

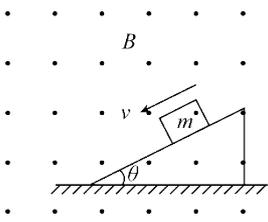
# 北京东城五中 2024-2025 学年全国大联考（江苏卷）高三第二次物理试题试卷

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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，再选涂其它答案标号。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、单项选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 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. 如图所示，一个带正电的物体从粗糙斜面顶端滑到斜面底端时的速度为  $v$ 。若加上一个垂直于纸面指向纸外的方向的磁场，则物体滑到底端时（ ）

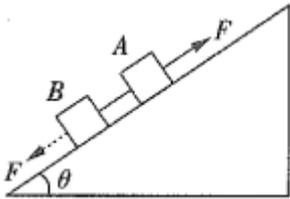


- A.  $v$  变大                      B.  $v$  变小                      C.  $v$  不变                      D. 不能确定

2. 某理想气体的初始压强  $p_0=3\text{atm}$ ，温度  $T_0=150\text{K}$ ，若保持体积不变，使它的压强变为  $5\text{atm}$ ，则此时气体的温度为（ ）

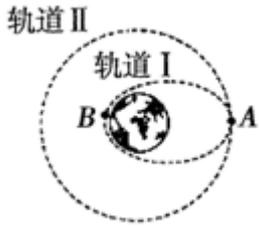
- A. 100K                      B. 200K                      C. 250K                      D. 300K

3. 如图所示，材料相同的物体 A、B 由轻绳连接，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  且  $m_1 \neq m_2$ ，在恒定拉力  $F$  的作用下沿斜面向上加速运动。则（ ）



- A. 轻绳拉力的大小与斜面的倾角  $\theta$  有关
- B. 轻绳拉力的大小与物体和斜面之间的动摩擦因数  $\mu$  有关
- C. 轻绳拉力的大小与两物体的质量  $m_1$  和  $m_2$  有关
- D. 若改用  $F$  沿斜面向下拉连接体，轻绳拉力的大小不变

4. 我国的航天技术处于世界先进行列，如图所示是卫星发射过程中的两个环节，即卫星先经历了椭圆轨道 I，再在 A 点从椭圆轨道 I 进入圆形轨道 II，下列说法中错误的是（ ）



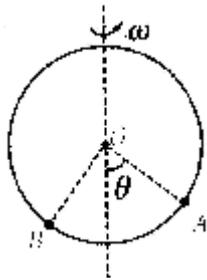
- A. 在轨道 I 上经过 A 的速度小于经过 B 的速度
- B. 在轨道 I 上经过 A 的动能小于在轨道 II 上经过 A 的动能
- C. 在轨道 I 上运动的周期小于在轨道 II 上运动的周期
- D. 在轨道 I 上经过 A 的加速度小于在轨道 II 上经过 A 的加速度

5、友谊的小船说翻就翻，假如你不会游泳，就会随着小船一起沉入水底。从理论上来说，你和小船沉入水底后的水面相比于原来（ ）



- A. 一定上升
- B. 一定下降
- C. 一定相等
- D. 条件不足，无法判断

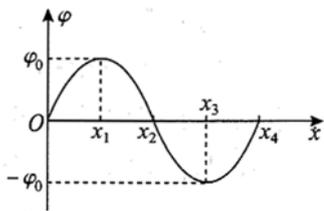
6、如图所示，两个质量均为  $m$  的小球 A、B 套在半径为  $R$  的圆环上，圆环可绕竖直方向的直径旋转，两小球随圆环一起转动且相对圆环静止。已知  $OA$  与竖直方向的夹角  $\theta=53^\circ$ ， $OA$  与  $OB$  垂直，小球 B 与圆环间恰好没有摩擦力，重力加速度为  $g$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 圆环旋转角速度的大小为  $\sqrt{\frac{4g}{5R}}$
- B. 圆环旋转角速度的大小为  $\sqrt{\frac{5g}{3R}}$
- C. 小球 A 与圆环间摩擦力的大小为  $\frac{7}{5}mg$
- D. 小球 A 与圆环间摩擦力的大小为  $\frac{1}{5}mg$

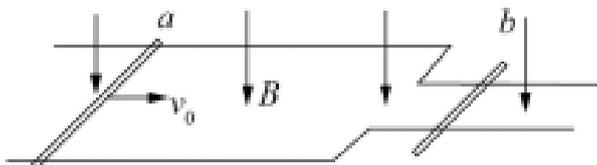
二、多项选择题 本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

7、在  $x$  轴上有一叠加而成的电场，其电场方向沿  $x$  轴，电势  $\varphi$  随  $x$  按如图所示正弦规律变化，则下列说法中正确的是 ( )



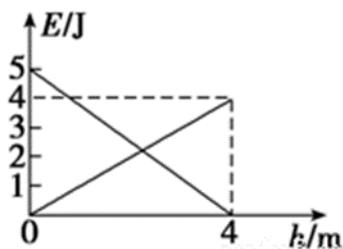
- A.  $x_1 \sim x_2$  之间的场强方向与  $x_2 \sim x_3$  之间的场强方向相反
- B. 当带电粒子沿  $x$  轴方向仅在电场力作用下运动到  $x_1$ 、 $x_3$  处时，其加速度最小
- C. 负电荷沿  $x$  轴运动时，其在  $x_2$  处的电势能小于其在  $x_3$  处的电势能
- D. 若将一带正电的粒子从  $x_2$  处由静止释放，则粒子仅在电场力作用下将沿  $x$  轴负方向运动

8、如图所示，足够长的光滑平行金属直导轨固定在水平面上，左侧轨道间距为  $2d$ ，右侧轨道间距为  $d$ 。轨道处于竖直向下的磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。质量为  $2m$ 、有效电阻为  $2R$  的金属棒  $a$  静止在左侧轨道上，质量为  $m$ 、有效电阻为  $R$  的金属棒  $b$  静止在右侧轨道上。现给金属棒  $a$  一水平向右的初速度  $v_0$ ，经过一段时间两金属棒达到稳定状态。已知两金属棒运动过程中始终相互平行且与导轨良好接触，导轨电阻忽略不计，金属棒  $a$  始终在左侧轨道上运动，则下列说法正确的是 ( )



- A. 金属棒  $b$  稳定时的速度大小为  $\frac{1}{3}v_0$
- B. 整个运动过程中通过金属棒  $a$  的电荷量为  $\frac{2mv_0}{3Bd}$
- C. 整个运动过程中两金属棒扫过的面积差为  $\frac{2Rmv_0}{B^2d}$
- D. 整个运动过程中金属棒  $a$  产生的焦耳热为  $\frac{4}{9}mv_0^2$

9、将小球以某一初速度从地面竖直向上抛出，取地面为零势能面，小球在上升过程中的动能  $E_k$ ，重力势能  $E_p$  与其上升高度  $h$  间的关系分别如图中两直线所示，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是 ( )



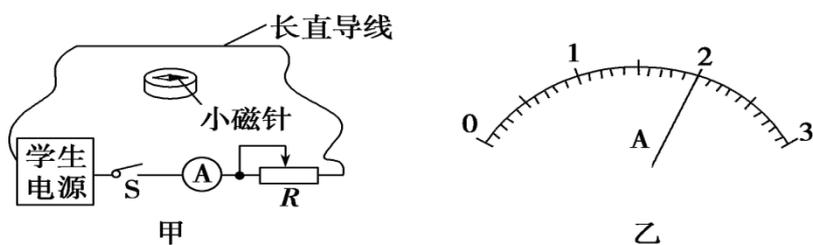
- A. 小球的质量为 0.2kg
- B. 小球受到的阻力（不包括重力）大小为 0.25N
- C. 小球动能与重力势能相等时的高度为  $\frac{20}{13}$  m
- D. 小球上升到 2m 时，动能与重力势能之差为 0.5J

10、下列说法正确的是（ ）

- A. 液体表面存在张力是因为液体表面层分子间的距离大于液体内部分子间的距离
- B. 密闭容器中的理想气体温度不变，体积增大，则气体一定吸热
- C. 分子间距增大时，分子势能增大，分子力做负功
- D. 热量可以从低温物体传到高温物体而不引起其他变化
- E. 液体不浸润固体的原因是，附着层的液体分子比液体内部的分子稀疏

三、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。把答案写在答题卡中指定的答题处，不要求写出演算过程。

11. (6 分) 某物理兴趣小组在学习了电流的磁效应后，得知通电长直导线周围某点磁场的磁感应强度  $B$  的大小与长直导线中的电流大小  $I$  成正比，与该点离长直导线的距离  $r$  成反比。该小组欲利用如图甲所示的实验装置验证此结论是否正确，所用的器材有：长直导线、学生电源、直流电流表（量程为 0~3A）、滑动变阻器、小磁针（置于刻有 360° 刻度的盘面上）、开关及导线若干：

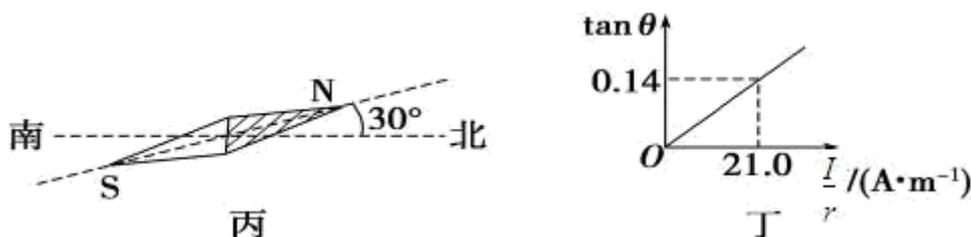


实验步骤如下：

- a. 将小磁针放置在水平桌面上，等小磁针静止后，在小磁针上方沿小磁针静止时的指向水平放置长直导线，如图甲所示；
- b. 该小组测出多组小磁针与通电长直导线间的竖直距离  $r$ 、长直导线中电流的大小  $I$  及小磁针的偏转角度  $\theta$ ；
- c. 根据测量结果进行分析，得出结论。回答下列问题：

(1) 某次测量时，电路中电流表的示数如图乙所示，则该电流表的读数为\_\_\_\_\_A；

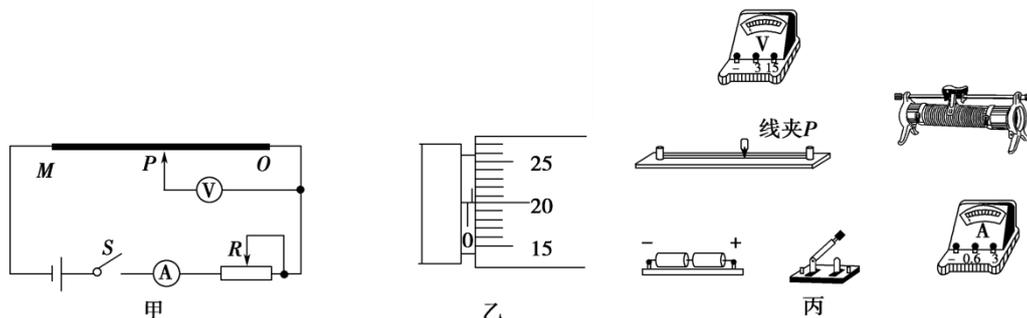
(2) 在某次测量中, 该小组发现长直导线通电后小磁针偏离南北方向的角度为  $30^\circ$  (如图丙所示), 已知实验所在处的地磁场水平分量大小为  $B_0=3\times 10^{-5}\text{T}$ , 则此时长直导线中的电流在小磁针处产生的磁感应强度  $B$  的大小为 \_\_\_\_\_ T (结果保留两位小数);



(3) 该小组通过对所测数据的分析, 作出了小磁针偏转角度的正切值  $\tan\theta$  与  $\frac{I}{r}$  之间的图像如图丁所示, 据此得出了通电长直导线周围磁场的磁感应强度  $B$  与通电电流  $I$  成正比, 与离长直导线的距离  $r$  成反比的结论, 其依据是 \_\_\_\_\_;

(4) 通过查找资料, 该小组得知通电长直导线周围某点的磁感应强度  $B$  与电流  $I$  及距离  $r$  之间的数学关系为  $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r}$ , 其中  $\mu_0$  为介质的磁导率。根据题给数据和测量结果, 可计算出  $\mu_0 =$  \_\_\_\_\_ Tm/A。

12. (12分) 图甲, 用伏安法测定电阻约  $5\Omega$  的均匀电阻丝的电阻率, 电源是两节干电池。每节电池的电动势约为  $1.5\text{V}$ , 实验室提供电表如下:



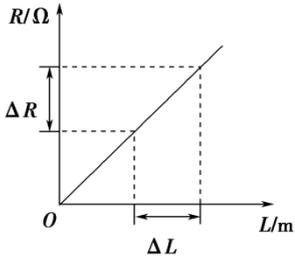
- A. 电流表  $A_1(0\sim 3\text{A}, \text{内阻 } 0.0125\Omega)$
- B. 电流表  $A_2(0\sim 0.6\text{A}, \text{内阻约为 } 0.125\Omega)$
- C. 电压表  $V_1(0\sim 3\text{V}, \text{内阻 } 4\text{k}\Omega)$
- D. 电压表  $V_2(0\sim 15\text{V}, \text{内阻 } 15\text{k}\Omega)$

(1) 为了使测量结果尽量准确, 电流表应选 \_\_\_\_\_, 电压表应选 \_\_\_\_\_ (填写仪器前字母代号)。

(2) 用螺旋测微器测电阻丝的直径如图乙所示, 电阻丝的直径为 \_\_\_\_\_ mm。

(3) 根据原理图连接图丙的实物图 \_\_\_\_\_。

(4) 闭合开关后, 滑动变阻器滑片调至一合适位置后不动, 多次改变线夹  $P$  的位置, 得到几组电压、电流和对应的  $OP$  段的长度  $L$ , 计算出相应的电阻后作出  $R-L$  图线如图丁。取图线上适当的两点计算电阻率。这两点间的电阻之差为  $\Delta R$ , 对应的长度变化为  $\Delta L$ , 若电阻丝直径为  $d$ , 则电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_。



丁

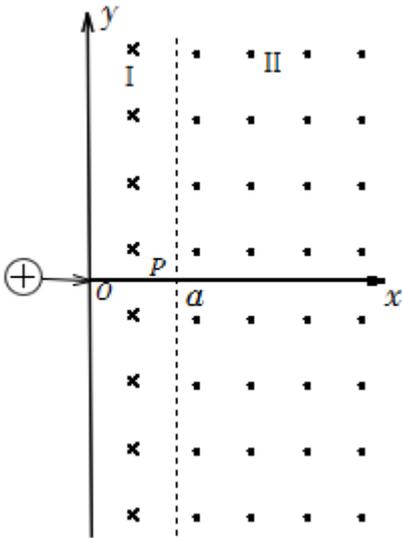
四、计算题 本题共 2 小题，共 26 分。把答案写在答题卡中指定的答题处，要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

13. (10 分) 如图所示，在  $0 \leq x \leq a$  的区域 I 内存在垂直于纸面向里的匀强磁场，在  $x > a$  的区域 II 内有垂直于纸面向外的匀强磁场，它们的磁感应强度均为  $B_0$ ，磁场边界与  $x$  轴交于  $P$  点。一质量为  $m$ ，电荷量为  $q$  ( $q > 0$ ) 的粒子沿  $x$  轴从原点  $O$  水平射入磁场。当粒子射入速度不大于  $v_0$  时，粒子在磁场中运动的时间都相等，不计重力：

(1) 求速度  $v_0$  的大小；

(2) 若粒子射入速度的大小为  $2v_0$ ，求粒子两次经过边界到  $P$  点距离的比值；(结果可带根号)

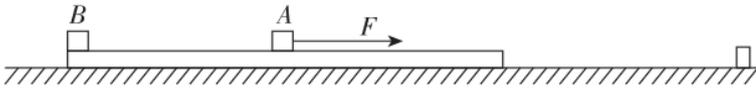
(3) 若调节区域 II 磁场的磁感应强度大小为  $\lambda B_0$ ，使粒子以速度  $nv_0$  ( $n > 1$ ) 从  $O$  点沿  $x$  轴射入时，粒子均从  $O$  点射出磁场，求  $n$  与  $\lambda$  满足的关系。



14. (16 分) 如图所示，质量为  $m = 6 \text{ kg}$ 、足够长的长木板放在水平面上，其上表面水平，质量为  $m_1 = 3 \text{ kg}$  的物块  $A$  放在长木板上距板右端  $L_1 = 3 \text{ m}$  处，质量为  $m_2 = 3 \text{ kg}$  的物块  $B$  放在长木板上左端，地面上离板的右端  $L_2 = 3 \text{ m}$  处固定一竖直挡板。开始  $A, B$ 、长木板处于静止状态，现用一水平拉力  $F$  作用在物块  $A$  上，使物块  $A$  相对于长木板滑动，当长木板刚要与挡板相碰时，物块  $A$  刚好脱离木板，长木板与挡板碰撞后以与碰撞前大小相同的速度返回。已知两物块与长木板间的动摩擦因数均为  $\mu_1 = 0.5$ ，长木板与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2 = 0.1$ ，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计物块大小，求：

(1) 拉力  $F$  的大小；

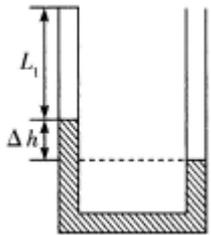
(2) 物块  $A$  滑离长木板后，长木板运动多长时间才会停下来。



15. (12分) 一粗细均匀的  $U$  形管，左侧封闭，右侧开口，同时左侧用水银柱封闭一定质量的气体，开始时左右两侧的水银柱等高，现将左管密闭气体的温度缓慢降低到  $280\text{K}$ ，稳定时两管水银面有一定的高度差，如图所示，图中  $L_1=19\text{cm}$ ， $\Delta h=6\text{cm}$ 。已知大气压强为  $P_0=76\text{cmHg}$ 。

(i) 求左管密闭的气体在原温度基础上降低了多少摄氏度？

(ii) 现要两管水银面恢复到等高，求需要向右管注入水银柱的长度。



## 参考答案

一、单项选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 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、A

【解析】

未加磁场时，根据动能定理，有

$$mgh - W_f = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

加磁场后，多了洛伦兹力，洛伦兹力不做功，根据左手定则，洛伦兹力的方向垂直斜面向上，所以物体对斜面的压力减小，所以摩擦力变小，摩擦力做的功变小，根据动能定理，有

$$mgh - W_f' = \frac{1}{2}mv'^2 - 0$$

$$W_f' < W_f$$

所以

$$v' > v.$$

故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

2、C

【解析】

理想气体体积不变，发生等容变化，则  $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T}$ ，代入数据得： $\frac{3}{150} = \frac{5}{T}$ ，解得： $T = 250K$ 。故 C 项正确，ABD 三

项错误。

在理想气体状态方程和气体实验定律应用中，压强、体积等式两边单位一样即可，不需要转化为国际单位；温度的单位一定要用国际单位(开尔文)，不能用其它单位。

3、C

【解析】

ABC. 以物体 A、B 及轻绳整体为研究对象根据牛顿第二定律得

$$F - (m_1 + m_2)g \sin \theta - \mu(m_1 + m_2)g \cos \theta = (m_1 + m_2)a$$

解得

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} - g \sin \theta - \mu g \cos \theta$$

再隔离对 B 分析，根据牛顿第二定律得

$$T - m_2 g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta = m_2 a$$

解得

$$T = \frac{m_2 F}{m_1 + m_2}$$

则知绳子的拉力与斜面倾角  $\theta$  无关，与动摩擦因数  $\mu$  无关，与两物体的质量  $m_1$  和  $m_2$  有关，选项 C 正确，AB 均错误；

D. 若改用  $F$  沿斜面向下拉连接体，以物体  $A$ 、 $B$  及轻绳整体为研究对象，根据牛顿第二定律得

$$F + (m_1 + m_2)g \sin \theta - \mu(m_1 + m_2)g \cos \theta = (m_1 + m_2)a'$$

解得

$$a' = \frac{F}{m_1 + m_2} + g \sin \theta - \mu \cos \theta$$

再隔离对  $A$  分析，根据牛顿第二定律得

$$T' + m_1 g \sin \theta - \mu m_1 g \cos \theta = m_1 a'$$

解得

$$T' = \frac{m_1 F}{m_1 + m_2}$$

可知轻绳拉力的大小改变，选项 D 错误。

故选 C。

4、D

### 【解析】

A. 在轨道 I 上运动过程中，从  $B$  到  $A$ ，万有引力做负功，所以在轨道 I 上经过  $A$  的速度小于经过  $B$  的速度，故 A 不符合题意；

B. 要实现从轨道 I 变轨到轨道 II，要在轨道 I 的  $A$  点加速，才能变轨到轨道 II，所以在轨道 I 上经过  $A$  的速度小于在轨道 II 上经过  $A$  的速度，即在轨道 I 上经过  $A$  的动能小于在轨道 II 上经过  $A$  的动能，故 B 不符合题意；

C. 根据

$$\frac{r^3}{T^2} = k$$

可知半长轴越大，周期越大，故在轨道 I 上运动的周期小于在轨道 II 上运动的周期，故 C 不符合题意；

D. 根据

$$G \frac{Mm}{r^2} = ma$$

可得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

由于在轨道 I 上经过 A 点时的轨道半径等于轨道 II 上经过 A 的轨道半径，所以两者在 A 点的加速度相等，故 D 符合题意。

本题选错误的，故选 D。

5、B

**【解析】**

小船所受的浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$$

翻船前浮力与重力相等，翻船后沉入水底，所受浮力小于重力，船的排水量减少，所以水面一定下降，故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

6、D

**【解析】**

AB. 小球 B 与圆环间恰好没有摩擦力，由支持力和重力的合力提供向心力，由牛顿第二定律得：

$$mg \tan 37^\circ = m\omega^2 R \sin 37^\circ$$

所以解得圆环旋转角速度的大小

$$\omega = \sqrt{\frac{5g}{4R}}$$

故选项 A、B 错误；

CD. 对小球 A 进行受力分析，如图所示，由牛顿第二定律得：在水平方向上

$$N \sin \theta - f \cos \theta = m\omega^2 R \sin \theta$$

竖直方向上

$$N \cos \theta - f \sin \theta - mg = 0$$

解得

$$f = \frac{mg}{5}$$

所以选项 C 错误、D 正确。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/908072022071006130>