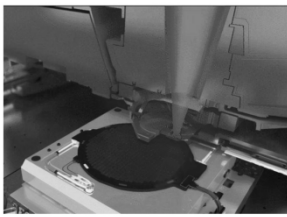


# 2024届辽宁省辽宁名校联盟（东北三省联考）模拟预测物理试卷

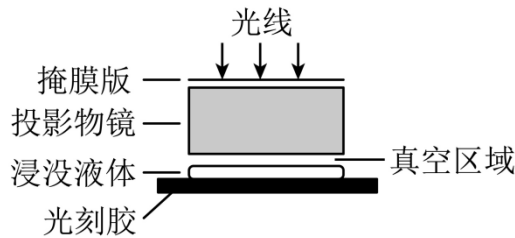
学校：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_ 考号：\_\_\_\_\_

## 一、单选题

1. 光刻机是制作芯片的核心装置，主要功能是利用光线把掩膜版上的图形印制到硅片上。如图所示，DUV光刻机使用的是深紫外线，其波长为193nm。为提高投影精细图的能力，在光刻胶和投影物镜之间填充液体以提高分辨率，则与没加入液体相比，下列说法正确的是( )

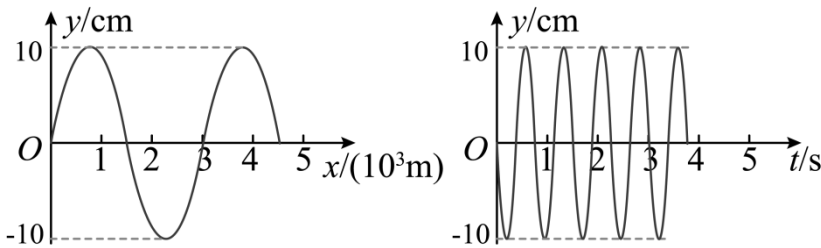


甲



乙

- A. 深紫外线进入液体后传播速度变大
  - B. 传播相等的距离，深紫外线在液体中所需的时间更长
  - C. 深紫外线光子的能量在液体中更大
  - D. 深紫外线在液体中更容易发生衍射，能提高分辨率
2. 地震监测技术的主要原理是利用了地震发生后横波与纵波的时间差，由监测站发出的电磁波在监测站监测仪记录的地震横波波形图和振动图像，已知地震纵波的平均波速为6km/s，两种地震波都向x轴正方向传播，地震时两者同时从震源发出。下列说法正确的是( )



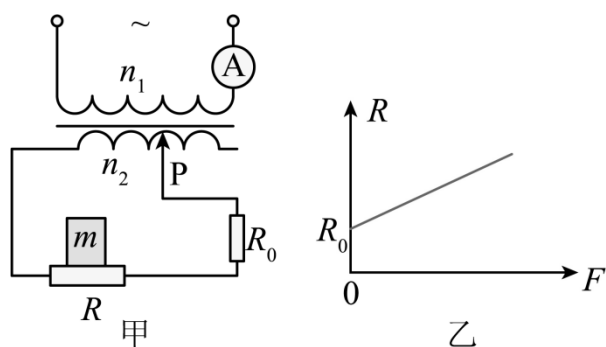
- A. 地震横波的周期为1s
- B. 用于地震预警监测的是横波
- C. 若震源位于地表以下144km，则纵波、横波到达震源正上方的地表时间差为12s
- D. 若将监测站显示的地震横波看成简谐横波，以  $t = 0$  时刻作为计时起点，则该振动图像

的振动方程为  $y = 10 \sin \frac{8}{3} \pi t \text{ cm}$

3. 2023年8月24日，日本政府正式向海洋排放福岛第一核电站的核污水，其中含有放射性元素多达64种，在这些元素中有21种半衰期超过10年，其中有一种含量最高却难以被清除的氢同位素氚 ${}^3_1\text{H}$ ，氚核 ${}^3_1\text{H}$ 的衰变方程为 ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \text{X} + \Delta E$ ，半衰期为12.5年，X为新生成的粒子。关于氚核的衰变下列说法正确的是( )

- A.X粒子来自原子核的外部
- B.经过50年，氚 ${}^3_1\text{H}$ 的含量为初始的 $\frac{1}{8}$
- C.通过升高海水温度可以改变氚 ${}^3_1\text{H}$ 的半衰期
- D. ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能比 ${}^3_2\text{He}$ 的比结合能小

4. 如图甲所示，理想变压器的原线圈匝数为 $n_1$ ，连接一个理想交流电流表，副线圈接入电路的匝数 $n_2$ 可以通过滑动触头P调节，副线圈接有定值电阻 $R_0$ 和压敏电阻R，压敏电阻的阻值R与所受压力大小F的对应关系如图乙所示。物块m置于压敏电阻上，保持原线圈输入的交流电压不变。下列说法正确的是( )



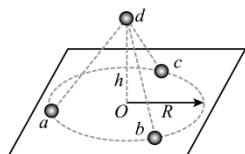
- A.只减小物块对R的压力，电流表的示数减小
- B.只增大物块对R的压力， $R_0$ 两端的电压增大
- C.只将滑动触头P向左滑动，电流表的示数增大
- D.只将滑动触头P向右滑动， $R_0$ 两端的电压增大

5. 北京时间2023年9月21日15时48分，“天宫课堂”第四课在中国空间站开讲，新晋“太空教师”景海鹏、朱杨柱、桂海潮为广大青少年带来了一场精彩的太空科普课，这是中国航天员首次在梦天实验舱内进行授课。已知中国空间站绕地球做匀速圆周运动的周期约为90分钟，则其公转轨道半径和地球同步卫星的公转轨道半径之比约为( )

- A.  $8:\sqrt[3]{2}$
- B.  $\sqrt[3]{2}:8$
- C. 1:4
- D. 4:1

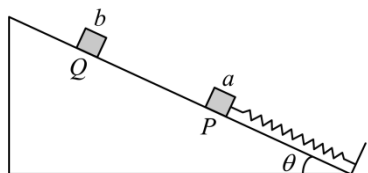
6. 如图所示，a, b, c, d为四个质量均为m的带电小球，恰好构成“三星拱月”

之形。小球  $a, b, c$  在光滑绝缘水平面内的同一圆周上绕  $O$  点做半径为  $R$  的匀速圆周运动，三个小球带同种电荷，电荷量大小为  $q_1$ ，三小球所在位置恰好将圆周三等分。小球  $d$  带电荷量大小为  $q_2$ ，位于圆心  $O$  点正上方  $h$  处，且在外力和静电力的共同作用下处于静止状态，重力加速度为  $g$ ，则下列说法正确的是( )



- A. 水平面对  $a, b, c$  三球的支持力  $F_N$  大于  $3mg$
- B.  $a, b, c$  三球始终在小球  $d$  形成电场的的一个等势面上运动
- C. 在圆周运动的过程中，小球  $a$  的机械能在周期性变化
- D. 在圆周运动的过程中，小球  $b$  始终不对小球  $a$  做功

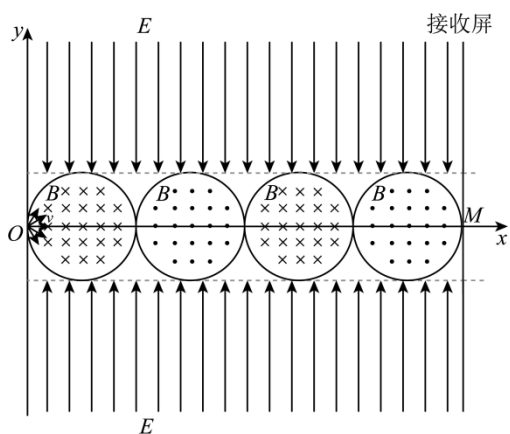
7. 如图所示，倾角为  $\theta$  的光滑斜面固定在水平面上，一根劲度系数为  $k$  的轻质弹簧下端固定于斜面底部，上端放一个质量为  $m$  的小物块  $a$ ， $a$  与弹簧间不拴接，开始时  $a$  静止于  $P$  点。质量也为  $m$  的小物块  $b$  从斜面上  $Q$  点由静止释放，与  $a$  发生正碰后立即粘在一起成为组合体  $c$ ，组合体  $c$  在以后的运动过程中恰好不离开弹簧。已知弹簧的弹性势能与其形变量的关系为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，重力加速度为  $g$ ，弹簧始终未超出弹性限度。则  $PQ$  之间的距离是( )



- A.  $\frac{2mg \sin \theta}{k}$
- B.  $\frac{3mg \sin \theta}{k}$
- C.  $\frac{4mg \sin \theta}{k}$
- D.  $\frac{5mg \sin \theta}{k}$

8. 如图所示，真空中  $y$  轴右侧存在连续排列的4个圆形边界磁场，圆心均在  $x$  轴上，相邻两个圆相切，半径均为  $R$ ，磁感应强度均为  $B$ 。其中第1、3个圆形边界的磁场方向垂直于纸面向里，第2、4个圆形边界的磁场方向垂直于纸面向外，第4个磁场右侧有一个粒子接收屏与  $x$  轴垂直，并与第4个磁场相切，切点为  $M$ ，在磁场上方和下方分别有一条虚线与磁场相切，上方虚线以上有一向下的范围无限大的匀强电场，下方虚线以下有一向上的范围无限大的匀强电场，电场强度大小均为  $E$ 。现将一群质量均为  $m$ 、电荷量均为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子从坐标原点  $O$

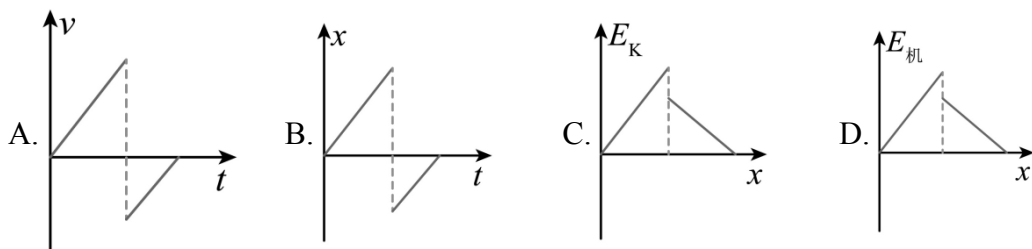
向第一、四象限各个方向发射（不考虑平行于 $y$ 轴方向发射的粒子），射出速度大小均为  $v = \frac{qBR}{m}$ 。不计粒子重力，则下列说法正确的是( )



- A. 所有粒子从 $O$ 点射出到最终被接收屏接收的过程中在电场中运动的时间均为  $\frac{4\pi mv}{qE}$
- B. 所有粒子从 $O$ 点射出到最终被接收屏接收的过程中在磁场中运动的时间均为  $\frac{4\pi m}{qB}$
- C. 所有粒子从 $O$ 点射出到最终被接收屏接收的时间不相同
- D. 所有被接收屏接收的粒子均从 $M$ 点沿 $x$ 轴正方向射出

## 二、多选题

9. 图像可以直观地反映一个物理量随另一个物理量变化的规律。一小球从距地面高  $h_1$  处由静止开始下落，与水平地面碰撞后弹起所达到的最高点距地面的高度为  $h_2$  ( $h_2 < h_1$ )。若忽略空气阻力的影响，规定向下为正方向，下列关于这个过程中小球的速度  $v$ 、位置  $x$  随时间  $t$  的变化规律以及动能  $E_k$ 、机械能  $E_{机}$  随空间位置  $x$  的变化规律，描述正确的是( )

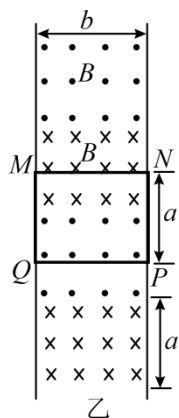


10. 磁悬浮电梯是基于电磁学原理使电梯的轿厢悬停及上下运动的，如图甲所示，它主要由磁场和含有导线框的轿厢组成。其原理为：竖直面上相距为  $b$  的两根绝缘平行直导轨，置于等距离分布的方向相反的匀强磁场中，磁场方向垂直于导轨平面，磁感应强度大小均为  $B$ ，每个磁场分布区间的长度都是  $a$

，相间排列，如图乙所示。当这些磁场在竖直方向匀速平动时，跨在两导轨间的宽为 $b$ 、长为 $a$ 、总电阻为 $R$ 的导线框 $MNPQ$ （固定在轿厢上）将受到安培力。当磁场平动速度为 $v_1$ 时，轿厢悬停；当磁场平动速度为 $v_2$ 时，轿厢最终竖直向上做匀速运动。重力加速度为 $g$ ，下列说法中正确的是( )



甲



乙

A.速度 $v_1$ 和 $v_2$ 的方向都是竖直向上

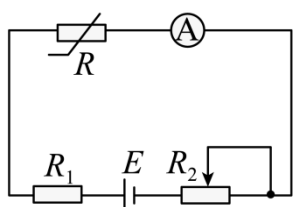
B.速度 $v_1$ 的方向竖直向上，速度 $v_2$ 的方向竖直向下

C.导线框和电梯轿厢的总质量为 $\frac{4B^2b^2v_1}{gR}$

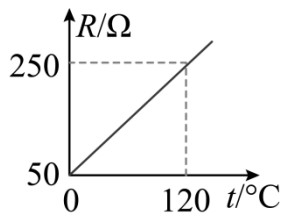
D.轿厢匀速上升的过程中，外界每秒钟提供给轿厢系统的总能量为 $\frac{4B^2b^2v_1v_2}{R}$

### 三、实验题

11. 传感器在现代生活、生产中有着相当广泛的应用。一个测量温度的传感器设计电路如图甲所示，要求从温度 $t = 0^\circ\text{C}$ 时开始测量，并能从表盘上直接读出温度值（电流表满偏时指针所指刻度为 $0^\circ\text{C}$ ）。其中 $R_1$ 是保护电阻， $R_2$ 是调零电阻（总阻值为 $100\Omega$ ），理想电流表量程为 $0 \sim 6\text{mA}$ ，电源电动势为 $E = 3\text{V}$ （内阻不计），金属热电阻的阻值 $R$ 与温度 $t$ 的对应关系如图乙所示。



甲



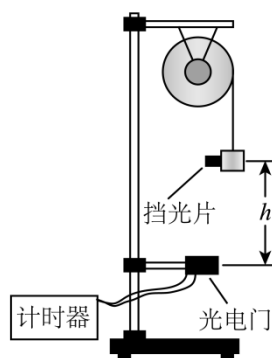
乙

(1)选取并安装好保护电阻后，要对温度传感器进行调零，调零后闭合电路的总电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

(2)现对表盘进行重新赋值，原5mA 刻度线应标注\_\_\_\_\_°C；

(3)由于电池老化，电动势降低，但温度传感器仍可以调零，用此调零后的温度传感器测量温度，测量值\_\_\_\_\_（填“大于”“等于”或“小于”）真实值。

12. 某同学通过查阅资料得知：机械能中的动能既包括平动动能也包括转动动能。于是他利用实验室中的器材设计了一个实验用来研究转盘的转动动能  $E_{k\text{转}}$  和角速度  $\omega$  的关系。如图所示，轻质细线上端固定在转盘边缘，另一端连接物块，挡光片固定在物块的侧面。逆时针转动转盘将物块吊起，稳定后由静止释放转盘，物块竖直下落。若挡光片的宽度为  $d$ （很窄），挡光片通过光电门的时间为  $t$ ，物块（含挡光片）的质量为  $m_1$ ，转盘的质量为  $m_2$ ，转盘的半径为  $R$ ，释放时挡光片距离光电门的高度为  $h$ 。用题中所给物理量的字母回答下列问题：



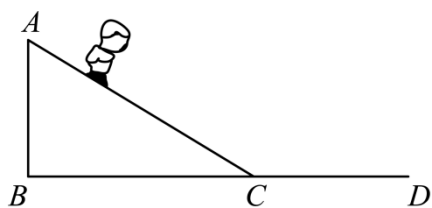
(1)请写出挡光片通过光电门时速度的表达式  $v = \underline{\hspace{2cm}}$ ，此时转盘角速度的表达式  $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(2)请写出物块（含挡光片）通过光电门时动能的表达式  $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(3)若忽略各处摩擦及空气阻力，转盘转动动能的表达式  $E_{k\text{转}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

#### 四、计算题

13. 某幼儿园的滑梯可简化成如图所示的模型。小朋友（可视为质点）从滑梯顶端  $A$  由静止开始下滑，然后经  $C$  点进入水平部分减速直到末端  $D$  点停止。若滑梯高  $h = 1.8\text{m}$ ，倾斜部分  $AC$  长为  $l = 3\text{m}$ ，滑梯的倾斜部分和水平部分与小朋友之间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.25$ ，忽略空气阻力的影响及小朋友在  $C$  处的动能损失。



(1)求小朋友停止的位置 $D$ 到 $C$ 点的水平距离;

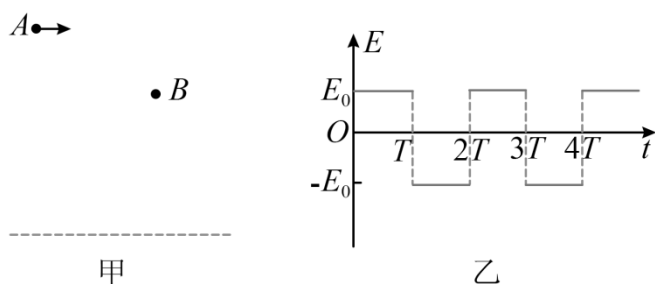
(2)若设计滑梯时  $AB$  高度不变, 只减小  $BC$  距离从而增大了斜面倾角, 其他条件不变, 通过计算说明滑梯的占地长度  $BD$  是否需要改变?

14. 高压氧舱是进行高压氧疗的设备, 某高压氧舱内气体压强为大气压强的1.5倍, 温度为 $17^{\circ}\text{C}$ , 体积为 $29\text{m}^3$ , 密度为 $1.6\text{kg}/\text{m}^3$ , 热力学温度 $T$ 与摄氏温度 $t$ 之间的关系式为 $T=(t+273)\text{K}$ 。高压氧舱中的气体始终可视为理想气体。(计算结果均保留3位有效数字)

(1)仅将高压氧舱内的气体温度升高至 $27^{\circ}\text{C}$ , 求高压氧舱内的压强为标准大气压强的几倍;

(2)保持高压氧舱内的温度为 $27^{\circ}\text{C}$ , 释放出舱内部分气体, 使压强恢复到大气压强的1.5倍, 求释放出的气体质量。

15. 如图甲所示, 在水平面的上方,  $A$ 、 $B$ 为同一竖直面内的两点,  $A$ 、 $B$ 之间的高度差为 $h$ , 水平距离为 $2h$ , 现将一质量为 $m$ 的不带电小球自 $A$ 点以一定初动能 $E_k$ 水平抛出, 经过一段时间小球运动至 $B$ 点。若该小球带正电、电荷量为 $q$ , 并在竖直面内加上周期性变化的匀强电场, 变化规律如图乙所示, 将小球在 $t=0$ 时刻仍从 $A$ 点以 $2\sqrt{3}E_k$ 的初动能水平向右抛出, 并在 $t=T$ 时, 小球恰好以 $2E_k$ 的动能竖直向下经过 $B$ 点, 且该时刻电场的方向刚好反向。(重力加速度 $g$ 和题中 $m, q, h$ 均为已知量)求:



(1)不带电小球水平抛出时的初动能 $E_k$ ;

(2) $0 \sim T$ 时间内匀强电场的场强 $E_0$ 大小和方向;

(3)从抛出开始计时经过 $5T$ 的时间内, 带电小球动能的最小值和全过程中位移的大小。

## 参考答案

1. 答案：B

解析：A.光在真空中传播速度 $c$ 大于在介质中传播速度 $v$ ，深紫外线进入液体后传播速度变小，A错误；

B.设传播 $L$ 距离，在真空中的时间

$$t = \frac{L}{c}$$

在液体中所需的时间

$$t' = \frac{L}{v}$$

$$t' > t$$

故B正确；

C.深紫外线进入液体频率不变，根据 $E = h\nu$ 可知光子能量不变，C错误；

D.深紫外线进入液体频率不变，传播速度变小，波长变短，更不容易发生明显衍射，D错误。

故选B。

2. 答案：C

解析：A.由题图振动图像可知地震横波的周期为

$$T = \frac{3}{8} \times 2\text{s} = 0.75\text{s}$$

A错误；

B.由题图波动图像可知地震横波的波长为

$$\lambda = 3\text{km}$$

则地震横波的波速为

$$v_{\text{横}} = \frac{\lambda}{T} = 4\text{km/s} < v_{\text{纵}} = 6\text{km/s}$$

因此用于地震预警监测的是纵波，B错误；

C.若震源位于地表以下144km，则纵波、横波到达震源正上方的地表时间差为

$$\Delta t = \frac{144}{4}\text{s} - \frac{144}{6}\text{s} = 36\text{s} - 24\text{s} = 12\text{s}$$

C正确；



D.由题图可知

$$A = 10\text{cm}$$

又角速度

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{8\pi}{3}\text{rad/s}$$

初相位

$$\varphi = 180^\circ$$

则若将监测站显示的地震横波看成简谐横波，以  $t = 0$  时刻作为计时起点，则该振动图像的振动方程为

$$y = -10\sin\frac{8}{3}\pi t\text{cm}$$

D错误。

故选C。

3. 答案：D

解析：A.根据电荷数守恒和质量数守恒可知X粒子是电子，其来源于原子核内一个中子转变为一个质子同时释放一个电子，故A错误；

B.半衰期为12.5年，经过50年，即4个半衰期，氡 ${}^3\text{H}$ 的含量为初始的

$$\frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

故B错误；

C.半衰期是原子核自身属性，不随外界的物理化学环境变化而变化，故C错误；

D.由于该核聚变释放能量，生成物的原子核更稳定，氦核的比结合能小于氦核的比结合能，故D正确。

故选D。

4. 答案：D

解析：A.只减小物块对R的压力，则R阻值减小，次级电阻减小，次级电流变大，则初级电流变大，即电流表的示数变大，选项A错误；

B.只增大物块对R的压力，则R阻值变大，因次级电压不变，可知  $R_0$  两端的电压减小，选项B错误；

C.只将滑动触头P向左滑动，次级匝数减小，根据则次级电压减小，次级电流减小，根据  $P = I^2 R$

可知，次级功率减小，则初级功率也减小，初级电流减小，即电流表的示数减小，选项C错误；

D.只将滑动触头P向右滑动，次级匝数增加，则次级电压变大，则  $R_0$  两端的电压增大，选项D正确。

故选D。

5. 答案：B

解析：ABCD.绕地球做匀速圆周运动的卫星，万有引力提供向心力，则有

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$$

可得

$$R = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$

空间站匀速圆周运动周期

$$T_1 = 90 \text{ min} = 1.5 \text{ h}$$

地球同步卫星匀速圆周运动周期

$$T_2 = 24 \text{ h}$$

代入可得中国空间站公转轨道半径和地球同步卫星的公转轨道半径之比约为

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sqrt[3]{2}}{8}$$

故选B。

6. 答案：B

解析：A.  $a, b, c$  三小球所带电荷量以及电性相同，要使三个球做匀速圆周运动， $d$ 球与  $a, b, c$  三小球一定是异种电荷， $d$ 球对  $a, b, c$  三小球的力一定是引力，设  $ad$  连线与水平方向夹角为  $\theta$ ，则对  $a$ 球分析可知，该球在竖直方向上受力平衡，即

$$F_{ad} \cdot \sin \theta + F_{Na} = mg$$

可知水平面对  $a$ 球的支持力  $F_{Na}$  小于  $mg$ ， $b, c$ 球同理，则水平面对  $a, b, c$ 三球的支持力  $F_N$  小于  $3mg$ 。故A错误；

BC.根据几何关系可知  $d$ 球与  $a, b, c$  三小球距离相等，则三小球对应的圆周在  $d$ 球的等势面上。小球  $a$ 速度方向始终与所受的电场力垂直，所以电场力不做功，小球  $a$ 的机械能不变。故B正确，C错误；

D.小球 $a$ 圆周运动过程中, 小球 $b$ 对其斥力方向与 $a$ 的速度方向不垂直, 则 $b$ 对 $a$ 做功, 故

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/888112045073006056>