从升空运行到围绕地球做圆周运动的过程中,下列说法正确的是

- A. 神舟二十二号飞船始终处于失重状态
- B. 对接后二者运行的周期大于 24 h
- C. 神舟二十二号飞船与天和核心舱对接后速度应大于 7.9 km/s
- D. 天和核心舱所在位置的加速度  $a=\frac{R^2}{(R+h)^2}g$

4. 如图所示, A、B、C 三点为一直角三角形的三个顶点,  $\angle B=30^\circ$ 。现在 A、B 两点放置两个点电荷, A 点放置的点电荷电荷量绝对值为  $q$ 。A、C 两点间的距离为  $L$ , 静电力常量为  $k$ , 测得 C 点电场强度方向与 AB 平行且水平向左。下列说法正确的是



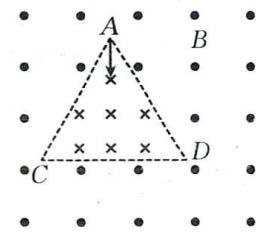
- A. A 点放置的点电荷带正电
- B. B 点放置的点电荷带负电

C. C 点电场强度的大小  $E_C=\frac{2\sqrt{3}kq}{L^2}$

D. B 点放置的点电荷的电荷量  $q_B=8q$

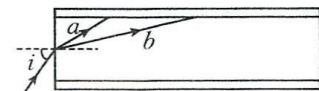
5. 如图所示,边长为  $L$  的等边三角形区域 ACD 内、外的匀强磁场的磁感应强度大小均为  $B$ , 方向分别垂直纸面向里、向外, 三角形顶点 A 处有一正粒子源, 能沿  $\angle A$  的角平分线发射速度大小不等、方向相同的粒子, 所有粒子均能通过 D 点, 粒子的比荷  $\frac{q}{m}=k$ , 粒子重力不计, 粒子间的相互作用可忽略, 则粒子的速度可能为

- A.  $\frac{BkL}{4}$
- B.  $3BkL$
- C.  $\frac{2BkL}{5}$
- D.  $2BkL$



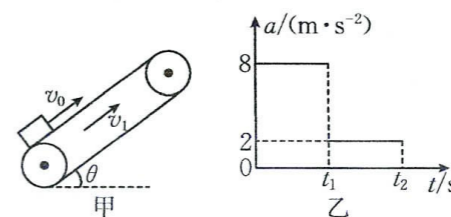
6. 光纤通信采用的光导纤维由内芯和外套组成。某段光导纤维长为  $L$ , 侧截面如图所示, 一复色光以一定的入射角  $i$  ( $i \neq 0$ ) 从轴心射入光导纤维后分为  $a$ 、 $b$  两束单色光, 已知内芯材料对  $a$  光的折射率为  $n$  ( $n < \sqrt{2}$ ), 真空中的光速为  $c$ 。下列说法正确的是

- A. 入射角  $i$  逐渐增大时,  $b$  单色光全反射现象先消失
- B. 在内芯介质中,  $b$  单色光的传播速度比  $a$  单色光的大
- C. 从空气射入光导纤维,  $a$ 、 $b$  单色光的波长都变长
- D. 若入射角  $i=\theta$  时,  $a$ 、 $b$  单色光在内芯和外套的分界面都发生全反射, 则  $a$  单色光在介质中



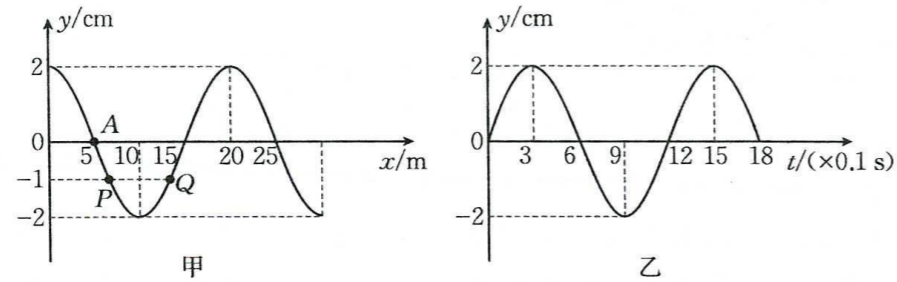
传播的时间为  $\frac{Ln^2}{c\sqrt{n^2-\sin^2\theta}}$

7. 如图甲所示, 一倾斜的传送带以恒定速率  $v_1=4\text{ m/s}$  沿顺时针方向转动, 传送带的倾角为  $\theta$ 。一煤块以大小  $v_0=12\text{ m/s}$  的初速度从传送带的底部冲上传送带并沿传送带向上运动, 其运动的加速度大小与时间的关系图像如图乙所示。已知煤块到传送带顶端时速度恰好为零, 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是



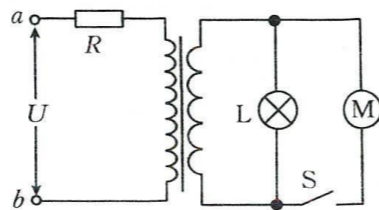
- A. 煤块运动到传送带顶端所用的时间为 4 s
  - B. 煤块与传送带间的动摩擦因数为 0.4
  - C. 倾角  $\theta$  的正切值  $\tan\theta=\frac{\sqrt{3}}{3}$
  - D. 煤块在传送带上留下的痕迹长为 8 m
8. 一本质量为  $m$  的《楚辞》静止放置于水平课桌桌面上, 重力加速度大小为  $g$ , 下列说法正确的是
    - A. 《楚辞》可能受摩擦力作用
    - B. 《楚辞》对桌面的压力是因为桌面发生了形变
    - C. 经时间  $t$ , 重力对《楚辞》的冲量大小是  $mgt$
    - D. 以跑动的学生为参考系, 《楚辞》是运动的

9. 某机械波沿  $x$  轴传播, 图甲为  $t=0.6$  s 时的波动图像, 图乙为平衡位置在  $x=5$  m 处的  $A$  质点的振动图像, 此时  $P$ 、 $Q$  两质点的位移均为  $-1$  cm, 下列说法正确的是



- A. 这列波沿  $x$  轴正方向传播  
 B.  $P$  质点的振动方程为  $y=2\sin(\frac{5\pi}{3}t+\frac{\pi}{6})$  cm  
 C.  $t=0.6$  s 时,  $P$ 、 $Q$  两质点加速度相同  
 D. 从  $t=0.6$  s 开始经过  $0.3$  s,  $P$ 、 $Q$  两质点经过的路程相等

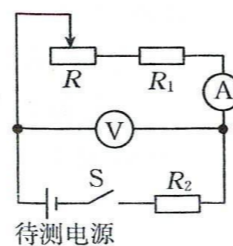
10. 如图所示, 理想变压器的原、副线圈匝数比为  $2:1$ , 小灯泡的电阻为  $1\ \Omega$  且不变, 开关  $S$  断开, 在  $a$ 、 $b$  两端加上  $8$  V 的正弦交流电压, 小灯泡正常发光, 定值电阻  $R=4\ \Omega$ ; 开关  $S$  闭合后电动机刚好正常工作, 电动机内阻和灯泡电阻相等。下列判断正确的是



- A. 小灯泡的额定电压为  $2$  V  
 B. 开关  $S$  闭合后, 灯泡可能变亮  
 C. 电动机的额定功率为  $5$  W  
 D. 开关  $S$  闭合后, 通过电动机的电流小于通过灯泡的电流

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 用如图所示的电路测量电源的电动势和内阻, 实验器材有待测电源 (电动势约为  $3$  V, 内阻约为  $2\ \Omega$ )、保护电阻  $R_1$  (阻值为  $10\ \Omega$ ) 和  $R_2$  (阻值为  $5\ \Omega$ )、滑动变阻器  $R$ 、电流表、电压表、开关  $S$  和导线若干。



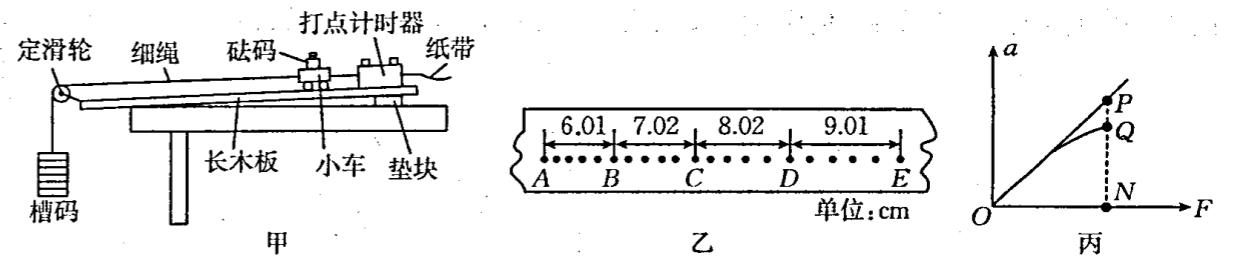
实验主要步骤:

- ① 将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大, 闭合开关;
- ② 逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值, 记下电压表的示数  $U$  和相应电流表的示数  $I$ ;
- ③ 以  $U$  为纵坐标、 $I$  为横坐标, 作  $U-I$  图线 ( $U$ 、 $I$  都用国际单位);
- ④ 求出  $U-I$  图线斜率的绝对值  $k$  和在纵轴上的截距  $b$ 。

回答下列问题:

- (1) 电压表最好选用 \_\_\_\_\_, 电流表最好选用 \_\_\_\_\_。  
 A. 电压表 (量程为  $0\sim 3$  V, 内阻约为  $2\ \text{k}\Omega$ )  
 B. 电压表 (量程为  $0\sim 3$  V, 内阻约为  $30\ \text{k}\Omega$ )  
 C. 电流表 (量程为  $0\sim 20$  mA, 内阻约为  $2\ \Omega$ )  
 D. 电流表 (量程为  $0\sim 180$  mA, 内阻约为  $2\ \Omega$ )
- (2) 电动势  $E$  和内阻  $r$  的表达式分别为  $E=$  \_\_\_\_\_,  $r=$  \_\_\_\_\_。(用已知字母表示)

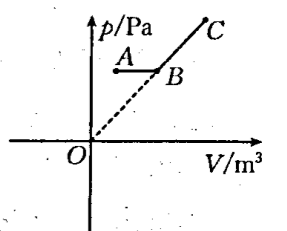
12. (8 分) 某小组利用如图甲所示的装置探究加速度与力、质量的关系。请回答下列问题:



- (1) 实验前要平衡阻力, 需在长木板远离定滑轮一端用垫块垫起, 改变长木板的倾角, 在 \_\_\_\_\_ (填“悬挂”或“不悬挂”) 槽码的情况下, 用手轻拨小车, 直到打点计时器在纸带上打出一系列 \_\_\_\_\_ 的点, 这表明小车沿倾斜长木板匀速下滑, 即平衡了阻力。
- (2) 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填正确选项前的字母)。  
 A. 接通电源前, 将小车从靠近打点计时器处释放  
 B. 小车下滑时, 位于定滑轮和小车之间的细绳应始终跟倾斜长木板保持平行  
 C. 实验中必须保证细绳下端悬挂槽码的质量大于小车的质量
- (3) 经过正确调节后, 某次实验获得的纸带如图乙所示, 打点计时器所接电源频率为  $50$  Hz, 则小车的加速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果保留两位有效数字)。
- (4) 该小组在某次实验中, 保持小车和砝码总质量不变, 以槽码的重力为外力, 通过改变槽码的个数, 得到了图丙中的曲线图像, 一位同学利用最初的几组数据拟合了一条直线。如图所示, 作一条与纵轴平行的虚直线, 与这两条图线及横轴的交点分别为  $P$ 、 $Q$ 、 $N$ , 若此虚线对应的小车和砝码总质量为  $M$ , 悬挂槽码的质量为  $m$ , 则  $\frac{QN}{PN}=$  \_\_\_\_\_ (用  $M$ 、 $m$  表示)。

13. (10 分) 一定质量的理想气体的  $p-V$  图像如图所示,  $A$  点坐标为  $(1\ \text{m}^3, 2\times 10^5\ \text{Pa})$ ,  $B$  点坐标为  $(2\ \text{m}^3, 2\times 10^5\ \text{Pa})$ ,  $C$  点坐标为  $(4\ \text{m}^3, 4\times 10^5\ \text{Pa})$ , 气体在  $A$  状态时的热力学温度  $T_A=300$  K, 求:

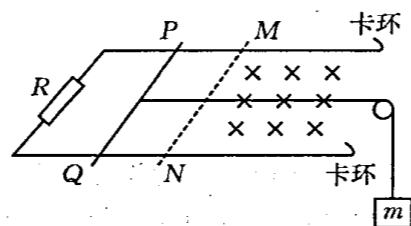
- (1) 气体在  $C$  状态时的热力学温度  $T_C$ ;
- (2) 气体从  $A$  状态到  $C$  状态对外做的功  $W$ 。



14. (11分) 如图所示, 光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上, 导轨间距  $L=0.5\text{ m}$ , 左端连接  $R=0.3\ \Omega$  的电阻, 右端连接一对金属卡环, 导轨间  $MN$  右侧(含  $MN$ ) 存在方向垂直导轨平面向下的匀强磁场, 质量  $m=1\text{ kg}$ 、接入电路的电阻  $r=0.1\ \Omega$  的金属棒与质量也为  $m=1\text{ kg}$  的物块通过跨过光滑定滑轮的细绳相连, 细绳始终处于绷紧状态, 金属棒与导轨始终接触良好, 金属导轨、卡环的电阻均不计, 现将金属棒由  $PQ$  位置静止释放, 金属棒进入磁场恰能做匀速直线运动,  $PQ$  到  $MN$  的距离  $x=1.6\text{ m}$ , 金属棒到达卡环后被卡环弹性弹回, 弹回后经时间  $t(\text{s})$  恰好未出磁场, 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ , 求:

(1) 匀强磁场的磁感应强度的大小  $B$ ;

(2)  $MN$  到卡环的距离  $s$  (用  $t$  表示)。



15. (18分) 如图所示, 质量  $m=1\text{ kg}$  的滑块  $a$  套在足够长的水平光滑固定直杆上, 其下方通过  $L=0.6\text{ m}$  的轻绳连接质量  $M=2\text{ kg}$  的小球  $b$ , 直杆距水平地面的高度  $H=5.6\text{ m}$ , 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力, 滑块与小球均看作质点, 现将轻绳水平拉直, 由静止释放小球, 当小球第一次运动至滑块正下方时,

(1) 求小球的速度大小  $v$ ;

(2) 求轻绳的拉力大小  $F$ ;

(3) 求滑块运动的路程  $s$ ;

(4) 若轻绳突然断裂, 求小球落地瞬间与滑块的距离  $d$ 。

