

高三理科综合试卷物理部分

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14-17 题只有一项符合题目要求，第 18-21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 根据伽利略理想斜面实验，利用如图所示的轨道装置做实验：在斜轨上先后铺垫三种粗糙程度不同的材料，小球从左侧斜轨上的 O 点由静止释放后沿斜轨向下运动，并沿右侧斜轨上升到的最高位置依次为 1、2、3。对比这三次实验可知



- A. 第一次实验中小球接触的材料是最光滑的
- B. 第二次实验中小球的机械能守恒
- C. 第三次实验中小球的惯性最大
- D. 第三次实验中小球对轨道最低点的压力最大

15. 如图为一攀岩运动员正沿竖直岩壁缓慢攀登，由于身背较重的行囊，重心上移至肩部的 O 点。总质量为 60kg，此时手臂与身体垂直，手臂与岩壁夹角为 53° ，则手受到的拉力和脚受到的作用力分别为(设手、脚受到的



作用力均通过重心，g 取 10m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)

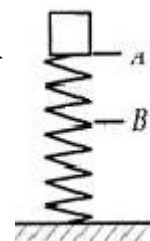
作用力均通过重心，g 取 10m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)

- A. 360N, 480N
- B. 480N, 360N
- C. 450N, 800N
- D. 800N, 450N

16. 汽车在平直公路上行驶，在它的速度从零增加到 v 的过程中，汽车发动机做的功为 W_1 ；它的速度从 v 增加到 $2v$ 的过程中，汽车发动机做的功为 W_2 ，设汽车的行驶过程中发动机的牵引力和所受阻力都不变。则有

- A. $W_2 = 2W_1$
- B. $W_2 = 3W_1$
- C. $W_2 = 4W_1$
- D. 仅能判定 $W_2 > W_1$

17. 如图所示，物体放在轻弹簧上，沿竖直方向在 A、B 之间运动，在物体沿 OC 方向由 D 点运动到 C 点(D、C 两点未在图上标出)的过程中，弹簧的弹性势能减少了 3.0J，物体的重力势能增加了 1.0J。则在这段过程中

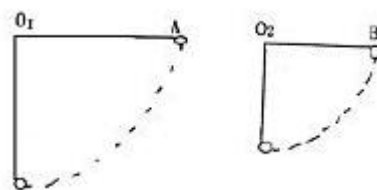


- A. 物体经过 D 点时的运动方向是指向平衡位置的
- B. 物体的动能增加了 4.0J
- C. D 点的位置一定的平衡位置以上
- D. 物体的运动方向可能是向下的

18. 在地面附近，沿水平方向抛出一个物体，不计空气阻力，物体在空中飞行运动，说法正确的是

- A. 在相同时间间隔内，速度变化相同
- B. 在相同时间间隔内，动量变化相同
- C. 在相同时间间隔内，位移变化相同
- D. 在相同时间间隔内，动能变化相同

19. 如图，质量相同的两球 A、B 分别用不同长度的细线悬挂， $l_A > l_B$ ，当拉至同一高度使细线水平时释放，两球到最低点时相同的物理量是

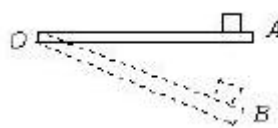


- A. 细线的拉力
- B. 小球的加速度
- C. 小球的速度
- D. 小球具有的机械能

20. 如图所示，木板可绕固定的水平轴 O 转动，木板从水平位置 OA 缓慢转到 OB 位置的过程中，木板上重为 5N 的物块始终相对于木板静止，在这一过程中，物块的重力势能减少了

4J. 以下说法正确的是

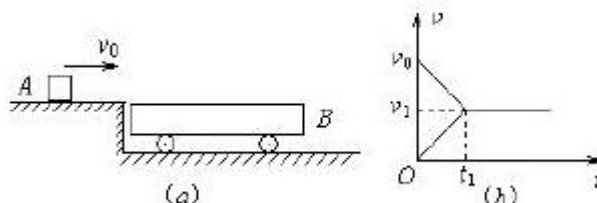
- A. 物块下降的高度为 0.8m
- B. 摩擦力对物块不做功
- C. 支持力对物块不做功
- D. 支持力和摩擦力对物块所做功的代数和为 0



21. 如图所示, (a)图表示光滑平台上, 物体 A 以初速度 v_0 滑到上表面粗糙的水平小车上,

车与水平面间的动摩擦因数不计, (b)图为物体 A 与小车 B 的 $v-t$ 图象, 由此可知

- A. 小车上表面长度
- B. 物体 A 与小车 B 的质量之比
- C. A 与小车 B 上表面的动摩擦因数
- D. 小车 B 获得的动能



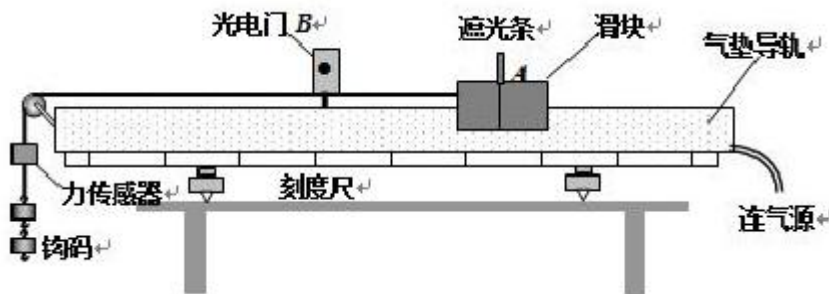
第 II 卷 非选择题 (共 18 题, 共 174 分)

三、非选择题: 本卷包括必考题和选考题两部分, 第 22-32 且为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

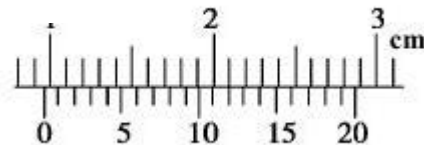
(一) 必考题 (共 129 分)

22. (5 分)

某同学用图示的实验装置探究加速度与力的关系, 他在气垫导轨旁安装了一个光电门 B, 滑块上固定一遮光条, 滑块用细线绕过气垫导轨左端的定滑轮与力传感器相连, 力传感器可直接测出绳中拉力大小, 传感器下方悬挂钩码。改变钩码数量, 每次都从 A 处由静止释放滑块。已知滑块(含遮光条)总质量为 M , 导轨上遮光条位置到光电门位置的距离为 L 。请回答下面相关问题。



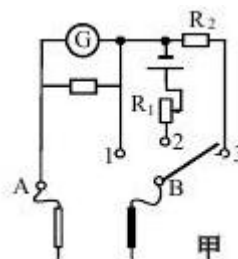
(1) 如图, 实验时用游标卡尺测得遮光条的宽度为 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ cm。
某次实验中, 由数字毫秒计记录遮光条通过光电门的时间为 t , 由力传感器记录对应的细线拉力大小为 F , 则滑块运动的加速度大小 a 应表示为(用题干已知物理量和测得物理量字母表示)。



(2) 下列实要要求中不必要的是

- A. 应使滑块须量远大于钩码和力传感器的总质量
- B. 应使遮光条位置与光电门间的距离适当大些
- C. 应将气垫导轨调节至水平
- D. 应使细线与气垫导轨平行

23. (10 分)



(1)如图甲，是多用电表简化电路图，作为电压表使用时，选择开关应接___，作为欧姆表使用时，选择开关应接___。(填 1、2 或 3)

使用时，电流一定从___端流入多用电表。(填 A 或 B)

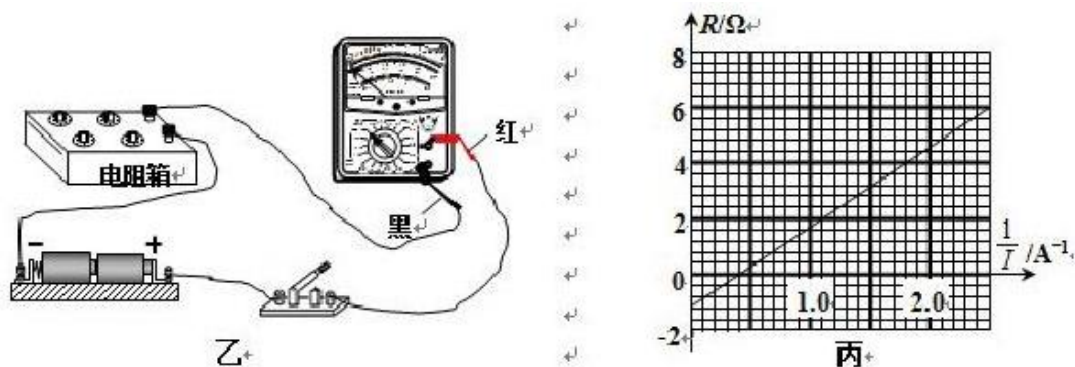
(2)利用多用电表和电阻箱测量电源的电动势和内阻的电路如图乙，调节电阻箱，记录多组电阻箱示数 R 和多用电表示数 I ，

作出 $R - \frac{1}{I}$ 的图线如图丙。由图丙可求得电动势

$E = \underline{\quad} V$ ，内阻 $r = \underline{\quad} \Omega$ 。(结果均保留 2 位有效数字)

忽略偶然误差，本实验测得的 $E_{测}$ 、 $r_{测}$ 与真实值比较： $E_{测} \underline{\quad} E_{真}$ ， $r_{测} \underline{\quad} r_{真}$

(选填 “<”、“=”、或 “>”)



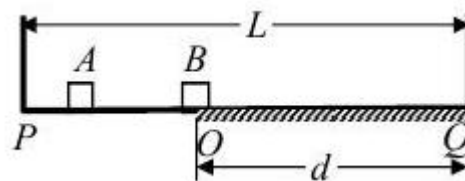
24.(14 分)

如图，水平而上相距为 $L=5m$ 的 P、Q 两点分别固定一竖直挡板，一质量为 $M=2kg$ 的小物块 B 静止在 O 点，OP 段光滑，OQ 段粗糙且长度为 $d=3m$ 。一质量为 $m=1 kg$ 的小物块 A 以 $v_0 = 6m/s$ 的初速度从 OP 段的某点向右运动，并与 B 发生弹性碰撞。两物块与 OQ 段的动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$ ，两物块与挡板的碰撞时间极短且均不损失机械能。重力加速度

$g = 10m/s^2$ 求：

(1)A 与 B 在 O 点碰后瞬间各自的速度；

(2)两物块各自停止运动时的时间间隔。



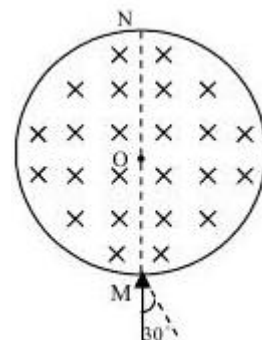
25. (18 分)

一半径为 R 的薄圆筒处于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，磁场方向与筒的中心轴线平行，筒的横截面如图所示。图中直径 MN 的两端分别开有小孔，筒可绕其中心轴线转动，圆筒的转动方向和角速度大小可以通过控制装置改变。一不计重力的负电粒子从小孔 M

沿着 MN 方向射入磁场，当筒以大小为 ω_0 的角速度转过 90° 时，该粒子恰好从某一小孔飞出圆筒。

(1)若粒子在筒内未与筒壁发生碰撞，求该粒子的荷质比和速率分别是多大？

(2)若粒子速率不变，入射方向在该截面内且与 MN 方向成 30° 角，则要让粒子与圆筒无碰撞地离开圆筒，圆筒角速度应为多大？



(二)选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号后的信息点涂黑。注意所做题目的题号必需与所涂题目的题号一致。并在答题卡选答区域指定位置答题。

33.[物理—选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)对于一定量的理想气体，下列说法正确的是____。(选对一个给 2 分，选对两个给 4 分，选对 3 个给 5 分，每选错一个扣 3 分，最低得分为 0 分)

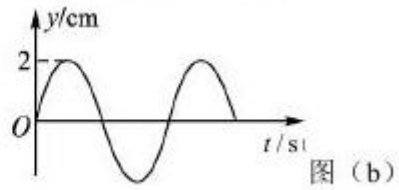
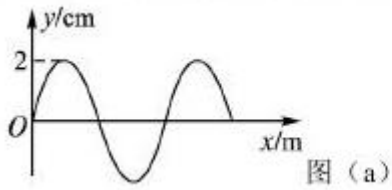
- A.当气体温度变化时，气体内能一定变化
- B.若气体的内能不变，其状态也一定不变
- C.若气体的压强和体积都不变，其内能也一定不变
- D.若气体的温度随时间不断升高，其压强也一定不断增大
- E.气体温度每升高 1K 所吸收的热量与气体经历的过程有关



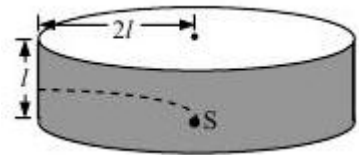
(2)(10 分)如图，上端开口、下端封闭的足够长的细玻璃管竖直放置，一段长为 $l=25.0\text{cm}$ ，的水银柱下方封闭有长度也为 l 的空气柱。已知大气压强为 $p_0 = 75.0\text{cmHg}$ 。如果使玻璃管绕封闭端在竖直平面内缓慢地转动半周，求在开口向下时管内封闭空气柱的长度。

34. [物理—选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)一简谐横波沿 x 轴正向传播, $t=0$ 时刻的波形如图(a)所示, $x=0.30\text{ m}$ 处的质点的振动图线如图(b)所示, 该质点在 $t=0$ 时刻的运动方向沿 y 轴__(填“正向”或“负向”), 已知该波的波长大于 0.30 m , 则该波的波长为__m.



(2)(10 分)一竖直放置的玻璃圆柱体底面中心有一点状光源 S 。圆柱体高度为 l , 底面半径为 $2l$, 其圆周侧面和下表面镀上了不透明吸光材料, 以致光源发出的光线只能从上表面射出, 已知该玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$ 。求上表面透光的光斑面积大小。



理科综合（物理）参考答案

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	A	B	A	AC	ACD	AB	BC

22. (5分) (1) 0.960 (2分); $\frac{d^2}{2Lt^2}$ (2分, 写成 $\frac{F}{M}$ 不给分) (2) A (1分)

23. (10分) (1) 3 (2分); 2 (2分); A (2分)

(2) 2.8~2.9 (1分); 1.1~1.3 (1分); = (1分); > (1分)

24. (14分) 解析:

(1) 设 A、B 在 O 点碰后的速度分别为 v_1 和 v_2 , 以向右为正方向

由动量守恒: $mv_0 = mv_1 + Mv_2$ (2分)

碰撞前后动能相等: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$ (2分)

解得: $v_1 = -2m/s$ 方向向左, (1分) $v_2 = 4m/s$ 方向向右 (1分)

【评分说明】 速度结果漏答方向或者答错方向整体扣 1 分, 不重复扣分

(2) 碰后, 两物块在 OQ 段减速时加速度大小均为: $a = \frac{\mu mg}{m} = 2m/s^2$ (2分)

B 经过 t_1 时间与 Q 处挡板碰, 由运动学公式: $v_2 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 = d$ 得: $t_1 = 1s$ ($t_1 = 3s$ 舍去)

与挡板碰后, B 的速度大小 $v_3 = v_2 - a t_1 = 2m/s$, 反弹后减速时间 $t_2 = \frac{v_3}{a} = 1s$

反弹后经过位移 $s_1 = \frac{v_3^2}{2a} = 1m$, B 停止运动。

物块 A 与 P 处挡板碰后, 以 $v_4 = 2m/s$ 的速度滑上 O 点, 经过 $s_2 = \frac{v_4^2}{2a} = 1m$ 停止。

所以最终 A、B 的距离 $s = d - s_1 - s_2 = 1m$, 两者不会碰第二次。(1分)

在 AB 碰后, A 运动总时间 $t_A = \frac{2(L-d)}{|v_1|} + \frac{v_4}{\mu g} = 3s$ (2分),

整体法得 B 运动总时间 $t_B = t_1 + t_2 = 2s$ (2分), 则时间间隔 $\Delta t_{AB} = 1s$ 。(1分)

【评分说明：有判断或说明 A、B 不会碰第二次得 1 分；B 反弹后停止位置也可用整体法计

算而得，正确也给 1 分，如下：B 碰后运动总路程 $s_B = \frac{v_2^2}{2\mu g} = 4\text{m}$ ，B 反弹后停止位置距 Q

为 $s_1 = s_B - d = 1\text{m}$ ，总时间 $t_B = \frac{v_2}{\mu g} = 2\text{s}$ 】

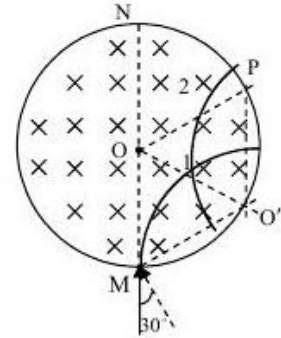
25. (18 分) 解：

(1) 若粒子沿 MN 方向入射，当筒转过 90° 时，粒子从 M 孔（筒逆时针转动）或 N 孔（筒顺时针转动）射出，如图，由轨迹 1 可知半径 $r=R$

由 $qvB = m\frac{v^2}{R}$ (2 分) 粒子运动周期 $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ (1 分)

筒转过 90° 的时间 $t = \frac{\pi/2}{\omega_0} = \frac{\pi}{2\omega_0}$ (1 分) 又 $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi m}{2qB}$ (1 分)

联立以上各式得：荷质比 $\frac{q}{m} = \frac{\omega_0}{B}$ (1 分)，粒子速率 $v = \omega_0 R$ (1 分)



(2) 若粒子与 MN 方向成 30° 入射，速率不变半径仍为 R ，作粒子轨迹

2 如图，轨迹 2 圆心为 O' ，则四边形 $MO'PO$ 为菱形，可得 $\angle MO'P = \angle MOP = \frac{2\pi}{3}$ ，所以

$$\angle NOP = \frac{\pi}{3}$$

则粒子偏转的时间： $t' = \frac{2\pi/3}{2\pi} T = \frac{T}{3}$ (1 分)；又 $T = \frac{2\pi}{\omega_0}$ (1 分)；得： $t' = \frac{2\pi}{3\omega_0}$ (1 分)

由于转动方向与射出孔不确定，讨论如下：i. 当圆筒顺时针转动时，设筒转动的角速度变为 ω_1 ，

若从 N 点离开，则筒转动时间满足 $t' = \frac{\frac{\pi}{3} + 2k\pi}{\omega_1}$ (1 分)，得： $\omega_1 = \frac{(6k+1)}{2}\omega_0$ 其中 $k=0,1,2,3,\dots$

若从 M 点离开，则筒转动时间满足 $t' = \frac{\frac{\pi}{3} + (2k+1)\pi}{\omega_1}$ (1 分)，得：

$\omega_1 = \frac{(6k+4)}{2}\omega_0$ 其中 $k=0,1,2,3,\dots$ (1 分)；综上可得 $\omega_1 = \frac{(3n+1)}{2}\omega_0$ 其中 $n=0,1,2,3,\dots$

ii. 当圆筒逆时针转动时，设筒转动的角速度变为 ω_2 ，

若从 M 点离开，则筒转动时间满足 $t' = \frac{\frac{2\pi}{3} + 2k\pi}{\omega_2}$ (1 分)，得： $\omega_2 = \frac{[3 \cdot 2k + 2]}{2}\omega_0$ 其中

$k=0,1,2,3,\dots$

若从 N 点离开，则筒转动时间满足 $t' = \frac{\frac{2\pi}{3} + (2k+1)\pi}{\omega_2}$ (1分)，得：

$$\omega_2 = \frac{[3(2k+1)+2]}{2}\omega_0 \text{ 其中 } k=0,1,2,3,\dots \text{ (1分) 综上所述可得 } \omega_2 = \frac{(3n+2)}{2}\omega_0 \text{ 其中 } n=0,1,2,3,\dots$$

综上所述，圆筒角速度大小应为 $\omega_1 = \frac{(3n+1)}{2}\omega_0$ 或者 $\omega_2 = \frac{(3n+2)}{2}\omega_0$ 其中 $n=0,1,2,3,\dots$

33. (1) (5分) (1) ACE

(2) (10分) 解：

管口朝上时，管内气体压强 $p_1 = (75+25) \text{ cmHg} = 100 \text{ cmHg}$ (2分)

管口朝下时，管内气体压强 $p_2 = (75-25) \text{ cmHg} = 50 \text{ cmHg}$ (2分)

设玻璃管内横截面积为 S ，管口朝下时，管内气柱长度为 l_x ，则等温变化有： $p_1 l S = p_2 l_x S$ (4分)

$$\text{得 } l_x = \frac{p_1 l}{p_2} = \frac{100 \times 25}{50} \text{ cm} = 50 \text{ cm} \text{ (2分，结果写成 } 2l \text{ 而没有代入数据扣 1分)}$$