

绝密★启用前

湖南省 2025 届高三九校联盟第二次联考



物 理

由 常德市一中 长沙市一中 湖南师大附中 双峰县一中 桑植县一中
 武冈市一中 湘潭市一中 岳阳市一中 株洲市二中 联合命题

炎德文化审校、制作

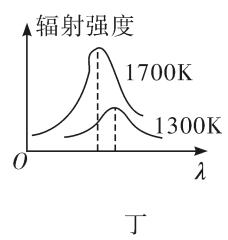
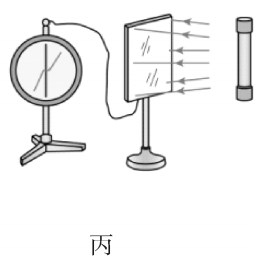
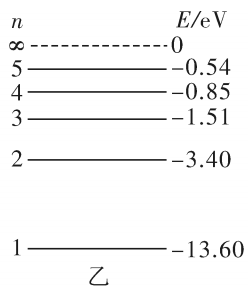
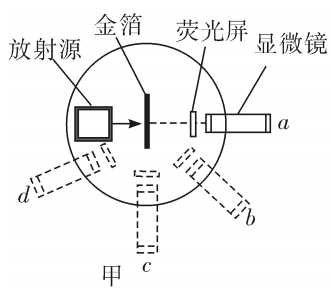
命题学校：双峰县一中 审题学校：岳阳市一中

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，再选涂其他答案标号。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，将本试题卷和答题卡一并交回。

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. 物理学基于观察与实验，建构物理模型，应用数学等工具，通过科学推理和论证，形成系统的研究方法和理论体系。下列说法中正确的是



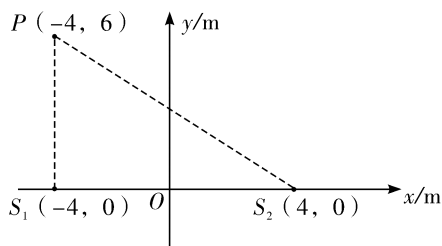
- A. 图甲：卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验结果，发现了质子和中子
- B. 图乙：玻尔理论指出氢原子能级是分立的，所以原子发射光子的频率是不连续的
- C. 图丙：当光照射锌板时，验电器的指针发生了偏转，验电器的金属杆带负电荷
- D. 图丁：普朗克通过研究黑体辐射提出能量子的概念，成功解释了光电效应

2. 一汽车在直线公路段上以 72 km/h 的速度匀速行驶, 突然发现在其正前方 24 m 处有一辆自行车以 4 m/s 的速度同向匀速行驶。经过 0.5 s 的反应时间后, 司机开始刹车, 则为了避免相撞, 汽车的加速度大小至少为

- A. 8 m/s^2 B. 7 m/s^2 C. 6 m/s^2 D. 5 m/s^2

3. 如图所示, 在均匀介质中, $S_1(-4, 0)$ 和 $S_2(4, 0)$ 为两个完成相同的波源, 其振动方向垂直于 xOy 平面, 振动函数表达式为 $z=0.8\sin \pi t(\text{m})$, 形成的机械波波速为 4 m/s , 介质中 P 点坐标为 $(-4, 6)$ 。 $t=0$ 时刻, S_1, S_2 两波源同时振动, 则 $0 \sim 5 \text{ s}$ 内, P 点通过的路程为

- A. 0.8 m B. 1.6 m
C. 2.4 m D. 4.8 m



4. 某小型旋转电枢式交流发电机, 其矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的固定轴 OO' 匀速转动, 转动的角速度为 ω , 线圈的匝数为 N , 电阻为 $0.2R$, 线圈所围面积为 S , 匀强磁场的磁感应强度为 B 。线圈的两端经滑环和电刷与外电路连接, 如图。定值电阻 R_1, R_2 的阻值均为 R , 理想变压器原、副线圈的匝数比为 $2:1$, 电压表为理想电表。在 $t=0$ 时刻, 线圈平面与磁场方向平行, 下列说法正确的是

A. 从图示位置开始计时, 电动势的瞬时表达式为

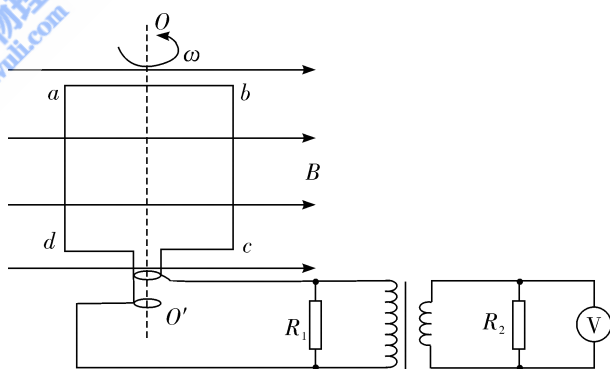
$$e = NBS\omega \sin \omega t$$

B. 电压表的示数为 $\frac{2NBS\omega}{5}$

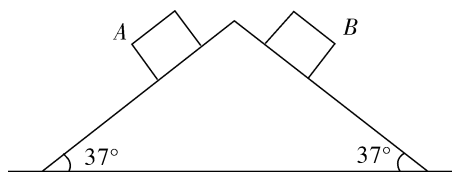
C. 线圈从图示位置开始转动 90° 过程中, 通过 R_1

的电荷量为 $\frac{4NBS}{5R}$

D. 发电机的输出功率为 $\frac{4N^2 B^2 S^2 \omega^2}{5R}$

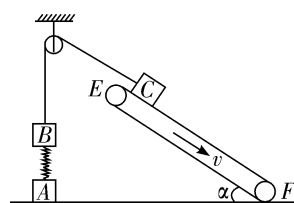


5. 如图, 底面倾角为 37° 的光滑棱柱固定在地面上, 在两侧面上铺一块质量可忽略且足够长的轻质丝绸, 并在外力作用下使质量分别为 $2m$ 和 m 的滑块 A, B 静止在两侧丝绸之上。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ 。现同时由静止释放 A, B , 则关于 A, B 之后的运动 (A, B 均未达到棱柱的顶端或底端), 下列说法不正确的是



- A. 若 A, B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.5 , A 与丝绸相对静止, 且 A 相对斜面下滑
B. 若 A, B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.5 , B 与丝绸相对滑动, 且 B 相对斜面下滑
C. 若 A, B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.8 , A 与丝绸相对静止, 且 A 相对斜面下滑
D. 若 A, B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.8 , B 与丝绸相对滑动, 且 B 相对斜面下滑

6. 如图所示,在竖直方向上 A、B 两物体通过劲度系数为 $k=200 \text{ N/m}$ 的轻质弹簧相连,A 放在水平地面上,B、C 两物体通过细线绕过轻质定滑轮相连,C 放在固定的足够长的传送带上。传送带倾角 α 为 30° ,传送带始终以 $v=5 \text{ m/s}$ 的速度顺时针运动,在外力作用下 C 静止在传送带顶端 E 点,此时 B、C 间细线刚拉直但无拉力作用,C 与传送带摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$,已知 A 的质量为 10 kg 、B 的质量为 2 kg 、C 的质量为 4 kg ,重力加速度为 $g=10 \text{ m/s}^2$,弹簧弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,细线与滑轮之间的摩擦不计,撤去外力释放 C 后,C 在传送带作用下向下运动,从 C 开始运动到 C 获得最大速度的过程中,下列说法正确的是



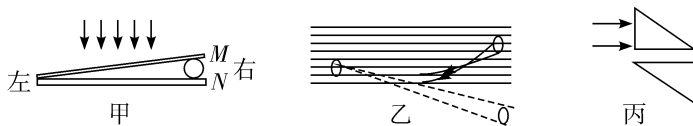
- A. 从释放 C 物体到 C 速度达到最大过程,A、B、C 组成的系统机械能守恒
- B. B 物体的最大速度为 $\frac{5\sqrt{3}}{6} \text{ m/s}$
- C. 此后 C 物体将以最大速度匀速运动
- D. 当 C 的速度最大时弹簧伸长量为 0.25 m

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. 假设地球可视为质量均匀分布的球体,且不计地球的自转。已知地球半径为 R ,地球的第一宇宙速度为 v ,引力常量为 G ,且质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零,下列说法正确的是

- A. 地球的质量为 $\frac{v^2 R^2}{G}$
- B. 地球表面上方高 $\frac{R}{2}$ 处的重力加速度为 $\frac{4v^2}{9R}$
- C. 地球表面下方深 $\frac{R}{2}$ 处的重力加速度为 $\frac{4v^2}{R}$
- D. 地球的密度为 $\frac{3v^2}{4\pi GR^2}$

8. 关于下列光学现象解释正确的是



- A. 如图甲使用光的干涉法检测物体表面平整度的装置中,M 端与 N 端的间距越大,则干涉条纹间距越大
- B. 在沙漠中会出现如图乙所示的蜃景,远处景物发出光线射向地面,光线在靠近地面时发生了全反射,所以能够看到倒立的虚像
- C. 将两个全反射棱镜配合使用可以制作潜望镜,如图丙所示,物体光线从左侧进入经过两个棱镜,可以在右侧观察到物体等大正立的像
- D. 在折射率为 n 的水面下方 h 处有一点光源 S,人在光源正上方的水面上观察,则他看到点光源的深度 $H = \frac{h}{n}$

(1)关于本实验,下列说法正确的是_____。

A. 应使小钢球在同一竖直面内摆动

B. 小钢球可以换成较轻的橡胶球

C. 测量时误把小钢球最低点到地面的高度测成 h ,对由图(b)求得的当地重力加速度值无影响

(2)由图(b)可求得当地重力加速度为_____ m/s^2 ,天花板到地面的高度为_____ m 。

(结果均保留 2 位小数)

12. (10 分)某同学要用电阻箱和电压表测量某水果电池组的电动势和内阻,考虑到水果电池组的内阻较大,为了提高实验的精度,需要测量电压表的内阻。实验室中恰好有一块零刻度在中央的双向电压表,该同学便充分利用这块表,设计了如图甲所示的实验电路,既能实现对该电压表内阻的测量,又能利用该表完成水果电池组电动势和内阻的测量。实验室提供的器材有:

A. 待测水果电池组(电动势约 4 V、内阻约 50Ω)

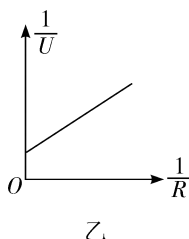
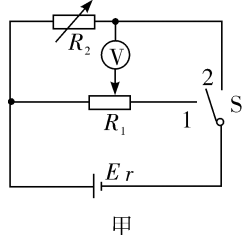
B. 双向电压表(量程为 2 V、内阻约为 $2 \text{ k}\Omega$)

C. 电阻箱($0 \sim 9\,999 \Omega$)

D. 滑动变阻器($0 \sim 500 \Omega$)

E. 滑动变阻器($0 \sim 20 \Omega$)

F. 一个单刀双掷开关及若干导线。



(1)该同学按如图甲所示电路图连线后,首先测量了电压表的内阻。电路中滑动变阻器 R_1 应选用_____ (填写字母代号“D”或“E”);

(2)请完善测量电压表内阻的实验步骤:

①将 R_1 的滑动触片滑至最左端,将开关 S 拨向 1 位置,将电阻箱阻值调为 0;

②调节 R_1 的滑动触片,使电压表示数达到满偏 U ;

③保持 R_1 的滑动触片不动,调节 R_2 ,使电压表的示数达到 $\frac{2U}{3}$,读出电阻箱的阻值,记为 R_0 ,则电压表的内阻 $R_V =$ _____。

(3)经分析此电压表内阻的测量值应_____ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值。

(4)接下来测量水果电池组的电动势和内阻,实验步骤如下:

①将 R_1 的滑片移到最左端,且不再移动,将开关 S 拨至 2 位置;

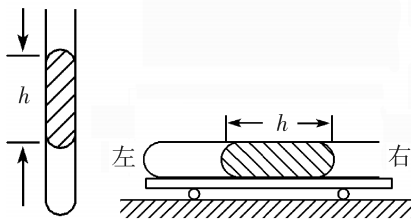
②调节电阻箱的阻值,使电压表的示数达到一合适值,记录电压表的示数和电阻箱的阻值;

③重复第二步,记录多组电压表的示数和对应的电阻箱的阻值。

若将电阻箱与电压表并联后的阻值记录为 R ,作出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像,如图乙所示,其中纵轴截距为 b ,斜率为 k ,则水果电池组的电动势为_____,内阻为_____。(用 b, k 表示)

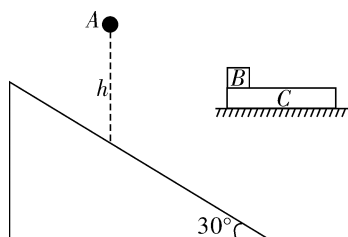
四、解答题:13题 10分,14题 14分,15题 16分。

13. (10分)如图所示,一内壁光滑的横截面积为 $S=1\text{ cm}^2$ 的玻璃管内装有长为 $h=10\text{ cm}$ 的水银,竖直放置平衡时水银柱下端与玻璃管底部相距为 $L_1=30\text{ cm}$,水银柱上端离管口为 $L_2=10\text{ cm}$,外界大气温度为 T_0 ,已知大气压强为 $p_0=75\text{ cmHg}$ 。



- (1)若给玻璃管缓慢加热,使气体缓慢升温,水银柱上升到管口溢出了 $\frac{h}{2}$ 的水银,求此时气体温度 T_1 与大气温度 T_0 的比值(结果保留一位小数);
- (2)把该装有气体和水银的玻璃管水平放置(水银柱如图所示),固定在静止的小车上,求此时水银柱与玻璃管底部的距离 L_3 ;
- (3)在(2)条件下现让小车以水平恒定加速度 a 向右加速运动,稳定时发现水银柱相对于玻璃管底部移动了距离 $d=14\text{ cm}$ 。设此时水银柱质量 $m=0.14\text{ kg}$,大气压强可视为 $p_0=1\times 10^5\text{ Pa}$,整个过程温度保持不变,求小车加速度 a 的大小。

14. (14 分) 一小球 A 质量为 $m=1\text{ kg}$, 自 $h=0.8\text{ m}$ 处落在倾角为 30° 的固定光滑斜面上, 小球与斜面碰撞时垂直斜面方向的速度大小变为原来的一半(沿斜面方向可视为速度不变), 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:



- (1) 小球与斜面碰后瞬间的速度大小;
- (2) 当小球碰后上升到最高点时, 恰好与光滑平台上静止在长木板 C 上的小物块 B 发生弹性碰撞, 小物块 B 的质量为 $2m$, 光滑平台足够长, 求 B 碰后速度大小;
- (3) 在(2)条件下, C 的质量为 $3m$, B、C 间动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$, B 恰好停在 C 的右端, 求木板长度 L 。

15. (16分) 如图所示的平面直角坐标系中, 第Ⅱ象限内存在沿 x 轴负方向的匀强电场, 第Ⅲ象限内存在垂直纸面向里的有界匀强磁场, 下边界是以 $O_1(-2R, -\sqrt{3}R)$ 为圆心、半径为 $2R$ 的圆弧, 上边界是以 $O_2(-2R, 0)$ 为圆心、半径为 R 的半圆弧, 磁感应强度为 B_0 , 在 y 轴负半轴上有一线状粒子源 OM , M 点坐标为 $[0, -(2+\sqrt{3})R]$, 粒子源能沿 x 轴负方向发射质量为 m 、电荷量为 $-q$ 、速度大小为 $v_0 = \frac{\sqrt{3}B_0qR}{m}$ 的粒子束。已知正对圆心 O_1 发射的粒子能通过圆心 O_2 , 进入电场后从 y 轴上 $P(0, 2\sqrt{3}R)$ 点进入第Ⅰ象限, 第Ⅰ象限中存在垂直纸面向里的磁场 B , 其大小满足 $B = \frac{B_0}{d}y$ (d 为常量, y 为纵坐标)。不计粒子重力, 忽略粒子间的相互作用及粒子对电磁场的影响。求:

- (1) 电场强度 E 的大小;
- (2) 正对圆心 O_1 发射的粒子在第Ⅰ象限中运动至速度方向沿 x 轴正方向时, 粒子轨迹与坐标轴围成的面积 S ;
- (3) 试证明: OM 发射的所有粒子均能通过 O_2 点。

