

# 高三物理

## 注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 如图所示为氦离子的能级图,大量处在  $n=5$  能级的氦离子自发地向基态跃迁,向外辐射的能量以光子的形式释放,其中向外辐射的光子种类有  $N$  种。已知可见光的光子能量范围为

1.62 eV ~ 3.11 eV。下列说法正确的是

A.  $N=10$

B. 从  $n=5$  能级跃迁到  $n=4$  能级向外辐射的光子频率最大

C. 从  $n=5$  能级跃迁到  $n=1$  能级向外辐射的光子波长最长

D. 向外辐射的光子中有 2 种光子属于可见光

$n$	He <sup>+</sup>	$E(\text{eV})$
$\infty$	=====	0
6	=====	-1.51
5	=====	-2.18
4	=====	-3.40
3	=====	-6.04
2	=====	-13.6
1	=====	-54.4

2. 2025 年 11 月 25 日 12 时 11 分,神舟二十二号在酒泉卫星发射中心发射成功,并于 2025 年 11 月 25 日 15 时 50 分成功对接于天和核心舱前向端口。空间站在距离地面  $h$  的近地轨道上环绕地球做匀速圆周运动,环绕周期为  $T$ ,已知地球的半径为  $R$ 。下列说法正确的是

A. 空间站环绕速度大于 7.9 km/s

B. 宇航员在空间站内受到的合力为 0

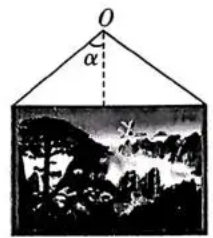
C. 空间站的环绕周期小于地球同步卫星的环绕周期

D. 地球表面的重力加速度为  $\frac{4\pi^2(R+h)}{T^2}$

3. 如图所示,一相框用一定长度的轻绳拴接后挂在墙上的  $O$  点,静止时  $O$  点两侧的轻绳与竖直方向的夹角均为  $\alpha$ ,调节轻绳的长度, $O$  点两侧的轻绳与竖直方向的夹角  $\alpha$  也随之改变,相框的重力为  $G$ 。下列说法正确的是

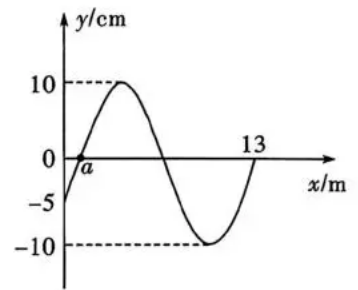


- A. 轻绳越长,轻绳的拉力越大
- B.  $\alpha$  越大,轻绳的拉力越小
- C. 轻绳拉力大小为  $2G$  时,  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$
- D. 轻绳拉力大小为  $3G$  时,  $\cos \alpha = \frac{1}{6}$



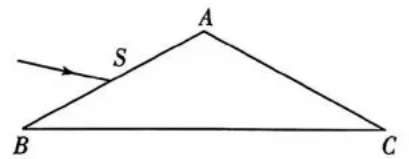
4. 如图所示为一列沿  $x$  轴方向传播的简谐横波在  $t=0$  时刻的波形图,其中  $a$  点的振动方程为  $y = 10\sin 5\pi t$  (cm)。下列说法正确的是

- A. 波沿  $x$  轴的正方向传播
- B.  $a$  点的横坐标为 1 m
- C. 波速的大小为 24 m/s
- D. 0 ~ 0.6 s 的时间内,  $x=0$  m 处的质点通过的路程为 40 cm

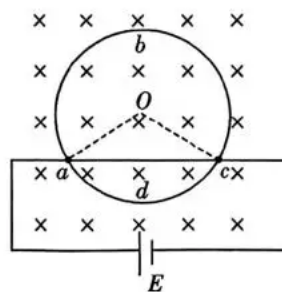


5. 如图所示为某透明介质制成的棱镜的截面图,该截面为等腰三角形,  $\angle BAC = 120^\circ$ , 腰长为  $L$ ,  $S$  为  $AB$  边的中点。一细光束由  $S$  点从真空斜射入棱镜,光束与  $AB$  的夹角为  $\theta = 45^\circ$ , 折射光线与  $AC$  边平行,忽略二次反射的光线,光在真空中的速度为  $c$ 。下列说法正确的是

- A. 透明介质材料的折射率为  $\sqrt{3}$
- B. 光束能从  $BC$  边射出棱镜
- C. 光束从  $AC$  边射出时的折射角为  $45^\circ$
- D. 光在棱镜中传播的时间为  $\frac{\sqrt{3}L}{c}$



6. 材料及粗细完全相同的金属圆环和金属棒  $ac$  按如图所示的方式连接在某直流电源上,金属圆环半径为  $r$ ,  $\angle aOc = 120^\circ$ 。若金属棒  $ac$  所受的安培力大小为  $F$ ,则上部分金属圆弧  $abc$  所受的安培力大小为



- A.  $\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}F$
- B.  $\frac{\sqrt{3}}{4\pi}F$
- C.  $\frac{7\sqrt{3}}{4\pi}F$
- D.  $\frac{3\sqrt{3}}{2\pi}F$



7. 如图 1 所示的交变电路中, 变压器为理想变压器, 两交流电压表为理想电表, 当  $ab$  间接入图 2 所示的电压时, 电压表  $V_1$ 、 $V_2$  的读数分别为 20 V、50 V, 两定值电阻的电阻之比为  $R_1:R_2 = 8:5$ 。下列说法正确的是

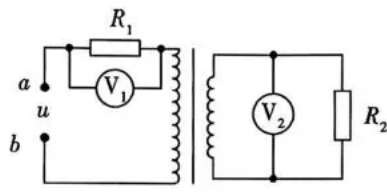


图1

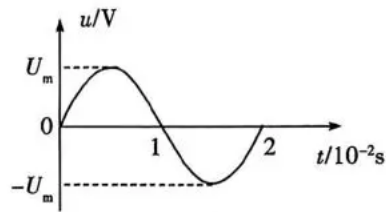
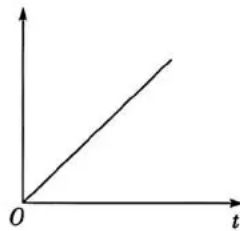


图2

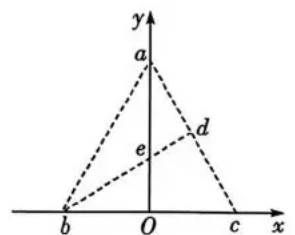
- A. 流过定值电阻  $R_2$  的电流每秒改变方向 50 次
- B. 变压器原、副线圈的匝数比为 4:1
- C. 图 2 中  $U_m = 220$  V
- D. 电源输出的电功率等于定值电阻  $R_2$  消耗的电功率

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 如图所示的图像中, 横轴  $t$  代表时间, 关于对该图像的理解, 下列说法正确的是



- A. 若纵轴为位移, 则图线的斜率为物体的速度
  - B. 若纵轴为加速度, 则图线的斜率为物体的速度
  - C. 若纵轴为速度, 则图线的斜率为物体的加速度
  - D. 若纵轴为平均速度, 则图线的斜率为物体的加速度
9. 如图所示的直角坐标系中, 边长为  $L$  的正三角形的顶点  $a$  位于  $y$  轴上, 另外两个顶点  $b$ 、 $c$  在  $x$  轴上,  $d$  为  $ac$  边的中点,  $e$  点为正三角形的中心。已知  $a$  点固定点电荷  $+q$ ,  $b$ 、 $c$  两点分别固定点电荷  $-2q$ 、 $-q$ , 静电力常量为  $k$ 。下列说法正确的是



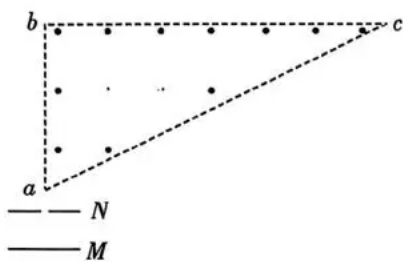
- A.  $e$  点的电场方向沿  $y$  轴的负方向
- B. 电子在  $e$  点的电势能比在  $d$  点的电势能大



C.  $O$  点的电势比  $e$  点的电势高

D.  $e$  点的电场强度大小为  $\frac{3\sqrt{7}kq}{L^2}$

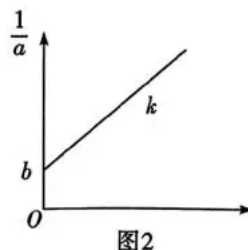
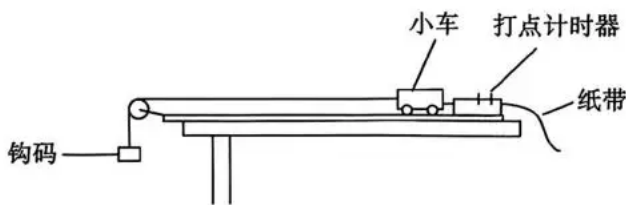
10. 如图所示的三角形  $abc$  区域(含边界)存在垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,平行板电容器  $MN$  沿水平方向放置。一系列比荷均为  $k$  的正粒子从  $M$  板由静止释放,加速后经  $N$  板的小孔由  $a$  点沿  $ab$  方向射入磁场区域, $M$ 、 $N$  极板间的电压可以调节。已知  $ab = L, \angle bca = 30^\circ$ ,忽略粒子的重力以及粒子间的相互作用,则下列说法正确的是



- A. 若粒子从  $ac$  边的中点离开,加速电压为  $\frac{kB^2L^2}{6}$
- B. 从  $ac$  边离开磁场的粒子,在磁场中运动的时间均为  $\frac{2\pi}{3Bk}$
- C. 改变  $M$ 、 $N$  板间的电压,粒子能从  $c$  点离开磁场
- D. 欲使粒子从  $ac$  边离开磁场,加速电压的最大值为  $\frac{kB^2L^2}{3}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (8 分)晓强同学利用如图 1 所示的装置完成了探究加速度与外力关系的实验,实验时晓强进行了以下操作:



- a. 组装装置,用小垫块将长木板的右端适当垫高平衡阻力;
- b. 将一个钩码挂在轻绳的左端,将小车靠近打点计时器,接通电源,待打点计时器工作稳定后,释放小车;



- c. 当小车运动到定滑轮处时,按住小车,关闭电源,取下纸带,计算小车的加速度;  
d. 改变钩码的个数  $n$ ,重复 b、c,并计算与钩码相对应的小车的加速度。

已知钩码的质量均为  $m_0$ ,回答下列问题:

(1)操作 a 中,\_\_\_\_\_ (选填“需要”或“不需要”)挂上钩码,接通电源,轻推小车直到在纸带上打下一系列均匀的点迹。

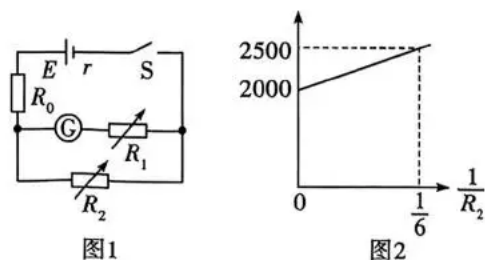
(2)晓强在处理实验数据时,利用记录的钩码个数  $n$  和小车的加速度  $a$  描绘了如图 2 所示的图像,为了得到图 2 中的直线,图像的横轴应为\_\_\_\_\_ (选填“ $n^2$ ”“ $n$ ”或“ $\frac{1}{n}$ ”),若图 2 中图线的纵截距  $b$ 、斜率  $k$  已知,则重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_,小车的质量  $M =$  \_\_\_\_\_ (用已知量表示)。

12. (8 分)某实验小组的同学在测量电源电动势和内阻时,设计了如图 1 所示的电路。器材有待测电源(电动势约 3 V、内阻约 0.4  $\Omega$ )、电流计 G(满偏电流  $I_g = 500 \mu\text{A}$ 、内阻为  $R_g = 1\ 000 \Omega$ )、定值电阻  $R_0 = 1.0 \Omega$ 、电阻箱  $R_1$  (0 ~ 9999.9  $\Omega$ )、电阻箱  $R_2$  (0 ~ 99.9  $\Omega$ )、开关以及导线若干。

(1)将电流计改装成 3 V 量程的电压表,则电阻箱  $R_1$  应调至\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(2)闭合开关 S,多次调节电阻箱  $R_2$ ,并记录相对应的电流计的示数  $I$ ,利用记录的实验数据,描绘了图 2 所示的图线,其中数据均采用国际单位制。忽略通过  $R_1$  所在支路的电流对干路电流的影响,图 2 中纵轴应为\_\_\_\_\_ (选填“ $I$ ”或“ $\frac{1}{I}$ ”)。

(3)结合图 2 可知电源的电动势为  $E =$  \_\_\_\_\_ V,内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留 1 位小数)



13. (10分) 体育老师在某次体育课上给足球充气, 充气前, 足球内气体的压强为  $p_1 = p_0$ , 体积为  $V_1 = 6 \text{ L}$ 。现用打气筒给足球充气, 每次充入体积为  $V_0 = 200 \text{ mL}$ 、压强为  $p_0$ 、温度始终等于环境温度的气体。已知外界大气压恒为  $p_0$ , 忽略足球体积的变化, 球内气体的温度始终等于环境的温度。

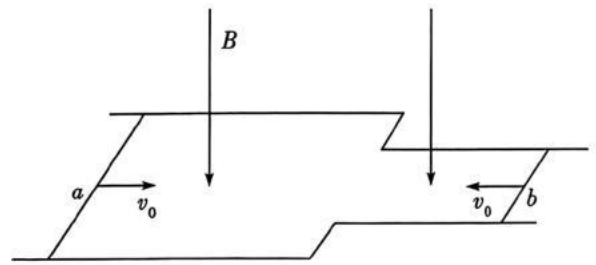
(1) 若在环境温度为  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  的情况下充气, 欲使足球内气体压强变为  $2p_0$ , 求充气次数;

(2) 在第(1)问的条件下充气结束后, 将足球拿到  $-3 \text{ }^\circ\text{C}$  的环境中足够长时间, 求稳定后足球内气体的压强。



14. (12分) 如图所示, 两足够长的光滑平行导轨沿水平方向固定, 且该导轨由两部分组成, 左侧宽导轨的间距为  $L = 1.0 \text{ m}$ , 右侧窄导轨的间距为  $l = 0.5 \text{ m}$ , 整个空间存在竖直向下、磁感应强度大小为  $B = 1.0 \text{ T}$  的匀强磁场。质量为  $m_1 = 0.6 \text{ kg}$ 、长为  $L = 1.0 \text{ m}$ 、阻值为  $R_1 = 0.5 \Omega$  的导体棒  $a$  垂直放在左侧宽导轨上; 质量为  $m_2 = 0.2 \text{ kg}$ 、长为  $l = 0.5 \text{ m}$ 、阻值为  $R_2 = 1.5 \Omega$  的导体棒  $b$  垂直放在右侧窄导轨上。  $t = 0$  时刻同时给导体棒  $a$ 、 $b$  一大小均为  $v_0 = 12 \text{ m/s}$ 、方向相反的初速度, 整个过程导体棒  $a$ 、 $b$  始终没有离开宽导轨和窄导轨。两导体棒始终与导轨垂直并接触良好, 不计导轨的电阻。求:

- (1) 当导体棒  $b$  的速度为 0 时, 导体棒  $b$  的加速度大小;
- (2) 当回路中电流为 0 时, 导体棒  $a$ 、 $b$  的速度大小。



15. (16分) 如图所示, 倾角为  $\theta = 37^\circ$  的斜面体固定在水平面上, 质量为  $m_d = 1 \text{ kg}$  的长木板放在水平面上, 质量为  $m_c = 1 \text{ kg}$  的物体  $c$  放在长木板的最右端, 物体  $b$  放在斜面体上的  $B$  点。质量为  $m_a = 5 \text{ kg}$  的物体  $a$  从  $B$  点上方的  $A$  点静止释放, 经过一段时间物体  $a$  与物体  $b$  发生弹性碰撞, 碰后瞬间物体  $a$  的速度为  $4 \text{ m/s}$ , 沿斜面向下, 并在碰后立即锁定  $a$ , 物体  $b$  运动到  $C$  点的速度为其碰后瞬间速度的  $\frac{4}{5}$ , 随后在水平面上和长木板  $d$  发生弹性碰撞, 物体  $c$  始终没离开长木板  $d$ 。已知  $x_{AB} = 9 \text{ m}$ ,  $x_{BC} = 18 \text{ m}$ , 物体  $a$  与斜面间的动摩擦因数为  $\mu_0 = 0.5$ , 物体  $c$  与长木板  $d$  间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.3$ , 长木板  $d$  与水平面间的动摩擦因数为  $\mu_2 = 0.5$ , 斜面与水平面平滑衔接, 所有碰撞时间均极短, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ 。物体  $a$ 、 $b$ 、 $c$  可视为质点,  $CD$  段光滑。求:

- (1) 物体  $b$  的质量  $m_b$ ;
- (2) 物体  $b$  与斜面体间的动摩擦因数  $\mu$ ;
- (3) 物体  $c$  最终静止时到长木板  $d$  右端的距离。

