

# 高三物理试卷

## 考生注意：

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1,必修 2,选修 3-1,选修 3-2,选修 3-5 第十六章。

## 第 I 卷 (选择题 共 40 分)

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一项符合题目要求。

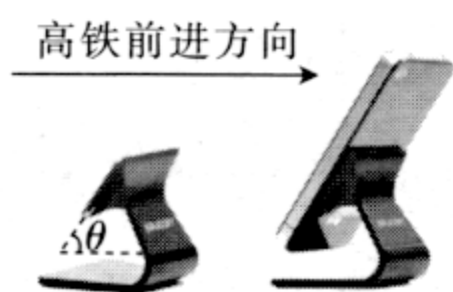
1. 斜坡避险车道如图所示,该车道可在汽车刹车失灵时使汽车减速。一刹车失灵的汽车快速冲入该车道直到速度减为零的过程中,下列说法正确的是

- A. 汽车的动能减小
- B. 汽车的重力势能不变
- C. 汽车的机械能不变
- D. 汽车停止时机械能一定为零



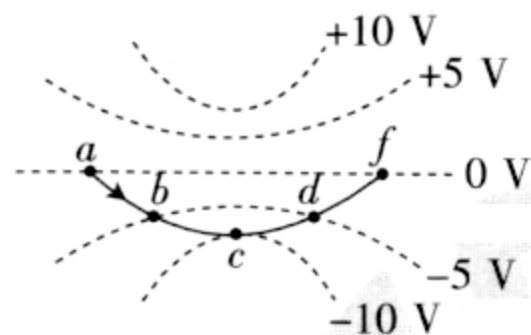
2. 生活中常见的手机支架,其表面采用了纳米微吸材料,用手触碰无粘感,接触到平整光滑的硬性物体时,会牢牢吸附在物体上。如图是一款放置在高铁水平桌面上的手机支架,支架能够吸附手机,小明有一次搭乘高铁时将手机放在该支架上看电影,若手机受到的重力为  $G$ ,手机所在平面与水平面间的夹角为  $\theta$ ,则下列说法正确的是

- A. 当高铁未启动时,支架对手机的作用力大小等于  $\frac{G}{\cos \theta}$
- B. 当高铁未启动时,支架受到桌面的摩擦力方向与高铁前进方向相反
- C. 高铁匀速行驶时,手机可能受到 5 个力作用
- D. 高铁减速行驶时,手机可能受到 3 个力作用



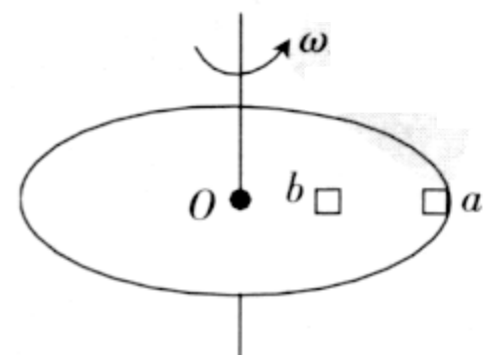
3. 某空间存在如图所示的电场,图中的虚线为电场的等势线。一带电荷量为  $2e$  的粒子(不考虑所受重力)以某一速度从图中  $a$  点进入电场,其运动轨迹如图中实线所示,下列说法正确的是

- A. 该粒子带正电
- B. 粒子从  $a$  点运动到  $c$  点的过程中,电势能增大  $20 \text{ eV}$
- C. 该粒子经过  $f$  点时的加速度为 0
- D. 若粒子经过  $d$  点时的动能为  $12 \text{ eV}$ ,则该粒子经过  $a$  点时的动能为  $2 \text{ eV}$

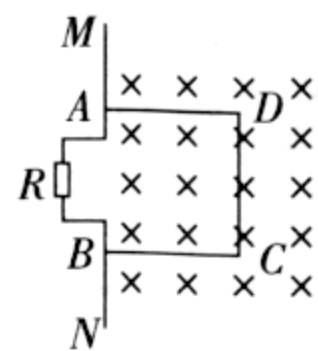


4. 如图所示,半径为  $R$  的水平圆盘上放置两个相同的木块  $a$  和  $b$ ,木块  $a$  放在圆盘的边缘处,木块  $b$  放在距圆心  $\frac{R}{2}$  处,它们都随圆盘一起绕过圆盘中心的竖直轴转动,下列说法正确的是

- A. 两木块的线速度大小相等
- B. 两木块的角速度相等
- C. 若圆盘转速逐渐增大,木块  $b$  将先滑动
- D. 若圆盘转速逐渐增大,木块  $a$ 、 $b$  将同时滑动

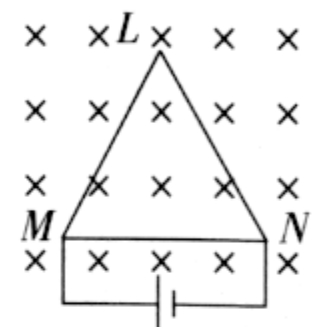


5. 某发电机的内部构造简图如图所示,在转轴  $MN$  右侧存在磁感应强度大小  $B = \frac{2}{\pi}$  T 的匀强磁场,线圈  $ABCD$  从图示位置开始以  $\omega = \pi$  rad/s 的角速度匀速转动,已知该线圈的匝数为 2,面积为  $1 \text{ m}^2$ 。若该发电机的内阻不计,使其与阻值为  $2 \Omega$  的电阻  $R$  串联,则电阻  $R$  消耗的电功率为



- A. 8 W                      B. 4 W                      C. 2 W                      D. 1 W

6. 如图所示,等边三角形线框  $LMN$  由三根相同的导体棒连接而成,固定于匀强磁场中,线框平面与磁场方向垂直,线框顶点  $M$ 、 $N$  与直流电源两端相接,已知导体棒  $ML$  受到的安培力的大小为  $F$ ,则线框  $LMN$  受到的安培力的大小为

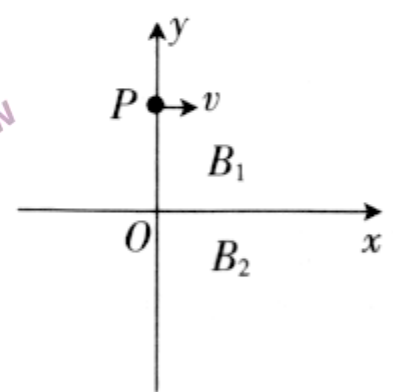


- A. 0  
B.  $1.5F$   
C.  $2F$   
D.  $3F$

7. 在我国科幻电影《流浪地球》的主角实施救援的电影片段中,提到了“洛希极限”这个概念,即当两个天体的距离小于洛希极限时,天体就会倾向碎散,地球有解体的风险。若地球与月球间的“洛希极限”计算公式为  $d = 1.26R_{\text{地}} \sqrt[3]{\frac{\rho_{\text{地}}}{\rho_{\text{月}}}}$ ,其中  $R_{\text{地}}$ 、 $\rho_{\text{地}}$ 、 $\rho_{\text{月}}$  分别为地球的半径、地球的密度和月球的密度。已知地球表面的重力加速度约为月球表面重力加速度的 6 倍,地球的半径约为  $6400 \text{ km}$ ,月球的半径约为  $1700 \text{ km}$ ,则地球与月球间的“洛希极限”约为

- A.  $1 \times 10^3 \text{ km}$                       B.  $3.1 \times 10^3 \text{ km}$                       C.  $9.4 \times 10^3 \text{ km}$                       D.  $2.7 \times 10^4 \text{ km}$

8. 如图所示,在第一象限内存在方向垂直于纸面向里的匀强磁场  $B_1$ ,在第四象限内存在方向垂直于纸面向外的匀强磁场  $B_2$ ,且磁场  $B_2$  的磁感应强度大小是磁场  $B_1$  的 4 倍,磁场在图中均未画出。一带负电的粒子(所受重力不计)从  $y$  轴上  $P(0, a)$  点以速度  $v$  沿  $x$  轴正方向射入磁场  $B_1$ ,若第一次经过  $x$  轴时的横坐标也为  $a$ ,则粒子从  $P$  点出发到第 4 次经过  $x$  轴所用的时间为



- A.  $\frac{3\pi a}{2v}$                       B.  $\frac{2\pi a}{v}$                       C.  $\frac{5\pi a}{2v}$                       D.  $\frac{7\pi a}{3v}$

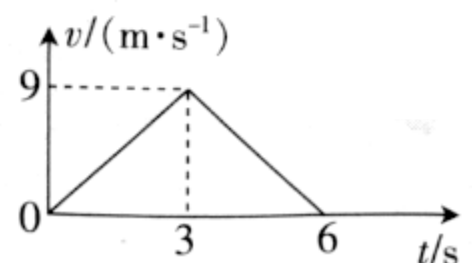
**二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。**

9. 我国“基建”典范——矮寨大桥如图所示,该大桥全长  $1080 \text{ m}$ ,一辆汽车(视为质点)为了安全通过该桥做匀减速直线运动,若汽车在前半段位移的平均速度大小为  $30 \text{ m/s}$ ,在后半段的平均速度大小为  $20 \text{ m/s}$ ,下列说法正确的是



- A. 汽车全程的平均速度大小为  $48 \text{ m/s}$   
B. 汽车全程的平均速度大小为  $24 \text{ m/s}$   
C. 汽车通过该大桥的时间为  $18 \text{ s}$   
D. 汽车通过该大桥的时间为  $45 \text{ s}$

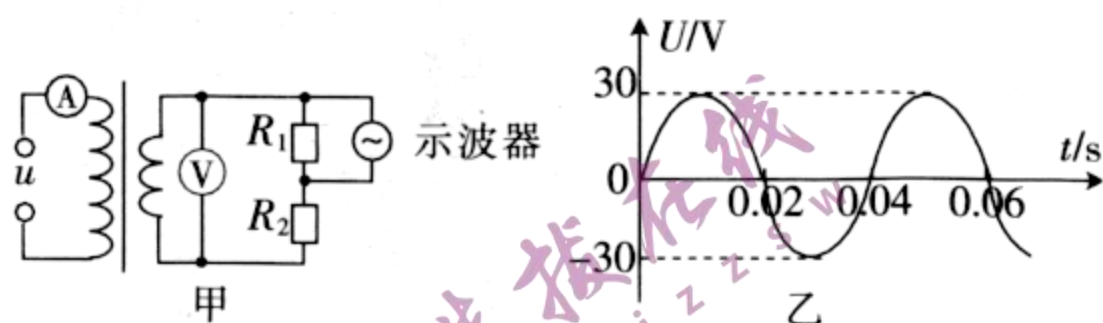
10. 某物体运动的  $v-t$  图像如图所示,由图像可知



- A. 物体在  $1.5 \text{ s}$  时的加速度大小为  $1.5 \text{ m/s}^2$   
B. 物体在  $1.5 \text{ s}$  时的加速度大小为  $3 \text{ m/s}^2$   
C. 物体在  $0 \sim 5 \text{ s}$  内的位移大小为  $25.5 \text{ m}$   
D. 物体在  $0 \sim 5 \text{ s}$  内的位移大小为  $27 \text{ m}$

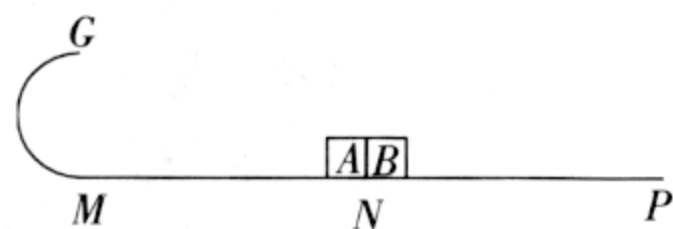
11. 某交变电路如图甲所示,理想变压器的原、副线圈匝数比为  $5:1$ ,  $R_1=30\ \Omega$ ,  $R_2=20\ \Omega$ 。一示波器接在电阻  $R_1$  两端,示波器上的电压变化图像如图乙所示。电压表与电流表均为理想电表,不计示波器的电流对电路的影响,下列说法正确的是

- A. 电压表的示数为  $35.4\ \text{V}$
- B. 电流表的示数为  $0.2\ \text{A}$
- C. 原线圈的输入电压  $u=250\sin 50\pi t(\text{V})$
- D. 电阻  $R_2$  消耗的电功率为  $15\ \text{W}$



12. 如图所示,一半径为  $2.5\ \text{m}$  的竖直光滑半圆形轨道  $MG$  与水平轨道相切,轨道  $MN$  部分为长  $5\ \text{m}$  的光滑水平轨道,  $NP$  部分为粗糙且足够长的轨道,在水平轨道  $N$  点放置两个质量分别为  $2\ \text{kg}$ 、 $4\ \text{kg}$  的物块  $A$ 、 $B$ (均可视为质点),两物块间有少量炸药,物块  $B$  与  $NP$  轨道间的动摩擦因数为  $0.2$ 。某时刻引爆  $A$ 、 $B$  间的炸药,使  $A$ 、 $B$  沿水平轨道运动,且  $A$ 、 $B$  的质量均不变。已知炸药释放的能量有  $600\ \text{J}$  转化为两物块的机械能,物块  $A$  经平抛落地后瞬间被取走,取重力加速度大小  $g=10\ \text{m/s}^2$ ,不计空气阻力,下列说法正确的是

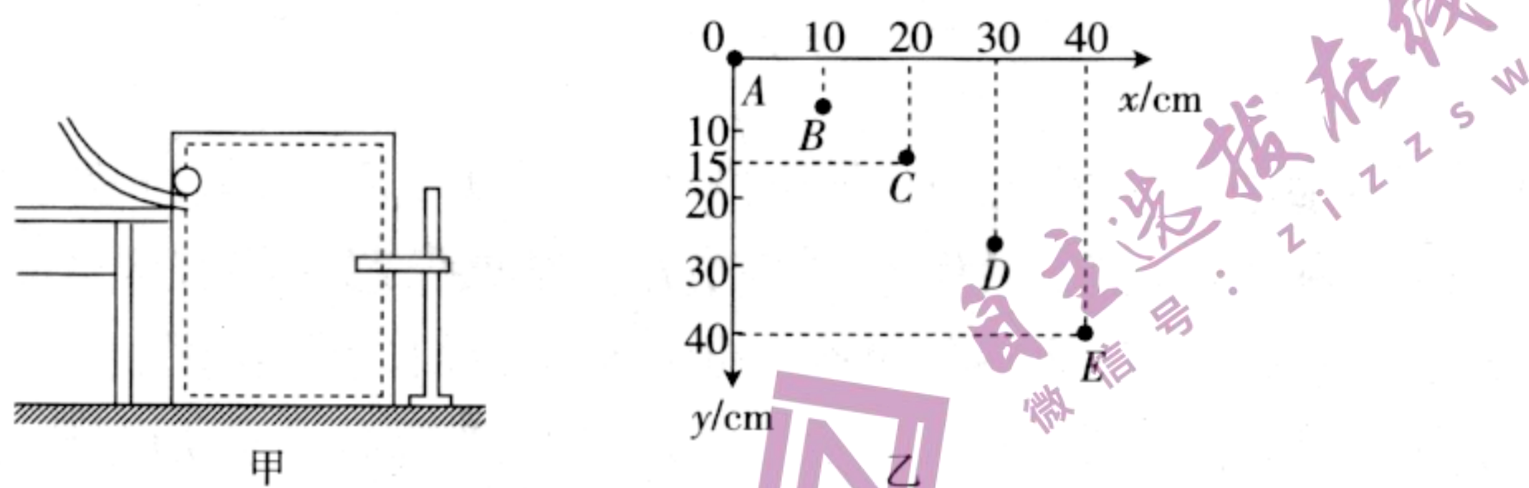
- A. 爆炸后瞬间,物块  $B$  的速度大小为  $10\ \text{m/s}$
- B. 物块  $A$  在  $G$  点受到轨道的作用力大小为  $260\ \text{N}$
- C. 从爆炸后瞬间开始计时,物块  $B$  经过  $5\ \text{s}$  停下
- D. 物块  $B$  停止运动时与物块  $A$  的落地点的距离为  $(25-10\sqrt{3})\ \text{m}$



## 第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)某同学使用如图甲所示的实验装置研究平抛运动实验。

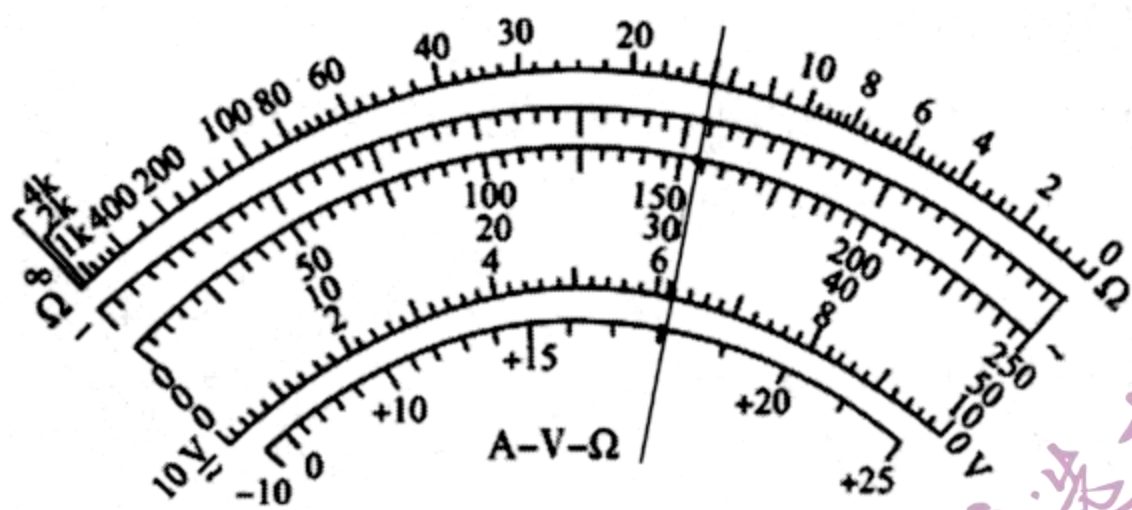


- (1) 要完成实验,下列器材中必要的有\_\_\_\_\_。
- A. 打点计时器
  - B. 刻度尺
  - C. 天平
- (2) 要完成实验,必要的实验操作有\_\_\_\_\_。
- A. 测量小球的直径
  - B. 斜槽轨道光滑
  - C. 小球每次从斜槽上相同的位置由静止释放
  - D. 描绘小球运动轨迹时,应采用直线分别连接两个相邻的记录点
- (3) 某次平抛运动的点迹如图乙所示,取重力加速度大小  $g=10\ \text{m/s}^2$ ,则小球做平抛运动的初速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ,小球抛出点的纵坐标为\_\_\_\_\_  $\text{m}$ 。

14. (8 分)某同学为测量某电阻的阻值。

- (1) 先用多用电表进行初步测量,在已经正确完成所有准备后,该同学先选择了电阻“ $\times 1$ ”挡,接入电阻后发现指针的偏转角度过小,现该同学准备选择电阻“ $\times 10$ ”挡完成测量,在选择挡位后必须进行\_\_\_\_\_ (填“欧姆”或“机械”)调零。

(2) 实验操作步骤(1)完成后,多用电表的示数如图甲所示。则该待测电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

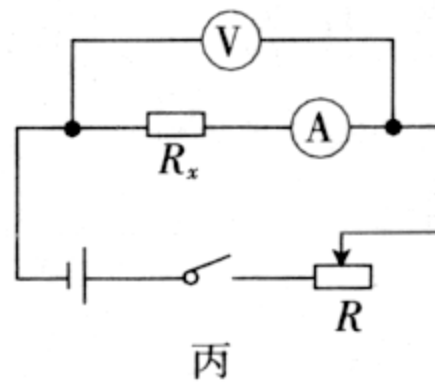
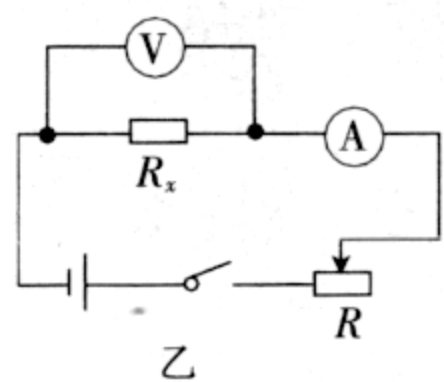


甲

(3) 为更精确地测量该电阻的阻值,将使用下列器材进行进一步实验。

- A. 电源  $E$ (电动势为 12 V);
- B. 电压表(0~15 V,内阻约 3 k $\Omega$ );
- C. 电流表(0~100 mA,内阻为 10  $\Omega$ );
- D. 滑动变阻器  $R_1$ (0~200  $\Omega$ ,3 A);
- E. 滑动变阻器  $R_2$ (0~6000  $\Omega$ ,0.1 A);
- F. 开关  $S$  和导线若干。

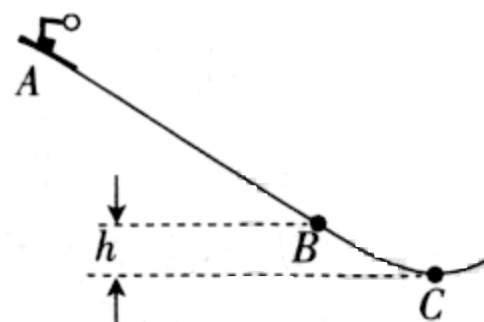
为减小测量误差和便于调节,在实验中,滑动变阻器应选用\_\_\_\_\_ (选填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。连接电路时,实验电路应采用图中的\_\_\_\_\_ (选填“乙”或“丙”)。



(4) 按正确的电路图连接电路,闭合开关,调节滑动变阻器,电压表示数为 11 V,电流表示数为 70 mA,则该电阻阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果保留三位有效数字)

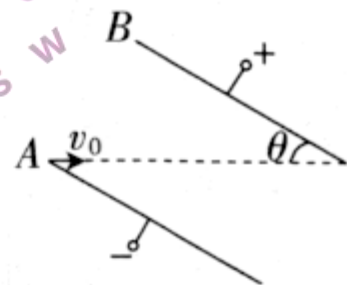
15. (7分)我国将在 2022 年承办冬奥会,其中的跳台滑雪是我国具有冲击金牌能力的项目之一。某练习滑道如图所示,该长直滑道  $AB$  与光滑圆弧滑道  $BC$  平滑连接,滑道  $AB$  长度  $L=48$  m,滑道  $BC$  高  $h=10$  m, $C$  是半径  $R=25$  m 的圆弧的最低点,质量  $m=50$  kg 的运动员从  $A$  处以初速度  $v_0=4$  m/s 开始匀加速下滑,加速度大小  $a=4$  m/s<sup>2</sup>,取重力加速度大小  $g=10$  m/s<sup>2</sup>,求:

- (1) 运动员到达  $B$  点时的速度大小  $v_B$ ;
- (2) 运动员在  $AB$  段所受合外力的冲量的大小  $I$ ;
- (3) 运动员在  $C$  点时所受支持力的大小  $N$ 。

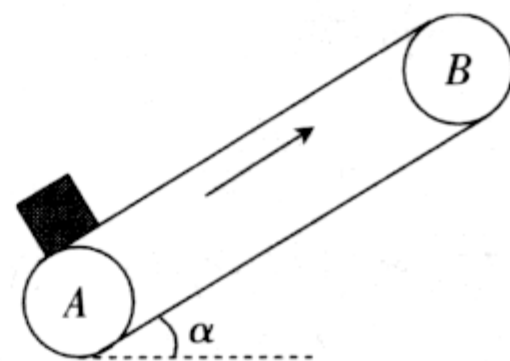


16. (9分) 如图所示, 平行板电容器的板长为  $L$ , 两板与水平方向的夹角为  $\theta$ , 且两板间所加的电压为  $U$ 。一质量为  $m$  的液滴从靠近 A 极板上边缘的位置由静止释放后, 其沿水平方向运动, 并刚好从 B 极板下边缘水平方向飞出。已知重力加速度大小为  $g$ 。求:

- (1) 液滴所带的电荷量  $q$ ;  
 (2) 液滴在极板间运动的时间  $t$ 。

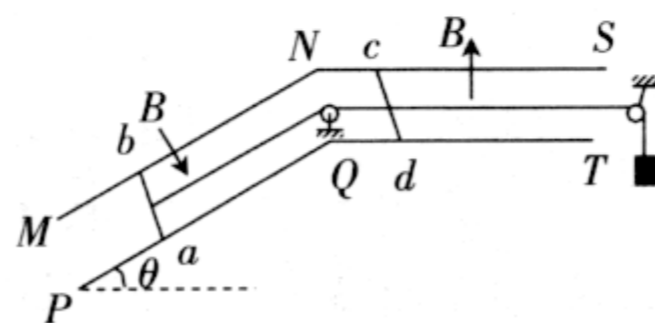


17. (14分) 如图所示, 倾角  $\alpha=30^\circ$  的传送带以  $v_0=5\text{ m/s}$  的速度顺时针匀速转动。现有质量  $m=1\text{ kg}$  的物块(视为质点)从传送带的 A 端以速度  $v_1=10\text{ m/s}$  的初速度沿传送带向上滑出。已知传送带 A、B 两端间的距离  $l=\frac{175}{16}\text{ m}$ , 物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu=\frac{\sqrt{3}}{5}$ , 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求物块从 A 运动到 B 所用的时间  $t$ 。



18. (16分) 某种电磁速降器的原理简图如图所示, 图中的光滑倾斜导轨  $MN$ 、 $PQ$  与光滑水平导轨  $NS$ 、 $QT$  连接, 其中光滑水平导轨处在磁感应强度大小为  $B$ 、方向竖直向上的匀强磁场中, 光滑倾斜导轨处在磁感应强度大小也为  $B$ 、方向垂直于倾斜导轨平面斜向下的匀强磁场中, 两导轨间距均为  $L$ 。质量均为  $m$ 、电阻均为  $R$  的金属导体棒  $ab$ 、 $cd$  垂直于导轨分别放在倾斜导轨和水平导轨上, 并与导轨接触良好。现用绝缘细线通过定滑轮将金属导体棒  $ab$ 、 $cd$  连接。一物块(距地面足够高)用绝缘细线通过定滑轮与金属导体棒  $cd$  连接, 细线沿导轨中心线, 细线及滑轮质量、滑轮摩擦均不计, 已知倾斜导轨与水平面的夹角  $\theta = 30^\circ$ , 重力加速度大小为  $g$ , 导轨足够长且电阻不计, 即导体棒  $ab$  始终不离开倾斜导轨, 导体棒  $cd$  始终不离开水平导轨, 物块从静止开始运动至达到最大速度  $v_m = \frac{7mgR}{4B^2L^2}$  的过程中物块下落的高度  $h = \frac{3m^2gR^2}{B^4L^4}$ 。求:

- (1) 该物块的质量  $M$ ;
- (2) 金属导体棒  $cd$  在该过程中产生的内能  $Q$ ;
- (3) 该过程中连接金属导体棒  $ab$  的细线对金属导体棒  $ab$  做的功  $W$ 。



密封线内不要答题

# 高三物理试卷参考答案

1. A 【解析】本题考查机械能的概念,目的是考查学生的理解能力。汽车在冲上斜坡的过程中,重力和阻力做负功,动能减小,重力势能增大,机械能减小,选项 A 正确,B、C 错误;由于未规定零势能点,所以汽车停止时的重力势能不一定为零,机械能也不一定为零,选项 D 错误。
2. D 【解析】本题考查物体的受力分析、共点力的平衡、牛顿第二定律等知识,目的是考查学生的推理能力。高铁未启动时,手机处于静止状态,受重力和支架对手机的作用力,根据平衡条件可知,支架对手机的作用力与重力大小相等、方向相反,选项 A 错误;高铁未启动时,以手机和支架整体为研究对象,受重力和桌面的支持力,不受桌面摩擦力,选项 B 错误;高铁匀速行驶时,手机受重力、纳米材料的吸引力、支架的支持力和摩擦力,共 4 个力作用,选项 C 错误;高铁匀减速行驶时,手机具有与高铁前进方向相反的加速度,可能只受重力、纳米材料的吸引力和支架的支持力,共 3 个力作用,选项 D 正确。
3. B 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理能力。根据两个固定的等量异种点电荷所形成电场的等势面的特点可知,该图中的等势线中,正电荷在上方,负电荷在下方,从粒子运动轨迹看出,轨迹向上弯曲,可知带电粒子受到了向上的力的作用,所以粒子带负电,选项 A 错误;粒子在  $a \rightarrow b \rightarrow c$  过程中,电场力做了 20 eV 的负功,电势能增大 20 eV,选项 B 正确;图中  $f$  点处粒子受到的电场力不为 0,加速度不为 0,选项 C 错误;粒子在从  $a$  到  $d$  的过程中,电场力做功为 -10 eV,粒子经过  $a$  点时的动能为 22 eV,选项 D 错误。
4. B 【解析】本题考查向心力,目的是考查学生的推理能力。两木块与圆盘一起转动,角速度相等,半径不等,根据  $v=r\omega$  可知, $a$  的线速度是  $b$  的线速度的 2 倍,选项 A 错误,B 正确;根据  $F=m\omega^2R$  可知,随着圆盘转速增大,木块所需要的向心力逐渐增大,且转动半径越大,需要的向心力越大,而两木块完全相同,与水平圆盘的动摩擦因数相同,故木块  $a$  将先滑动,选项 C、D 均错误。
5. C 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理能力。线圈在磁场中产生的电动势的最大值  $E_m = nBS\omega = 4$  V,在一个周期时间内,只有半个周期有感应电动势,则有  $(\frac{E_m}{\sqrt{2}})^2 R \frac{T}{2} = (\frac{E}{R})^2 RT$ ,解得电动势有效值  $E = 2$  V。该电阻  $R$  消耗的电功率  $P = \frac{E^2}{R} = 2$  W,选项 C 正确。
6. D 【解析】本题考查安培力,目的是考查学生的理解能力。通过  $ML$  的电流等于通过  $MN$  的电流的一半,由公式  $F = BIL$  可知, $MN$  受到的安培力等于  $ML$  受到的安培力的 2 倍,而  $ML$  和  $LN$  受到的安培力的合力大小为  $F$ ,方向与  $MN$  受到的安培力方向相同,所以线框  $LMN$  受到的安培力的大小为  $3F$ ,选项 D 正确。
7. C 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的理解能力。根据密度概念知  $\frac{\rho_{地}}{\rho_{月}} = \frac{\frac{M_{地}}{\frac{4}{3}\pi R_{地}^3}}{\frac{M_{月}}{\frac{4}{3}\pi R_{月}^3}}$ ,结合“黄金
- 代换” $M = \frac{gR^2}{G}$ ,可得  $d = 1.26R_{地}\sqrt[3]{\frac{\rho_{地}}{\rho_{月}}} = 1.26 \times 6400 \times \sqrt[3]{\frac{6 \times 1700}{6400}}$  km = 9400 km,选项 C 正确。
8. B 【解析】本题考查带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。由几何关系可知,带电粒子在磁场  $B_1$  区域做圆周运动的半径为  $a$ ,且恰好垂直  $x$  轴进入磁场  $B_2$  区域,根据对称性可知,带电粒子每次经过  $x$  轴时的速度方向始终与  $x$  轴垂直,磁场  $B_2$  的磁感应强度大小是磁场  $B_1$  的 4 倍,所以在磁场  $B_2$  区

域中做圆周运动的半径为  $\frac{a}{4}$ 。整个过程中带电粒子运动的路程  $x = \frac{3}{2}\pi a + 2\pi \frac{a}{4}$ , 时间  $t = \frac{2\pi a}{v}$ , 选项 B 正确。

9. BD 【解析】本题考查匀变速直线运动, 目的是考查学生的分析综合能力。前半程运动的时间  $t_1 = \frac{s}{v_1}$ , 后半程运动的时间  $t_2 = \frac{s}{v_2}$ , 全程用时  $t = t_1 + t_2 = 45$  s, 全程的平均速度大小  $\bar{v} = \frac{2s}{t} = 24$  m/s, 选项 B、D 正确, A、C 错误。

10. BC 【解析】本题考查匀变速直线运动, 目的是考查学生的理解能力。速度-时间图像的斜率表示加速度, 图像与横纵坐标围成的面积表示位移大小, 故可求得, 物体在 1.5 s 时的加速度大小  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = (\frac{9-0}{3})$  m/s<sup>2</sup> = 3 m/s<sup>2</sup>, 在 0~5 s 内的位移大小  $x = [\frac{1}{2} \times 3 \times 9 + \frac{1}{2} \times 2 \times (9+3)]$  m = 25.5 m, 选项 B、C 均正确, 选项 A、D 均错误。

11. AC 【解析】本题考查变压器知识, 目的是考查学生的推理能力。由示波器波形可知,  $R_1$  两端电压最大值示数为有效值, 其示数为  $U = 25\sqrt{2}$  V = 35.4 V, 选项 A 正确;  $R_1$  中电流有效值  $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  A, 变压器匝数比为 5 : 1, 电流表的示数为  $\frac{I_1}{5} = 0.14$  A, 选项 B 错误; 分析可知, 原线圈两端的电压最大值为 250 V, 所以原线圈中输入电压  $u = 250\sin 50\pi t$  (V), 选项 C 正确; 电阻  $R_2$  消耗的电功率  $P = I_1^2 R_2 = 10$  W, 选项 D 错误。

12. AC 【解析】本题考查动量与能量, 目的是考查学生的分析综合能力。爆炸过程中, A、B 组成的系统的动量守恒, 对爆炸过程有  $m_A v_A - m_B v_B = 0$ ,  $\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = 600$  J, 解得爆炸后瞬间物块 A、B 的速度大小分别为  $v_A = 20$  m/s、 $v_B = 10$  m/s, 选项 A 正确; 物块 A 从 N 点到 G 点的运动过程中机械能守恒, 有  $\frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_A v_A'^2 + m_A g \times 2R$ , 物块 A 经过 G 点时有  $N + m_A g = \frac{m_A v_A'^2}{R}$ , 由牛顿第三定律有  $N' = N$ , 解得  $N' = 220$  N, 选项 B 错误; 对 B 根据能量守恒可知  $\frac{1}{2} m_B v_B^2 = \mu m_B g x_B$ , 解得  $x_B = 25$  m,  $x_B = v_B t - \frac{1}{2} a t^2$ ,  $\mu m_B g = m_B a$ , 解得  $t = 5$  s, 选项 C 正确; 物块 A 通过 G 点后做平抛运动, 有  $x_A = v_A' t_A$ ,  $2R = \frac{1}{2} g t_A^2$ , 最终物块 A、B 停止运动后的距离  $\Delta x = x_B - (x_A - L_{MN}) = (30 - 10\sqrt{3})$  m, 选项 D 错误。

13. (1) B (1 分)

(2) C (1 分)

(3) 2 (2 分) -0.05 (2 分)

【解析】本题考查平抛运动实验, 目的是考查学生的实验能力。

(1) 该实验需要刻度尺测量长度, 故选项 B 正确。

(2) 小球的直径是否知晓对该实验没有影响, 选项 A 错误; 斜槽轨道只需末端保持水平即可, 不需要光滑, 选项 B 错误; 应使小球每次都从斜槽上相同的位置自由滚下, 以保证初速度相同, 选项 C 正确; 应采用平滑的曲线连接相邻的两个记录点, 选项 D 错误。

(3) 根据  $y_{CE} - y_{AC} = gT^2$  得  $T = \sqrt{\frac{0.25 - 0.15}{10}}$  s = 0.1 s, 则小球平抛运动的初速度大小  $v_0 = \frac{x}{T} = \frac{0.2}{0.1}$  m/s = 2 m/s, 小球在 C 点竖直方向的速度大小  $v_{yC} = \frac{y_{CE}}{2T} = 2$  m/s, 抛出点与 C 点的竖直距离  $y = \frac{v_{yC}^2}{2g} = 0.2$  m, 故小



球抛出点的纵坐标为  $-0.05\text{ m}$ 。

14. (1) 欧姆 (2分)

(2) 150 (2分)

(3)  $R_1$  (1分) 丙 (1分)

(4) 147 (2分)

【解析】本题考查闭合电路欧姆定律及多用电表的使用,目的是考查学生的实验能力。

(1) 每次更换测量挡位,在测量之前必须进行欧姆调零。

(2) 多用电表的指针指到 15,结合挡位,可知电阻的测量值为  $150\ \Omega$ 。

(3) 为方便调节,在实验中滑动变阻器应选用阻值较小的  $R_1$ 。由于电流表的内阻已知,采用电流表内接法可精确地计算出待测电阻阻值,所以采用图丙所示实验电路。

$$(4) R_x = \frac{U}{I} - R_A = 147\ \Omega。$$

15. 【解析】本题考查运动、机械能和冲量等综合知识,目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 由运动学公式有  $v_B^2 - v_0^2 = 2aL$  (1分)

解得:  $v_B = 20\text{ m/s}$ 。 (1分)

(2) 根据动量定理可知,合外力的冲量等于物体动量的变化量

$$I = mv_B - mv_0 \quad (1\text{分})$$

$$I = 800\text{ N}\cdot\text{s}。 \quad (1\text{分})$$

(3) 从 B 点运动到 C 点,由动能定理可知

$$mgh = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{由牛顿第二定律可得 } N - mg = m\frac{v_C^2}{R} \quad (1\text{分})$$

解得:  $N = 1700\text{ N}$ 。 (1分)

16. 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理能力。

(1) 由题可知,液滴在极板间受到重力、电场力的作用,沿水平方向运动,可知两个力的合力方向必沿水平方向(如图甲所示),有:

$$mg = qE \cos \theta \quad (1\text{分})$$

$$E = \frac{U}{d} \quad (2\text{分})$$

又由几何关系可知:  $d = L \tan \theta$  (1分)

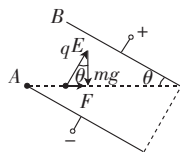
$$\text{解得: } q = \frac{mgL \sin \theta}{U \cos^2 \theta}。 \quad (1\text{分})$$

(2) 液滴从 A 极板上边缘运动至 B 极板下边缘过程中,其加速度为:

$$a = \frac{F}{m} \quad (1\text{分}), \text{其中 } F = mg \tan \theta \quad (1\text{分})$$

$$\text{又: } \frac{L}{\cos \theta} = \frac{1}{2}at^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得: } t = \sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}}。 \quad (1\text{分})$$



17.【解析】本题考查牛顿运动定律和功能关系,目的是考查学生的分析综合能力。

当物块的速度大于传送带的速度时,有

$$mgsin \alpha + \mu mgcos \alpha = ma_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_0 = v_1 - a_1 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t_1 = \frac{5}{8} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = \frac{75}{16} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

当物块的速度小于传送带的速度时,有

$$mgsin \alpha - \mu mgcos \alpha = ma_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_1^2 - v_B^2 = 2a_2 x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } x_2 = l - x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_B = v_1 - a_2 t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t_2 = 2.5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_B = 0$$

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = 3.125 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

18.【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)当物块达到最大速度时,由电磁感应定律可知,回路的感应电动势: $E = 2BLv_m$  (2分)

$$\text{回路中的电流: } I = \frac{E}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

金属导体棒  $ab$ 、 $cd$  受到的安培力大小为: $F = BIL$  (1分)

设连接金属导体棒  $ab$  与  $cd$  的细线拉力大小为  $T_1$ ,连接金属导体棒  $cd$  与物块的细线拉力大小为  $T_2$ ,由平衡条件得: $T_1 = mgsin \theta + F$ ,  $T_2 = T_1 + F$ ,  $T_2 = Mg$  (2分)

$$\text{解得: } M = 4m \quad (2 \text{ 分})$$

(2)由于导体棒  $ab$ 、 $cd$  的电阻相等,流过的电流时刻相等,故两棒产生的内能相等,对物块、导体棒  $ab$  和导体棒  $cd$  组成的系统,由能量守恒定律得:

$$Mgh = \frac{1}{2} Mv_m^2 + \frac{1}{2} mv_m^2 \times 2 + mghsin \theta + 2Q, \text{ 其中 } h = \frac{3m^2 gR^2}{B^4 L^4} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } Q = \frac{21m^3 g^2 R^2}{32B^4 L^4} \quad (2 \text{ 分})$$

(3)对导体棒  $ab$ ,由能量的转化和能量守恒定律得: $W - mghsin \theta = \frac{1}{2} mv_m^2 + Q$  (2分)

$$\text{解得: } W = \frac{59m^3 g^2 R^2}{16B^4 L^4} \quad (2 \text{ 分})$$

## 关于我们

**自主选拔在线**（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔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。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办理念，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中学拔尖人才培养咨询服务，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，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线