

# 高三物理

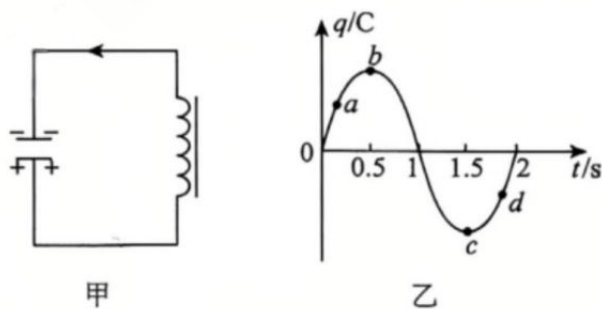
全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

## 注意事项:

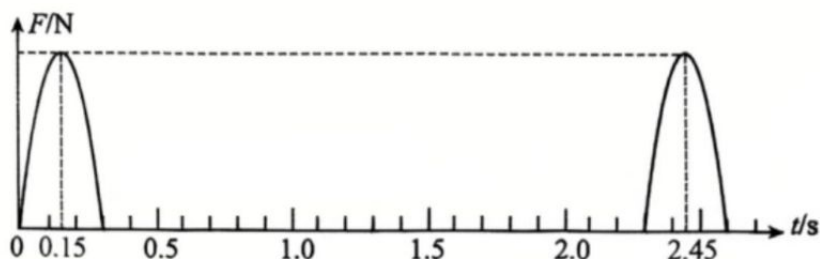
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答;字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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. 将一小球从水平地面斜向上抛出,忽略空气阻力,则抛在空中的小球
  - A. 所受合力方向不断改变
  - B. 做匀变速曲线运动
  - C. 运动到最高点时速度为零
  - D. 只要适当调整斜抛出时速度的大小,小球便可能垂直落在水平地面上
2. 如图甲所示为 LC 振荡电路中某时刻的电流及电容器的带电情况,图乙为一个振荡周期内电容器某极板电荷量随时间的变化关系,则图甲中时刻可能对应图乙中的

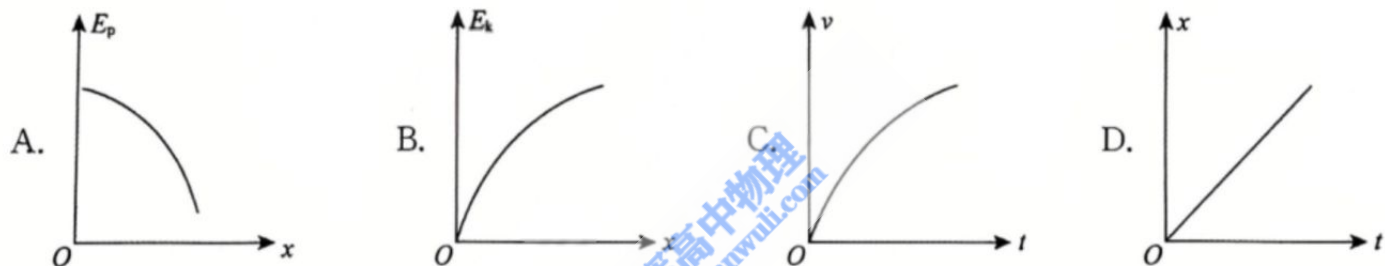
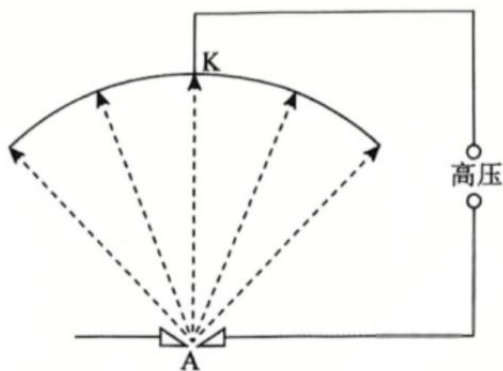


- A.  $a$  时刻
  - B.  $b$  时刻
  - C.  $c$  时刻
  - D.  $d$  时刻
3. 蹦床运动中,一运动员在  $t=0$  时刚好落到蹦床上,对蹦床作用力的大小  $F$  与时间  $t$  的关系如图所示。假设运动过程中运动员身体始终保持竖直,在其不与蹦床接触时蹦床水平。忽略空气阻力,重力加速度取  $10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

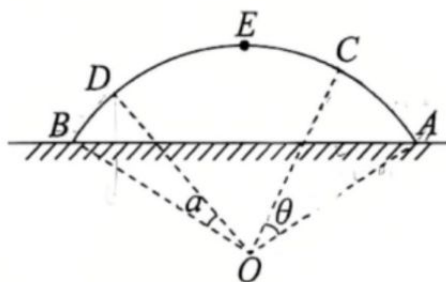


- A.  $t=0.15\text{ s}$  时, 运动员的机械能最大
- B.  $t=0.3\text{ s}$  时, 运动员的加速度为 0
- C.  $t=1.3\text{ s}$  时, 运动员恰好运动到最大高度处
- D.  $t=2.45\text{ s}$  时, 运动员处于失重状态

4. 图示为工业电子焊接机内部高压辐射电场分布示意图, A 为焊接机的阳极, K 为焊接机的阴极。一电子只在电场力的作用下从 K 极由静止沿电场线向 A 极运动, 经历时间  $t$ , 通过的位移为  $x$ , 此时电子的速度大小为  $v$ , 动能为  $E_k$ , 电势能为  $E_p$ 。下列图像可能正确的是



5. 公园内儿童游乐设施拱形桥的截面示意图如图所示, 可简化为以  $O$  点为圆心的  $\frac{1}{3}$  圆弧  $AB$ ,  $E$  为桥面最高点,  $AB$  在同一水平面上。一质量为  $m$  的儿童(可视为质点)从  $A$  点开始沿桥面缓慢移动至  $B$  点, 图中  $C$ 、 $D$  为桥面上两点,  $OC$  与  $OA$  间的夹角  $\theta=30^\circ$ ,  $OD$  与  $OB$  间的夹角  $\alpha=15^\circ$ 。已知重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是



- A. 儿童从  $A$  到  $E$  的过程中受到的摩擦力逐渐增大
- B. 儿童经过  $C$  点时, 桥面对其支持力的大小为  $\frac{1}{2}mg$
- C. 儿童移动的整个过程中, 桥面对其作用力大小不变
- D. 儿童经过  $C$ 、 $D$  两点时, 受到的摩擦力大小之比为  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$

6. 一列简谐横波在某一均匀介质中传播,先后经过介质中的 A、B 两质点,从某一时刻开始计时,A、B 两质点的振动图像分别如图 1、2 所示,已知 A、B 两质点平衡位置间的距离  $L=4\text{ m}$ 。下列说法正确的是

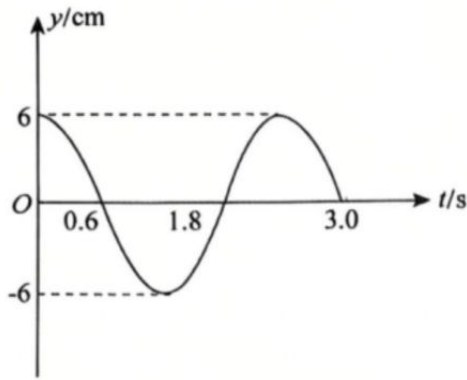


图 1

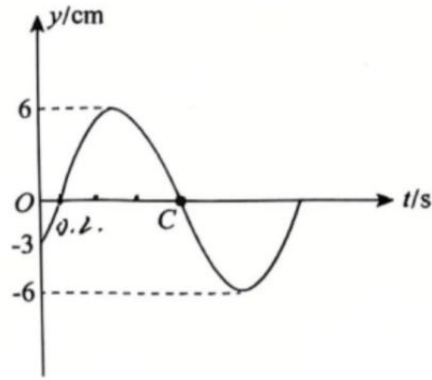
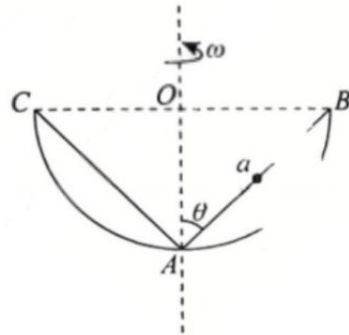


图 2

- A. 图 2 中 C 点对应的时刻为 2.4 s  
 B.  $t=0.6\text{ s}$  时, B 质点相对平衡位置的位移为  $3\sqrt{2}\text{ cm}$   
 C. 该列波的波长可能为 1.4 m  
 D. 该列波传播的速度大小可能为 1.25 m/s
7. 如图所示, 竖直放置的光滑半圆环 BAC 内固定有两等长的光滑杆 AB、AC, 两杆的下端在圆环的最低点 A, 其中 AB 上套有一个小球 a, 另一小球 b 套在圆环上(图中未画出), 当装置绕过圆心 O 的竖直对称轴以某一角速度匀速转动, 稳定后, 小球 a 恰能处于 AB 杆的中点与杆保持相对静止, 已知圆环的半径为 R, 重力加速度为 g。下列说法正确的是

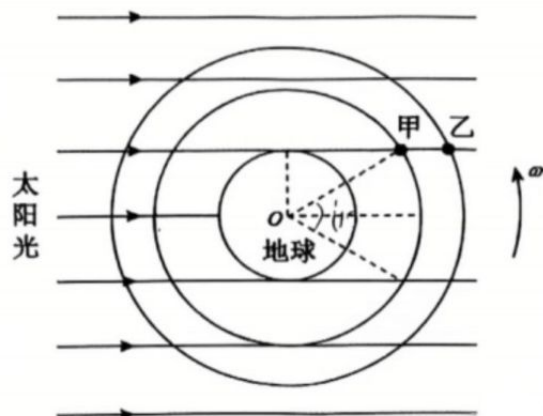


- A. 装置转动的角速度的大小为  $\sqrt{\frac{g}{R}}$   
 B. 小球 b 稳定时与圆心 O 的连线与竖直方向间的夹角为  $60^\circ$   
 C. 两小球转动的向心加速度大小相等  
 D. 两小球转动的线速度大小相等

二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项是符合题目要求的。全选对的得 6 分, 选不全的得 3 分, 错选得 0 分。

8. 宇宙射线进入地球大气层时, 同大气作用产生中子, 中子撞击大气中的氮引发核反应产生碳 14, 核反应方程为  ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + \text{X}$ , 碳 14 又能衰变为氮, 衰变方程为  ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{Y}$ 。已知碳 14 的半衰期为 5730 年。则下列说法正确的是
- A. 碳 14 的衰变为  $\alpha$  衰变  
 B. 核反应方程中的 X 为  ${}^1_1\text{H}$   
 C. 10 个碳 14 的一半发生衰变经历的时间一定是 2865 年  
 D. Y 的电离能力比  $\gamma$  射线强

9. 春分和秋分当天太阳光直射地球赤道,此时全球昼夜近似等长。假设有两颗轨道平面与地球赤道平面重合的卫星甲和乙,绕地球做匀速圆周运动的绕行方向相同,在春分当天某时刻甲、乙两卫星恰能同时第一次“看到”日出,已知甲卫星在该天“白天”和“黑夜”的时长之比为 5:1,甲、乙卫星绕地球运行的周期之比为 1:2,地球表面的重力加速度为  $g$ ,地球的半径为  $R$ ,忽略地球自转影响。下列说法正确的是



- A. 甲卫星运转的向心加速度大小为  $\frac{g}{4}$
- B. 甲卫星运转的线速度大小为  $\sqrt{2gR}$
- C. 乙卫星的轨道半径为  $2\sqrt[3]{4}R$
- D. 乙卫星绕行的周期为  $24\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

10. 如图 1 所示,一质量为  $m$ 、带电量为  $q$  的正粒子在  $t=0$  时刻以初速度  $v_0$  沿直径  $MN$  进入一圆形磁场区域,已知磁场的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系如图 2 所示(取磁场方向垂直纸面向外时磁感应强度为正值,图示为  $B$  一个周期内的变化情况),若带电粒子最终又从  $N$  点沿直径方向离开圆形磁场区域,不计带电粒子的重力,则下列说法正确的是

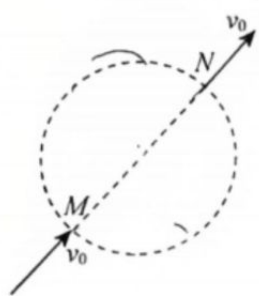


图 1

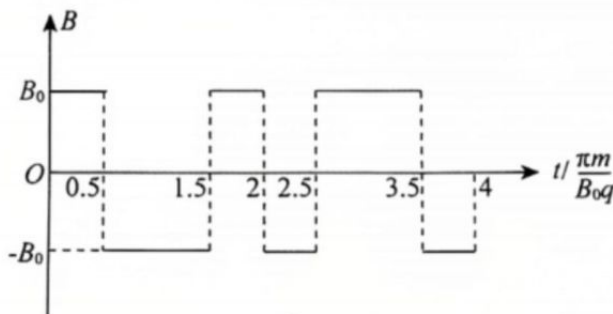
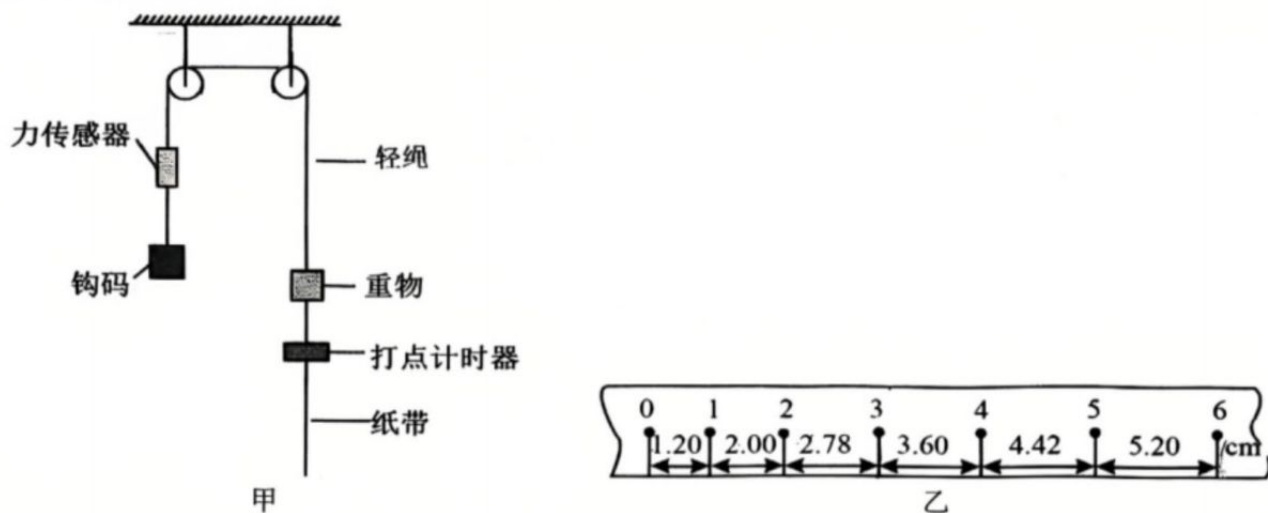


图 2

- A. 带电粒子在磁场中运动的时间可能为  $\frac{5\pi m}{B_0 q}$
- B. 带电粒子磁场中运动的过程中,距离直径  $MN$  的最远距离为  $\frac{2mv_0}{B_0 q}$
- C. 带电粒子在磁场中运动的过程中,只能处于直径  $MN$  的右下方
- D. 圆形磁场区域的最小面积为  $4\pi\left(\frac{mv_0}{B_0 q}\right)^2$

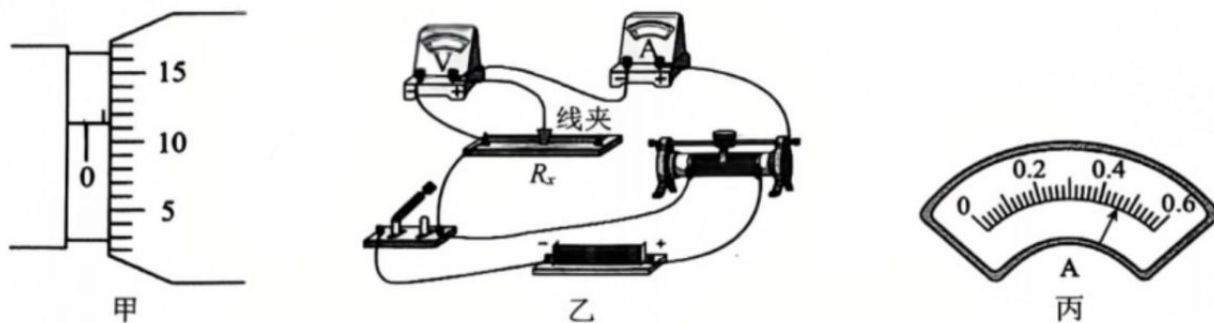
三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某同学用如图甲所示的装置探究加速度与合外力的关系，力传感器可以测出轻绳对钩码的拉力，钩码的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，打点计时器所接交流电的频率为 50 Hz。



- (1) 使力传感器和钩码的总质量始终大于重物的质量，接通打点计时器，由静止释放整个系统，牵引纸带打下点。
- (2) 某次实验打出的一条纸带如图乙所示，纸带上所标的点为计数点，相邻两个计数点间还有四个计数点未标出，则本次实验钩码运动的加速度大小  $a = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{m/s}^2$  (结果保留 2 位有效数字)。
- (3) 保持钩码质量不变，改变重物质量的大小重复多次实验；记录每次实验中力传感器的示数  $F$  及根据打出的纸带求得钩码运动的加速度  $a$ ，作  $a-F$  图像，如果图像的斜率等于  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，图像与纵轴的截距等于  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，则表明质量一定时，钩码运动的加速度与合外力成正比。

12. (10 分) 某实验小组要测量某金属丝的电阻率。



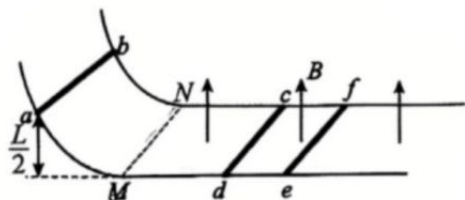
- (1) 先用螺旋测微器测金属丝的直径，示数如图甲所示，则金属丝的直径  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。
- (2) 实验小组组装如图乙所示的测量电路，电流表的量程为 0.6 A，电压表的量程为 3 V (内阻很大)，线夹移到最右端，闭合开关前，先将滑动变阻器的滑片移到最  $\underline{\hspace{1cm}}$  (填“左”或“右”)端，闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片使电流表的指针偏转较大，指针所指的位置如图丙所示，则测量电路的电流  $I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  A。
- (3) 多次移动线夹的位置重复实验，每次移动线夹后，调节滑动变阻器，使电流表的示数每次均为  $I_0$ ，记录每次实验电压表的示数  $U$ ，测量金属丝接入电路的长度  $x$ ，作  $U-x$  图像，得到图像是一条倾斜直线，若图像斜率为  $k$ ，则金属丝的电阻率  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $k, I_0, d, \pi$  表示)。

13. (9分) 如图所示为某疗养机构的高压氧舱, 是一款用来氧疗的大型设备。开始时舱内封闭气体的压强为  $2 \text{ atm}$ , 温度为  $300 \text{ K}$ ; 现通过加热装置缓慢提升舱内气体温度, 使舱内温度升高到  $320 \text{ K}$ 。(以下压强单位均用  $\text{atm}$  表示, 结果保留分数形式)



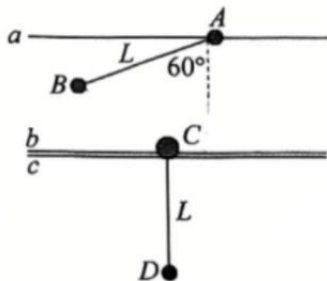
- (1) 求温度升高到  $320 \text{ K}$  时, 舱内气体的压强;
- (2) 为了使舱内气体温度达到  $320 \text{ K}$  时舱内的压强仍为  $2 \text{ atm}$ , 需要在舱内温度达到  $320 \text{ K}$  时放出部分舱内气体, 若放出气体的过程舱内气体温度不变, 求放出的气体质量与原来舱内气体质量的比值。

14. (13分) 如图所示, 间距为  $L$  的光滑平行导轨由足够长的水平导轨和固定在竖直平面内的圆弧导轨组成, 圆弧导轨最低点与水平导轨分别在  $M$ 、 $N$  两点平滑连接,  $MN$  与导轨垂直, 水平导轨处在竖直向上的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度大小为  $B$ 。长度均为  $L$ 、质量均为  $m$ 、电阻均为  $R$  的金属棒  $cd$ 、 $ef$  垂直放在水平导轨上处于静止状态, 虚线  $MN$  左侧没有磁场, 质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的金属棒  $ab$  从圆弧轨道上距水平轨道高为  $\frac{L}{2}$  处静止释放, 三根金属棒运动过程中始终与导轨接触良好且保持垂直, 金属棒间均不会相碰, 导轨电阻忽略不计, 重力加速度为  $g$ 。求:



- (1) 金属棒  $ab$  刚进磁场时, 金属棒  $ab$  两端间的电压大小;
- (2) 金属棒  $ab$  刚进磁场时, 金属棒  $cd$  的加速度大小;
- (3) 从  $ab$  进入磁场至  $ab$  速度大小为  $v = \frac{1}{2}\sqrt{gL}$  的过程中,  $ab$  和  $cd$  间的距离减小量。

15. (16分) 如图所示,  $b$ 、 $c$  是平行固定在同一水平面内且足够长的光滑直杆, 质量为  $3m$  的小球  $C$  夹在  $b$ 、 $c$  两杆间 ( $C$  球的直径大于  $b$ 、 $c$  两杆间距离),  $C$  球下方用长为  $L$  的轻质细线悬挂质量为  $m$  的小球  $D$ ,  $b$ 、 $c$  杆间中线正上方固定一个与  $b$ 、 $c$  平行的光滑直杆  $a$ , 质量为  $2m$  的小球  $A$  套在  $a$  杆上,  $A$  球静止, 质量为  $m$  的小球  $B$  用长为  $L$  的轻质细线与  $A$  球相连, 用手托住  $B$  球静止, 使  $A$ 、 $B$  间的细线刚好伸直, 此时  $A$ 、 $B$  间细线与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ , 由静止释放  $B$  球, 当  $B$  球运动到最低点时刚好沿水平方向与静止的  $C$  球发生弹性正碰, 各球均可看作质点, 重力加速度为  $g$ 。



- (1) 当  $B$  球第一次到达最低点时 (与  $C$  碰前瞬间), 求此时  $B$  球的速度大小;
- (2)  $B$ 、 $C$  两球碰撞后一瞬间, 求细线对  $D$  球的拉力大小;
- (3) 若从  $B$ 、 $C$  碰撞结束至  $D$  球第一次上升到最高点所用时间为  $t$ , 求这段时间内小球  $C$  运动的距离。