

# 高三考试物理试卷

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。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

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。

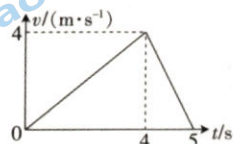
1. 科学家用  $\alpha$  粒子等轰击原子核, 实现原子核的转变并研究原子核的结构, 还可以发现和制造新元素。关于核反应方程  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + \text{X}$ , 下列说法正确的是

- A. X 是电子  
B. X 是质子  
C. X 是中子  
D. X 粒子由卢瑟福发现

2. 消防员日常技能训练中, 消防员从四楼窗户沿绳竖直下降到地面过程的  $v-t$  图像如图所示。

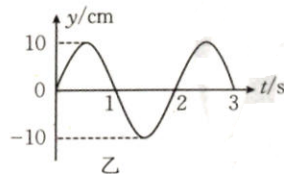
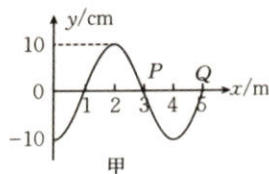
消防员在  $0 \sim 4 \text{ s}$  与  $4 \text{ s} \sim 5 \text{ s}$  时段内的

- A. 位移大小之比为  $4:1$   
B. 平均速度大小之比为  $4:1$   
C. 速度变化量大小之比为  $4:1$   
D. 加速度大小之比为  $4:1$

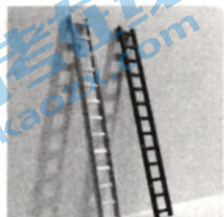


3. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播, 图甲是  $t=2 \text{ s}$  时刻该简谐横波的波形图; 图乙是平衡位置在  $x=3 \text{ m}$  处的质点  $P$  的振动图像, 下列说法正确的是

- A. 简谐横波的频率为  $2 \text{ Hz}$   
B. 简谐横波的波速为  $2 \text{ m/s}$   
C.  $t=1.5 \text{ s}$  时质点  $P$  在波峰  
D.  $t=2.5 \text{ s}$  时平衡位置在  $x=5 \text{ m}$  处的质点  $Q$  在波峰

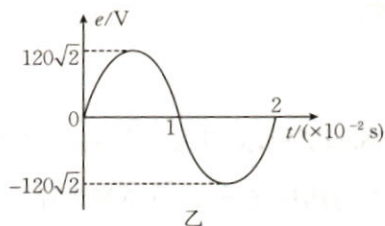
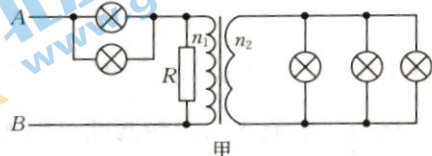


4. 如图所示,两直梯下端放在水平地面上,上端靠在竖直墙壁上,相互平行,均处于静止状态。梯子与墙壁之间均无摩擦力,下列说法正确的是



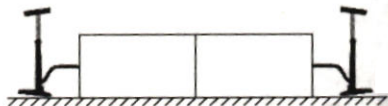
- A. 梯子越长、越重,所受合力越大
- B. 地面对梯子的作用力一定竖直向上
- C. 地面对梯子的作用力可能沿梯子向上
- D. 地面对梯子的作用力与水平面的夹角大于梯子的倾角

5. 如图甲所示的电路中,理想变压器原、副线圈匝数比为  $3:1$ , 电路中的 5 个灯泡完全相同, 定值电阻  $R=150\ \Omega$ , 当 A、B 端输入如图乙所示的交变电压时, 5 个灯泡亮度相同, 则每个灯泡的平均功率为



- A. 9 W
- B. 12 W
- C. 18 W
- D. 25 W

6. 如图所示, 容积为  $2V$  的汽缸固定在水平地面上, 汽缸壁及活塞导热性能良好, 活塞面积为  $S$ , 厚度不计。汽缸两侧的单向阀门(气体只进不出)均与打气筒相连, 开始活塞两侧封闭空气的体积均为  $V$ , 压强均为  $p_0$ 。现用打气筒向活塞左侧打气 15 次, 向活塞右侧打气 10 次。已知打气筒每次能打入压强为  $p_0$ 、体积为  $\frac{1}{5}V$  的空气, 外界温度恒定, 空气视为理想气体, 不计活塞与汽缸间的摩擦。则稳定后汽缸内空气的压强为



- A.  $\frac{5p_0}{2}$
- B.  $3p_0$
- C.  $\frac{7p_0}{2}$
- D.  $4p_0$

7. 斜向上发射的炮弹在最高点爆炸(爆炸时间极短)成质量均为  $m$  的两块碎片, 其中一块碎片沿原来的方向飞去。已知炮弹爆炸时距水平地面的高度为  $H$ , 炮弹爆炸前的动能为  $E$ , 爆炸后系统的机械能增加了  $\frac{E}{4}$ , 重力加速度大小为  $g$ , 不计空气阻力和火药的质量, 则两块碎片落

地点间的距离为

- A.  $\sqrt{\frac{EH}{mg}}$       B.  $\sqrt{\frac{2EH}{mg}}$       C.  $\sqrt{\frac{3EH}{mg}}$       D.  $2\sqrt{\frac{EH}{mg}}$

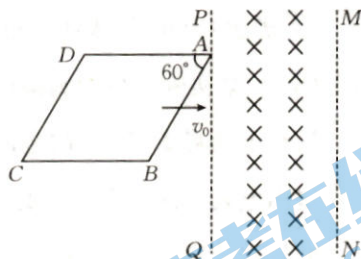
8. 2021年2月10日,“天问一号”探测器成功进入环绕火星椭圆轨道,在椭圆轨道的近火点P(接近火星表面)制动后顺利进入近火轨道,Q点为近火轨道上的另一点,M点是椭圆轨道的远地点,椭圆轨道的半长轴等于圆形轨道的直径,如图所示。下列说法正确的是

- A. 探测器在M点的速度最大  
 B. 探测器在Q点与椭圆轨道上的P点的加速度大小不相等  
 C. 探测器在椭圆轨道上P点与M点的速度之比为3:1  
 D. 探测器在椭圆轨道与圆轨道上的周期之比为8:1



9. 如图所示,纸面内的菱形金属线框ABCD以速度 $v_0$ 平行于AD方向匀速通过一有界的匀强磁场,磁场的边界PQ、MN相互平行,磁感应强度大小为B、方向垂直纸面向里。已知线框的电阻为R,线框的边长和磁场宽度均为L, $\angle A=60^\circ$ , $AD \perp PQ$ ,下列说法正确的是

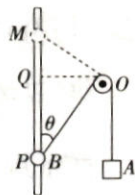
- A. A点离开磁场后线框内的感应电流沿顺时针方向  
 B. 线框内感应电动势的最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}BLv_0$   
 C. 此过程中穿过线框的磁通量的最大值为 $\frac{7\sqrt{2}}{16}BL^2$   
 D. 线框穿过磁场的整个过程中回路中的最大热功率为



$$\frac{3B^2L^2v_0^2}{4R}$$

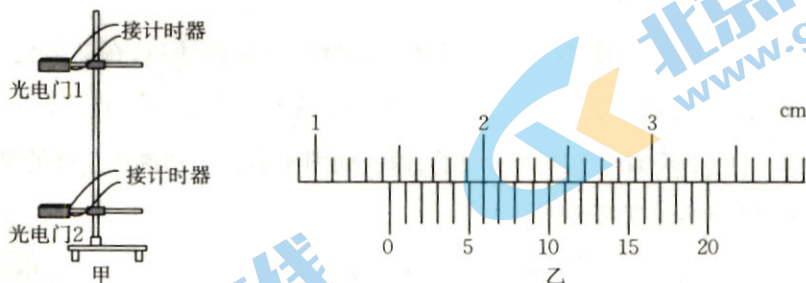
10. 如图所示,竖直固定的光滑细杆上穿着一个小球B,小球通过一根不可伸长的轻绳绕过轻质光滑定滑轮与质量为m的物块A相连,用手将物块A竖直向上托起至定滑轮左侧细绳与竖直方向的夹角为 $\theta$ ,现突然放手,物块A开始在竖直方向上做往复运动,小球最高能到达M点。已知定滑轮到细杆的距离为d,Q点和定滑轮的高度相同, $OM \perp OP$ , $\sin \theta=0.6$ ,重力加速度大小为g,定滑轮可看作质点,下列说法正确的是

- A. 小球经过Q点时的加速度为0  
 B. 小球的质量为 $\frac{m}{5}$   
 C. 绳中的最小张力为 $\frac{3mg}{7}$   
 D. 该系统的最大总动能为 $\frac{7-2\sqrt{6}}{5}mgd$



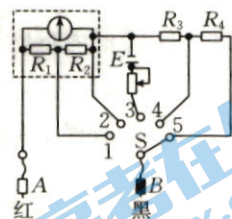
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某物理兴趣小组用如图甲所示的仪器验证机械能守恒定律。



- (1)为了减小实验误差,实验对象应选用\_\_\_\_\_ (填“金属”或“塑料”)小球。
- (2)用游标卡尺测量小球的直径,如图乙所示,则小球的直径  $d =$  \_\_\_\_\_ cm。
- (3)将小球从光电门 1 的正上方某处由静止释放,计时器记录两个光电门的挡光时间分别为  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$ ,同时测得两个光电门之间的距离为  $L$ ,小球通过光电门时的速度等于小球的直径除以挡光时间,重力加速度大小为  $g$ ,若  $2gL =$  \_\_\_\_\_ (用题中物理量表示)成立,则表明该过程中小球的机械能守恒。

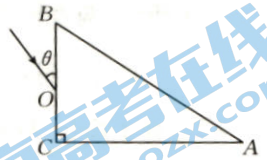
12. (8 分)某实验小组用满偏电流  $I_g = 6 \text{ mA}$ 、内阻  $R_g = 198 \Omega$  的灵敏电流计和电动势  $E = 6 \text{ V}$  的电源制作的多用电表的内部电路如图所示,已知多用电表的两个电流挡的量程分别为  $0 \sim 0.6 \text{ A}$  和  $0 \sim 3 \text{ A}$ ,两个电压挡的量程分别为  $0 \sim 3 \text{ V}$  和  $0 \sim 15 \text{ V}$ 。



- (1)当 S 接 2 时,多用电表是量程为\_\_\_\_\_ 的\_\_\_\_\_ (填“电流”或“电压”)表。
- (2)由题意可知电阻  $R_3 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ,  $R_4 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
- (3)将 S 接 3,红、黑表笔短接,然后调节滑动变阻器,使灵敏电流计满偏,在两个表笔间接入一定值电阻,灵敏电流计的指针指在刻度盘的  $2 \text{ mA}$  处(即满偏的  $\frac{1}{3}$ ),则该定值电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

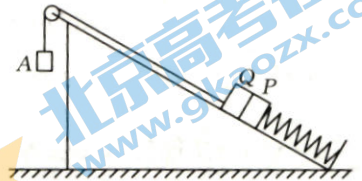
13. (10 分)如图所示,直角三角形  $ABC$  为三棱镜的横截面,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,真空中一束与  $BC$  边成  $\theta = 30^\circ$  角的单色光线从  $BC$  边的中点  $O$  射入棱镜,在  $AC$  边反射后从  $AB$  边射出。已知  $BC$  边长  $L = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ m}$ ,光在真空中传播的速度  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,棱镜对该光线的折射率  $n = \sqrt{3}$ 。求:

- (1)光从 AB 边射出时的折射角  $\alpha$  ;  
 (2)光在三棱镜中的传播时间  $t$  。



14. (12分)如图所示,质量为  $m$  的物块  $P$  通过轻弹簧放置于倾角  $\theta=30^\circ$  的固定光滑斜面体上,弹簧下端与挡板连接, $P$  与弹簧无拴接,轻质细绳通过轻质光滑滑轮两端分别连接质量为  $2m$  的物块  $Q$  和质量为  $8m$  的物块  $A$ ,现用手托住物块  $A$  (距地面足够高),使细绳与斜面平行,张力恰好为 0,松手后物块  $A$  开始下落。已知弹簧的劲度系数为  $k$ ,重力加速度大小为  $g$ ,弹簧始终在弹性限度内,求:

- (1)物块静止时弹簧的压缩量  $\Delta x$  ;  
 (2)物块  $P$ 、 $Q$  分离时的加速度大小  $a$  ;  
 (3)物块  $P$ 、 $Q$  分离时物块  $A$  下降的高度  $h$  。



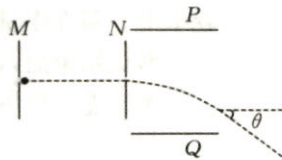
15. (18分) 四块相同的金属薄板  $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $Q$  如图所示, 其中  $M$ 、 $N$  (正中间开有小孔) 竖直平行放置,  $P$ 、 $Q$  水平平行放置, 板长均为  $L$ , 金属板  $M$  带正电,  $N$  带等量负电, 电压为  $U_0$ ;  $P$ 、 $Q$  两板之间存在竖直向下的匀强电场, 右下方有一圆形检测板 (图中未画出)。比荷为  $\frac{q}{m}$  的带正电粒子从小孔飘入金属板  $M$ 、 $N$  (初速度近似为零), 粒子经电场加速后进入金属板  $P$ 、 $Q$  之间, 偏转后从右侧射出时速度方向的偏转角为  $\theta$ , 并沿直线打到检测板的圆心处。不计粒子受到的重力, 忽略极板的边缘效应。

(1) 求粒子进入偏转电场时的速度大小  $v_0$ ;

(2) 求金属板  $P$ 、 $Q$  间的匀强电场的电场强度大小  $E$ ;

(3) 撤去金属板  $P$ 、 $Q$  间的匀强电场, 在板间施加一垂直纸面向外

的匀强磁场, 粒子离开磁场时速度方向的偏转角仍为  $\theta$ , 且能打在检测板上, 求匀强磁场的磁感应强度大小  $B$  及检测板的最小半径  $R_{\min}$ 。



密  
封  
线  
内  
不  
要  
答  
题

# 高三考试物理试卷参考答案

1. C 2. A 3. B 4. D 5. C 6. C 7. B 8. C 9. BD 10. BD

11. (1) 金属 (2分) (2) 1.430 (2分) (3)  $(\frac{d}{\Delta t_2})^2 - (\frac{d}{\Delta t_1})^2$  (2分)

12. (1) 0~0.6 A (1分) 电流 (1分)

(2) 3.02 (2分) 20 (2分)

(3) 20 (2分)

13. 解: (1) 画出光路图如图所示, 根据折射定律有

$$n = \frac{\sin(90^\circ - \theta)}{\sin r} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } r = 30^\circ \quad (1 \text{分})$$

由几何关系可知  $\angle \beta = 30^\circ$  (1分)

光线从 AB 边射出棱镜时, 有

$$\sin \alpha = n \sin \beta \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } \alpha = 60^\circ. \quad (1 \text{分})$$

(2) 根据几何关系有

$$OD = L \quad (1 \text{分})$$

$$DE = \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$t = \frac{OD + DE}{c} n \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = 3 \times 10^{-9} \text{ s}. \quad (2 \text{分})$$

14. 解: (1) 当没有挂物块 A 时, 弹簧被压缩, 平衡时有  $3mg \sin \theta = k \Delta x$  (2分)

$$\text{解得 } \Delta x = \frac{3mg}{2k}. \quad (2 \text{分})$$

(2) 物块 P、Q 分离时两者之间的弹力为 0, 对物块 Q 有  $8mg - 2mg \sin \theta = 10ma$  (2分)

$$\text{解得 } a = \frac{7}{10}g. \quad (2 \text{分})$$

(3) 物块 P、Q 分离时具有相同的加速度, 对物块 P 有  $k(\Delta x - h) - mg \sin \theta = ma$  (2分)

$$\text{解得 } h = \frac{3mg}{10k}. \quad (2 \text{分})$$

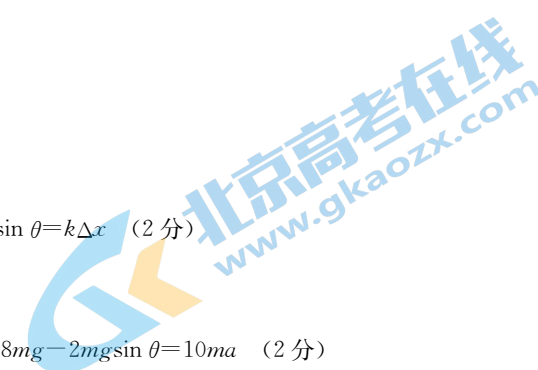
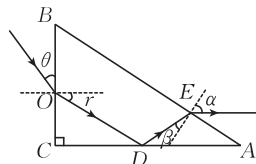
15. 解: (1) 根据动能定理有

$$qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}. \quad (2 \text{分})$$

(2) 设粒子在偏转电场中运动的时间为  $t$ , 则有

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!



$$Eq=ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\tan \theta = \frac{at}{v_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{2U_0 \tan \theta}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设粒子经过电场偏转后的侧移量为  $y_1$ , 经过磁场偏转后的侧移量为  $y_2$ , 粒子在磁场中运动的半径为  $r$ , 当粒子的速度与检测板垂直时, 存在最小半径, 结合几何关系有

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$r \sin \theta = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} \tan \theta = \frac{y_1}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_2 = r(1 - \cos \theta) \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_1 - y_2 = \frac{R_{\min}}{\cos \theta} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{\sin \theta}{L} \sqrt{\frac{2mU_0}{q}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_{\min} = \frac{L \sin \theta}{2} - \frac{L - L \cos \theta}{\tan \theta} \quad (1 \text{ 分})$$



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯