

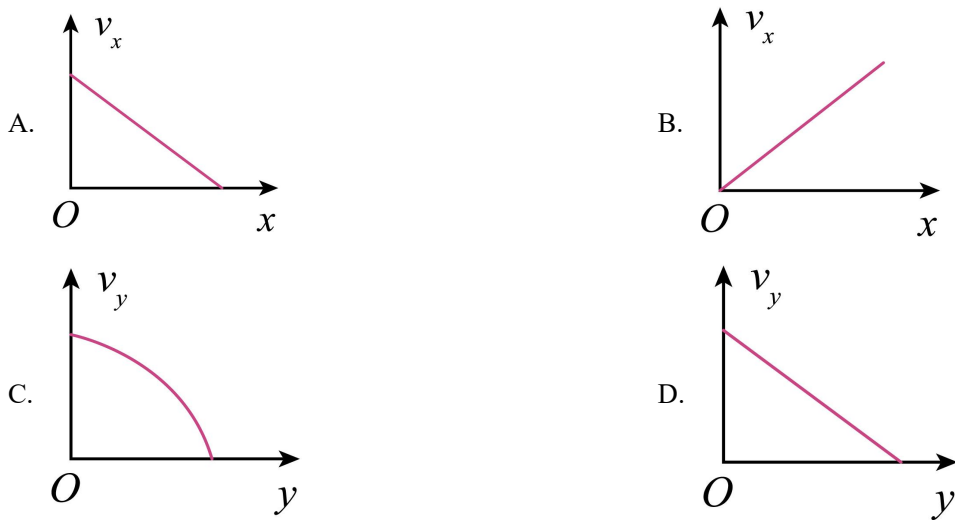
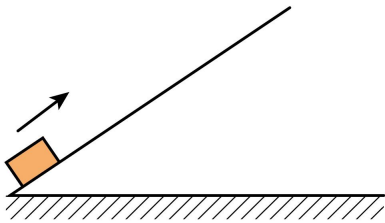
# 湖南省 2025 年普通高中学业水平选择性考试

## 物理

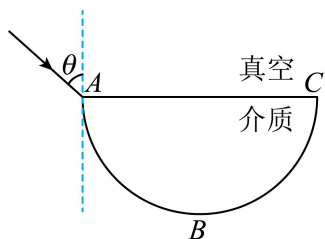
限时 75 分钟 满分 100 分

一、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. 关于原子核衰变，下列说法正确的是（ ）
  - A. 原子核衰变后生成新核并释放能量，新核总质量等于原核质量
  - B. 大量某放射性元素的原子核有半数发生衰变所需时间，为该元素的半衰期
  - C. 放射性元素的半衰期随环境温度升高而变长
  - D. 采用化学方法可以有效改变放射性元素的半衰期
2. 如图，物块以某一初速度滑上足够长的固定光滑斜面，物块的水平位移、竖直位移、水平速度、竖直速度分别用  $x$ 、 $y$ 、 $v_x$ 、 $v_y$  表示。物块向上运动过程中，下列图像可能正确的是（ ）



3. 如图， $ABC$  为半圆柱体透明介质的横截面， $AC$  为直径， $B$  为  $ABC$  的中点。真空中一束单色光从  $AC$  边射入介质，入射点为  $A$  点，折射光直接由  $B$  点出射。不考虑光的多次反射，下列说法正确的是（ ）



- A. 入射角  $\theta$  小于  $45^\circ$
- B. 该介质折射率大于  $\sqrt{2}$
- C. 增大入射角，该单色光在  $BC$  上可能发生全反射
- D. 减小入射角，该单色光在  $AB$  上可能发生全反射

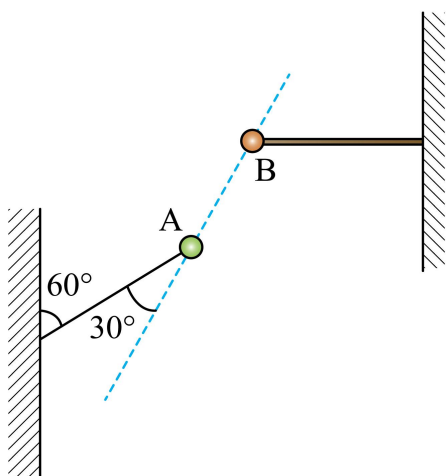
4. 我国研制的“天问二号”探测器，任务是对伴地小行星及彗星交会等进行多目标探测。某同学提出探究方案，通过释放卫星绕小行星进行圆周运动，可测得小行星半径  $R$  和质量  $M$ 。为探测某自转周期为  $T_0$  的小行星，卫星先在其同步轨道上运行，测得距离小行星表面高度为  $h$ ，接下来变轨到小行星表面附近绕其做匀速圆周运动，测得周期为  $T_1$ 。已知引力常量为  $G$ ，不考虑其他天体对卫星的引力，可根据以上物理得到

$$R = \frac{a^{\frac{2}{3}}}{b^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}}} h, \quad M = \frac{4\pi^2 R^3}{G c^2}.$$

下列选项正确的是 ( )

- A.  $a$  为  $T_1$ ,  $b$  为  $T_0$ ,  $c$  为  $T_1$
- B.  $a$  为  $T_1$ ,  $b$  为  $T_0$ ,  $c$  为  $T_0$
- C.  $a$  为  $T_0$ ,  $b$  为  $T_1$ ,  $c$  为  $T_1$
- D.  $a$  为  $T_0$ ,  $b$  为  $T_1$ ,  $c$  为  $T_0$

5. 如图，两带电小球的质量均为  $m$ ，小球 A 用一端固定在墙上的绝缘轻绳连接，小球 B 用固定的绝缘轻杆连接。A 球静止时，轻绳与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ，两球连线与轻绳的夹角为  $30^\circ$ ，整个系统在同一竖直平面内，重力加速度大小为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )



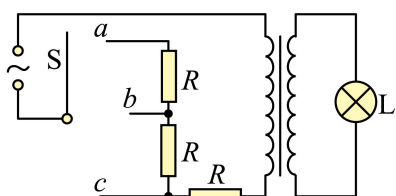
- A. A 球静止时，轻绳上拉力为  $2mg$

B. A 球静止时, A 球与 B 球间的库仑力为  $2mg$

C. 若将轻绳剪断, 则剪断瞬间 A 球加速度大小为  $g$

D. 若将轻绳剪断, 则剪断瞬间轻杆对 B 球的作用力变小

6. 如图, 某小组设计了灯泡亮度可调的电路,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  为固定的三个触点, 理想变压器原、副线圈匝数比为  $k$ , 灯泡 L 和三个电阻的阻值均恒为  $R$ , 交变电源输出电压的有效值恒为  $U$ 。开关 S 与不同触点相连, 下列说法正确的是 ( )



A. S 与  $a$  相连, 灯泡的电功率最大

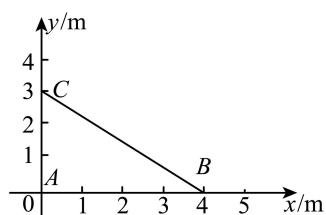
B. S 与  $a$  相连, 灯泡两端的电压为  $\frac{kU}{k^2+3}$

C. S 与  $b$  相连, 流过灯泡的电流为  $\frac{U}{(k^2+2)R}$

D. S 与  $c$  相连, 灯泡的电功率为  $\frac{U^2}{(k^2+1)R}$

二、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, 有多项符合题目要求。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. 如图,  $A(0,0)$ 、 $B(4,0)$ 、 $C(0,3)$  在  $xy$  平面内, 两波源分别置于  $A$ 、 $B$  两点。  $t=0$  时, 两波源从平衡位置起振, 起振方向相同且垂直于  $xy$  平面。频率均为  $2.5\text{Hz}$ 。两波源持续产生振幅相同的简谐横波, 波分别沿  $AC$ 、 $BC$  方向传播, 波速均为  $10\text{m/s}$ 。下列说法正确的是 ( )



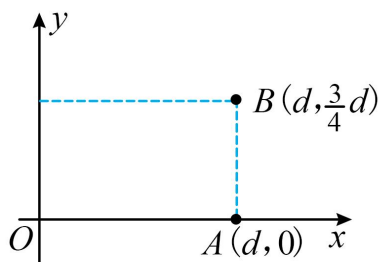
A. 两横波的波长均为  $4\text{m}$

B.  $t=0.4\text{s}$  时,  $C$  处质点加速度为 0

C.  $t=0.4\text{s}$  时,  $C$  处质点速度不为 0

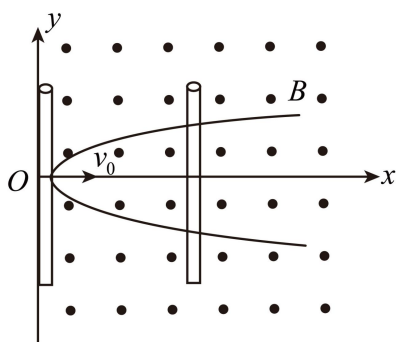
D.  $t=0.6\text{s}$  时,  $C$  处质点速度为 0

8. 一匀强电场的方向平行于  $xOy$  平面, 平面内  $A$  点和  $B$  点的位置如图所示。电荷量为  $+q$ 、 $-q$  和  $+2q$  的三个试探电荷先后分别置于  $O$  点、 $A$  点和  $B$  点时, 电势能均为  $E_p$  ( $E_p > 0$ )。下列说法正确的是 ( )



- A.  $OA$  中点的电势为零
- B. 电场的方向与  $x$  轴正方向成  $60^\circ$  角
- C. 电场强度的大小为  $\frac{\sqrt{2}E_p}{qd}$
- D. 电场强度的大小为  $\frac{2\sqrt{2}E_p}{qd}$

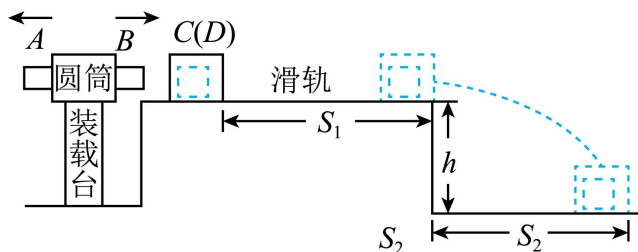
9. 如图，关于  $x$  轴对称的光滑导轨固定在水平面内，导轨形状为抛物线，顶点位于  $O$  点。一足够长的金属杆初始位置与  $y$  轴重合，金属杆的质量为  $m$ ，单位长度的电阻为  $r_0$ 。整个空间存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度为  $B$ 。现给金属杆一沿  $x$  轴正方向的初速度  $v_0$ ，金属杆运动过程中始终与  $y$  轴平行，且与电阻不计的导轨接触良好。下列说法正确的是（ ）



- A. 金属杆沿  $x$  轴正方向运动过程中，金属杆中电流沿  $y$  轴负方向
- B. 金属杆可以在沿  $x$  轴正方向的恒力作用下做匀速直线运动
- C. 金属杆停止运动时，与导轨围成的面积为  $\frac{mv_0 r_0}{B^2}$
- D. 若金属杆的初速度减半，则金属杆停止运动时经过的距离小于原来的一半

10. 如图，某爆炸能量测量装置由装载台和滑轨等构成， $C$  是可以在滑轨上运动的标准测量件，其规格可以根据测量需求进行调整。滑轨安装在高度为  $h$  的水平面上。测量时，将弹药放入装载台圆筒内，两端用物块  $A$  和  $B$  封装，装载台与滑轨等高。引爆后，假设弹药释放的能量完全转化为  $A$  和  $B$  的动能。极短时间内  $B$  嵌入  $C$  中形成组合体  $D$ ， $D$  与滑轨间的动摩擦因数为  $\mu$ 。 $D$  在滑轨上运动  $S_1$  距离后抛出，落地点距抛出点水平距离为  $S_2$ ，根据  $S_2$  可计算出弹药释放的能量。某次测量中， $A$ 、 $B$ 、 $C$  质量分别为  $3m$ 、 $m$ 、 $5m$ ， $S_1 = \frac{h}{\mu}$ ，

整个过程发生在同一竖直平面内，不计空气阻力，重力加速度大小为  $g$ 。则（ ）



A. D 的初动能与爆炸后瞬间 A 的动能相等

B. D 的初动能与其落地时的动能相等

C. 弹药释放的能量为  $36mgh\left(1 + \frac{S_2^2}{4h^2}\right)$

D. 弹药释放的能量为  $48mgh\left(1 + \frac{S_2^2}{4h^2}\right)$

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

11. 某同学通过观察小球在黏性液体中的运动，探究其动力学规律，步骤如下：

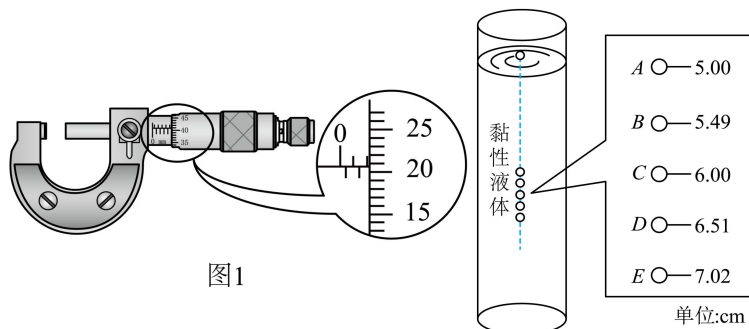


图1

图2

(1) 用螺旋测微器测量小球直径  $D$  如图 1 所示， $D =$  \_\_\_\_\_ mm。

(2) 在液面处由静止释放小球，同时使用频闪摄影仪记录小球下落过程中不同时刻的位置，频闪仪每隔 0.5s 闪光一次。装置及所拍照片示意图如图 2 所示（图中的数字是小球到液面的测量距离，单位是 cm）。

(3) 根据照片分析，小球在 A、E 两点间近似做匀速运动，速度大小  $v =$  \_\_\_\_\_ m/s（保留 2 位有效数字）。

(4) 小球在液体中运动时受到液体的黏滞阻力  $f = kDv$ （ $k$  为与液体有关的常量），已知小球密度为  $\rho$ ，液体密度为  $\rho_0$ ，重力加速度大小为  $g$ ，则  $k$  的表达式为  $k =$  \_\_\_\_\_（用题中给出的物理量表示）。

(5) 为了进一步探究动力学规律，换成直径更小的同种材质小球，进行上述实验，匀速运动时的速度将 \_\_\_\_\_（填“增大”“减小”或“不变”）。

12. 车辆运输中若存在超载现象，将带来安全隐患。由普通水泥和导电材料混合制成的导电水泥，可以用于监测道路超载问题。某小组对此进行探究。来源：高三答案公众号

(1) 选择一块均匀的长方体导电水泥块样品，用多用电表粗测其电阻。将多用电表选择开关旋转到“ $\times 1k$ ”

挡，正确操作后，指针位置如图 1 所示，则读数为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(2) 进一步提高实验精度，使用伏安法测量水泥块电阻，电源  $E$  电动势  $6V$ ，内阻可忽略，电压表量程  $0 \sim 6V$ ，内阻约  $10k\Omega$ ，电流表程  $0 \sim 600\mu A$ ，内阻约  $100\Omega$ 。实验中要求滑动变阻器采用分压接法，在图 2 中完成余下导线的连接\_\_\_\_\_。

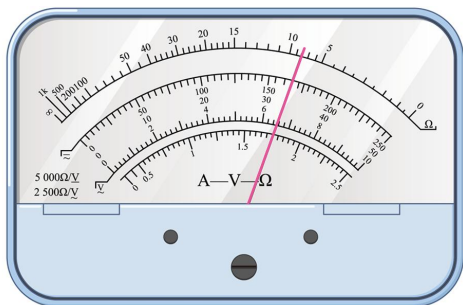


图1

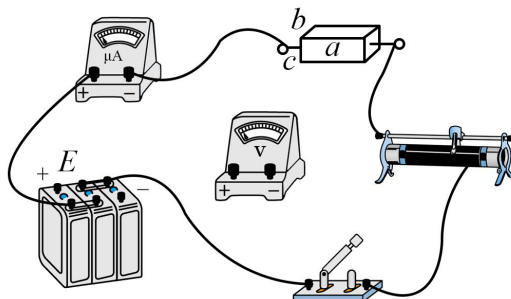


图2

(3) 如图 2，测量水泥块的长为  $a$ ，宽为  $b$ ，高为  $c$ 。用伏安法测得水泥块电阻为  $R$ ，则电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_ (用  $R$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  表示)。

(4) 测得不同压力  $F$  下的电阻  $R$ ，算出对应的电阻率  $\rho$ ，作出  $\rho - F$  图像如图 3 所示。

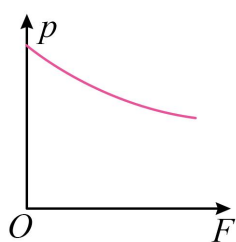


图3

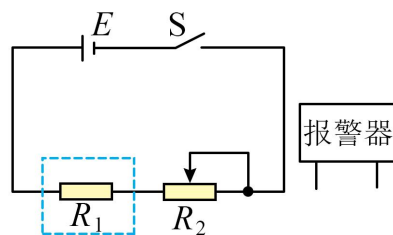
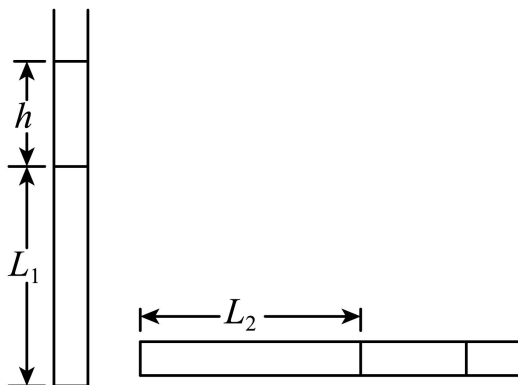


图4

(5) 基于以上结论，设计压力报警系统，电路如图 4 所示。报警器在两端电压大于或等于  $3V$  时启动， $R_1$  为水泥块， $R_2$  为滑动变阻器，当  $R_2$  的滑片处于某位置， $R_1$  上压力大于或等于  $F_0$  时，报警器启动。报警器应并联在\_\_\_\_\_两端 (填 “ $R_1$ ” 或 “ $R_2$ ”)。

(6) 若电源  $E$  使用时间过长，电动势变小， $R_1$  上压力大于或等于  $F_1$  时，报警器启动，则  $F_1$  \_\_\_\_\_  $F_0$  (填 “大于” “小于” 或 “等于”)。

13. 用热力学方法可测量重力加速度。如图所示，粗细均匀的细管开口向上竖直放置，管内用液柱封闭了一段长度为  $L_1$  的空气柱。液柱长为  $h$ ，密度为  $\rho$ 。缓慢旋转细管至水平，封闭空气柱长度为  $L_2$ ，大气压强为  $p_0$ 。



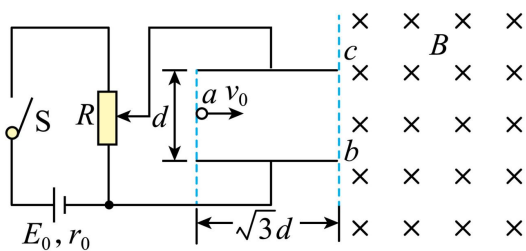
(1) 若整个过程中温度不变，求重力加速度  $g$  的大小；

(2) 考虑到实验测量中存在各类误差，需要在不同实验参数下进行多次测量，如不同的液柱长度、空气柱长度、温度等。某次实验测量数据如下，液柱长  $h = 0.2000\text{m}$ ，细管开口向上竖直放置时空气柱温度

$T_1 = 305.7\text{K}$ 。水平放置时调控空气柱温度，当空气柱温度  $T_2 = 300.0\text{K}$  时，空气柱长度与竖直放置时相同。

已知  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。根据该组实验数据，求重力加速度  $g$  的值。

14. 如图。直流电源的电动势为  $E_0$ ，内阻为  $r_0$ ，滑动变阻器  $R$  的最大阻值为  $2r_0$ ，平行板电容器两极板水平放置，板间距离为  $d$ ，板长为  $\sqrt{3}d$ ，平行板电容器的右侧存在方向垂直纸面向里的匀强磁场。闭合开关  $S$ ，当滑片处于滑动变阻器中点时，质量为  $m$  的带正电粒子以初速度  $v_0$  水平向右从电容器左侧中点  $a$  进入电容器，恰好从电容器下极板右侧边缘  $b$  点进入磁场，随后又从电容器上极板右侧边缘  $c$  点进入电容器，忽略粒子重力和空气阻力。



(1) 求粒子所带电荷量  $q$ ；

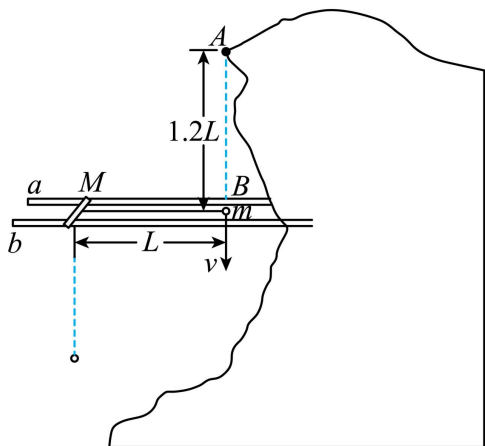
(2) 求磁感应强度  $B$  的大小；

(3) 若粒子离开  $b$  点时，在平行板电容器的右侧再加一个方向水平向右的匀强电场，场强大小为  $\frac{4\sqrt{3}E_0}{3d}$ ，

求粒子相对于电容器右侧的最远水平距离  $x_m$ 。

15. 某地为发展旅游经济，因地制宜利用山体举办了机器人杂技表演。表演中，需要将质量为  $m$  的机器人抛至悬崖上的  $A$  点，图为山体截面与表演装置示意图。 $a$ 、 $b$  为同一水平面上两条光滑平行轨道，轨道中有质量为  $M$  的滑杆。滑杆用长度为  $L$  的轻绳与机器人相连。初始时刻，轻绳??紧且与轨道平行，机器人从

$B$  点以初速度  $v$  竖直向下运动， $B$  点位于轨道平面上，且在  $A$  点正下方， $AB = 1.2L$ 。滑杆始终与轨道垂直，机器人可视为质点且始终作同一竖直平面内运动，不计空气阻力，轻绳不可伸长， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，重力加速度大小为  $g$ 。



- (1) 若滑杆固定， $v = \sqrt{gL}$ ，当机器人运动到滑杆正下方时，求轻绳拉力的大小；
- (2) 若滑杆固定，当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为  $37^\circ$  时，机器人松开轻绳后被抛至  $A$  点，求  $v$  的大小；
- (3) 若滑杆能沿轨道自由滑动， $M = km$ ，且  $k \geq 1$ ，当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为  $37^\circ$  时，机器人松开轻绳后被抛至??点，求  $v$  与  $k$  的关系式及  $v$  的最小值。



# 湖南省 2025 年普通高中学业水平选择性考试

## 物理

限时 75 分钟 满分 100 分

一、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 题答案】

【答案】 B

【2 题答案】

【答案】 C

【3 题答案】

【答案】 D

【4 题答案】

【答案】 A

【5 题答案】

【答案】 C

【6 题答案】

【答案】 B

二、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，有多项符合题目要求。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 题答案】

【答案】 AD

【8 题答案】

【答案】 AD

【9 题答案】

【答案】 AC

【10 题答案】

【答案】 BD

三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

【11 题答案】

【答案】 ①. 2.207##2.206##2.205      ②. 0.010      ③.  $\frac{(\rho - \rho_0)g\pi D^2}{6v}$       ④. 减小

【12 题答案】

【答案】 ①. 8000 ②. 见解析 ③.  $\frac{Rbc}{a}$  ④.  $R_2$  ⑤. 大于

【13 题答案】

【答案】 (1)  $g = \frac{p_0(L_2 - L_1)}{L_1 \rho h}$

(2)  $g = 9.5 \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

【14 题答案】

【答案】 (1)  $q = \frac{mv_0^2}{E_0}$

(2)  $B = \frac{2E_0}{dv_0}$

(3)  $\frac{(2 + \sqrt{3})d}{2}$

【15 题答案】

【答案】 (1)  $F = 4mg$

(2)  $v = \sqrt{\frac{37gl}{10}}$

(3)  $v = \sqrt{\frac{9kgl}{10(k+1)} + \frac{14}{5}gl}$  ,  $v = \sqrt{\frac{13}{4}gl}$