

准考证号

姓名

绝密 ★ 启用前

2021 年普通高等学校招生全国统一考试模拟试题 物理(二)

本试卷共 8 页,16 题(含选考题)。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

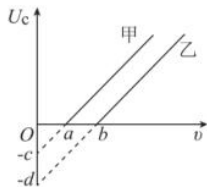
1. 答题前,先将自己的姓名、考号等填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 填空题和解答题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内,写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

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. 下列说法正确的是

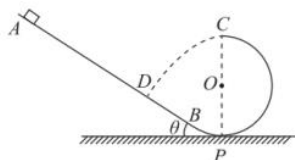
- A. 公式 $E = \frac{U}{d}$ 采用了比值定义法
- B. 伽利略猜想自由落体运动的位移与下落时间成正比,并直接用实验进行了证实
- C. 在物体本身的大小和形状对研究的问题影响非常小时,物体可简化为一个具有质量的点,这种方法叫极限思想法
- D. 把整个运动过程划分成很多小段,每一小段近似看做匀速直线运动,然后把各小段的位移相加从而得出匀变速直线运动位移公式,这里采用了微元法

2. 在某次光电效应实验中,得到的遏止电压 U_c 与入射光的频率 ν 的关系图象如图所示。金属材料甲、乙的图线的横、纵截距分别为 a 、 b 、 $-c$ 和 $-d$ 。已知电子电荷量的绝对值为 e ,普朗克常量为 h ,由图可知

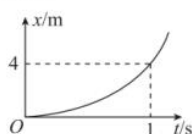


- A. 金属材料甲的逸出功为 hc
- B. 金属材料甲的逸出功为 ea
- C. 金属材料乙的逸出功为 ed
- D. 甲、乙两图线接近平行但不平行

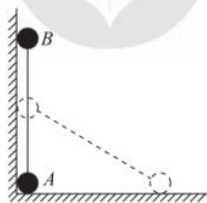
3. 一小滑块(可看成质点)从倾角 $\theta=37^\circ$ 的倾斜轨道 AB 进入竖直面内的圆弧轨道 BPC, 然后从圆弧轨道的最高点 C 水平飞出, 经 $t=0.2\text{ s}$ 垂直落到倾斜轨道上的 D 点。已知空气阻力忽略不计, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 则 C、D 两点间的水平距离为



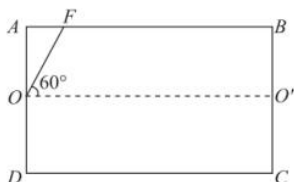
- A. 40 cm B. 30 cm C. 20 cm D. 15 cm
4. 一质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块静止在水平地面上, $t=0$ 时刻在 $F=10\text{ N}$ 的水平恒力作用下开始做匀加速运动, 其位移 x 随时间 t 变化的图象如图所示, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 则物块与水平地面间的动摩擦因数为



- A. 0.1 B. 0.2 C. 0.3 D. 0.4
5. 如图所示, 质量相同的小球 A、B 通过长为 L 的轻杆相连接, 紧靠竖直轨道放置。由于轻微扰动, 小球 A、B 分别沿水平地面和竖直轨道滑动, 滑动过程中小球和杆始终在同一竖直平面内, 忽略一切摩擦和阻力, 已知重力加速度为 g 。当轻杆与水平方向成 37° 角时, 小球 A 的速度大小为 ($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



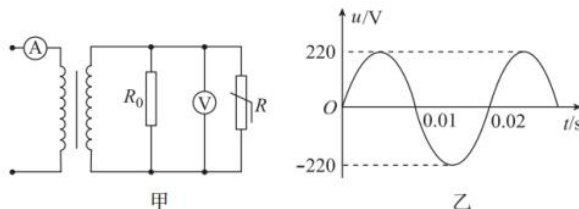
- A. $\frac{6}{5}\sqrt{\frac{gL}{5}}$ B. $\frac{12}{5}\sqrt{\frac{gL}{5}}$ C. $\frac{8}{5}\sqrt{\frac{gL}{5}}$ D. $\frac{24}{5}\sqrt{\frac{gL}{5}}$
6. 如图所示, 空间存在与矩形 ABCD 所在平面平行的匀强电场, 矩形的边长 $AD=10\text{ cm}$ 、 $AB=10\sqrt{3}\text{ cm}$, O 和 O' 分别为 AD 和 BC 边的中点, F 为 AB 边上的一点, 且 $\angle FOO'=60^\circ$, 已知 O、O'、F 三点的电势分别为 1 V、4 V、2 V, 则匀强电场的场强大小为



- A. 10 V/m B. $10\sqrt{3}\text{ V/m}$ C. 20 V/m D. $20\sqrt{3}\text{ V/m}$

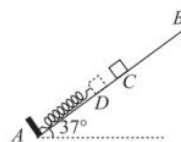
二、选择题:本题共4小题,每小题5分,共20分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

7. 如图甲所示的电路中,理想变压器原、副线圈匝数之比为10:1,原线圈接入如图乙所示的交变电流,电压表和电流表均为理想电表, R_0 为定值电阻, R 为半导体热敏电阻,其阻值随温度的升高而减小。下列说法正确的是

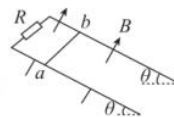


- A. 副线圈中电流方向1s内改变100次
B. 电压表的示数为22V
C. R 温度升高时电压表的示数减小
D. R 温度升高时电流表的示数增大
8. 2020年7月23日,中国首个火星探测器“天问一号”成功升空。“天问一号”于2021年2月10日成功进入火星轨道,之后还要择机实施降轨,着陆巡视器与环绕器分离,进行软着陆并巡视火星表面。已知地球半径与火星半径之比为 p ,地球表面的重力加速度与火星表面的重力加速度之比为 q ,由以上数据可以求得
- A. 火星与地球的公转周期之比
B. 火星与地球公转时的向心加速度之比
C. 火星与地球的质量之比
D. 火星与地球的平均密度之比

9. 如图所示, AB 为倾角 $\theta=37^\circ$ 的倾斜轨道,轨道的 AC 部分光滑, C 点以上部分粗糙。轻弹簧一端固定在 A 点,另一自由端在轨道上 C 点处,现有一质量 $m=1\text{ kg}$ 的物块在外力作用下将弹簧缓慢压缩到 D 点后释放,从物块经过 C 点时开始计时,位移与时间的关系为 $x=12t-4t^2$ (式中 x 的单位为 m , t 的单位为 s),已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,则下列说法正确的是



- A. $t=0$ 时刻物块的速度大小为24 m/s
B. 物块与轨道 C 点以上部分间的动摩擦因数为0.25
C. 物块沿轨道上滑的最远位置到 C 点的距离为6 m
D. 若 $L_{CD}=1\text{ m}$,物块从 D 点运动到 C 点的过程中,弹簧对物块所做的功为78 J
10. 如图所示,两根足够长、间距为 d 的光滑平行金属导轨的倾角为 θ ,上端接有阻值为 R 的定值电阻,匀强磁场垂直导轨平面向上,磁感应强度大小为 B 。现将一质量为 m 、长度为 d 的导体棒 ab 放置在导轨上,由静止释放,当下滑距离为 L 时开始匀速运动,运动过程中导体棒始终与导轨垂直且与导轨保持良好接触。已知导体棒的电阻也为 R ,导轨电阻不计,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是



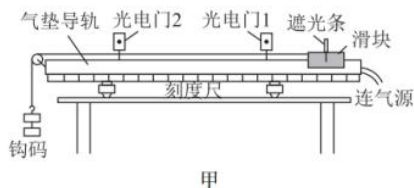
- A. 导体棒匀速运动时的速度大小为 $\frac{mgR\sin\theta}{B^2d^2}$
B. 导体棒从释放至开始匀速运动的过程中,电阻 R 上产生的焦耳热为 $mgL\sin\theta - \frac{m^3g^2R^2\sin^2\theta}{2B^4d^4}$
C. 导体棒匀速运动时,每秒通过导体棒横截面的电荷量为 $\frac{mg\sin\theta}{Bd}$
D. 导体棒从释放至开始匀速运动的过程中,通过导体棒横截面的电荷量为 $\frac{BdL}{2R}$

三、非选择题:共 56 分。第 11~14 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 15~16 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 43 分。

11. (6 分)

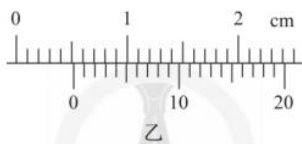
某实验小组利用如图甲所示的气垫导轨装置测量滑块的加速度并验证机械能守恒定律。在气垫导轨上安装了两光电门 1、2,滑块上固定一遮光条,滑块用细线绕过定滑轮与钩码相连,当地的重力加速度为 g 。



甲

(1)开动气泵,调节气垫导轨,轻推滑块,当滑块上的遮光条经过两个光电门的遮光时间相等时,可认为气垫导轨水平。

(2)用游标卡尺测量固定在滑块上端的遮光条的宽度 d ,测量结果如图乙所示,则遮光条的宽度 $d =$ _____ cm。



乙

(3)用天平测出钩码的质量 m 、滑块和遮光条的总质量 M ,用细线跨过轻质定滑轮将滑块与钩码连接,调整定滑轮使细线与气垫导轨的轨道平行。

(4)打开光电门、释放滑块,记录滑块通过光电门 1、2 的遮光时间 Δt_1 、 Δt_2 。

(5)为了测量滑块的加速度,实验中还需要测量的物理量是 _____ (用文字和符号表示)。根据上述直接测量的量和已知的物理量可以计算出滑块的加速度 $a =$ _____。

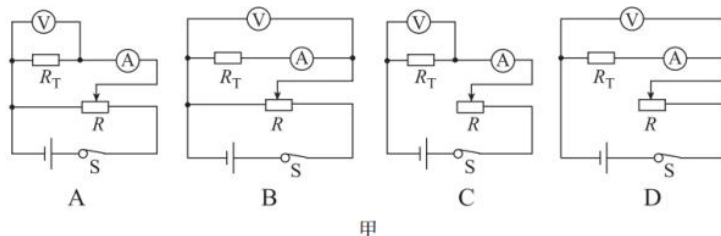
(6)根据上述直接测量的量和已知的物理量可以得到验证系统机械能守恒的表达式为 _____。

12. (9 分)

热敏电阻是传感电路中常用的电子元件,某热敏电阻常温下的阻值大约为 $50\ \Omega$,某研究小组的同学欲探究该热敏电阻的阻值随温度如何变化,实验室提供了如下器材:

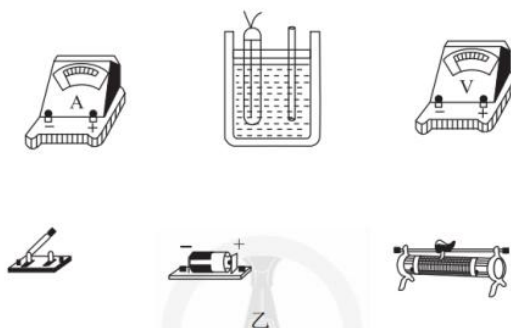
- A. 温度计(测温范围为 $-10\sim 100\ ^\circ\text{C}$);
- B. 电流表 A_1 (量程为 $300\ \text{mA}$,内阻约为 $3\ \Omega$);
- C. 电流表 A_2 (量程为 $3\ \text{A}$,内阻约为 $0.5\ \Omega$);
- D. 电压表 V_1 (量程为 $6\ \text{V}$,内阻约为 $1.5\ \text{k}\Omega$);
- E. 电压表 V_2 (量程为 $3\ \text{V}$,内阻约为 $1\ \text{k}\Omega$);
- F. 滑动变阻器 R_1 (阻值范围为 $0\sim 200\ \Omega$);
- G. 滑动变阻器 R_2 (阻值范围为 $0\sim 10\ \Omega$);
- H. 电源 E (电动势为 $3\ \text{V}$,内阻不计);
- I. 开关及导线若干。

(1) 实验要求通过热敏电阻的电流从零开始增加, 则应选用图甲中所示的_____进行实验(填正确答案标号)。

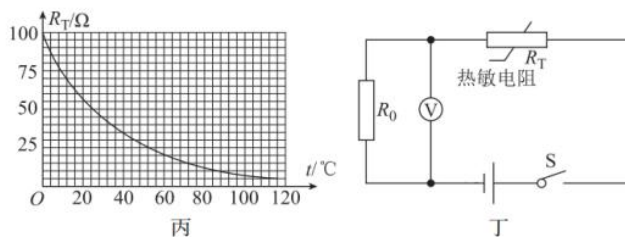


(2) 在该实验中, 电流表应选用_____, 电压表应选用_____, 滑动变阻器应选用_____。(填器材前的字母序号)

(3) 根据电路原理图, 在图乙所示的实物图上连线。

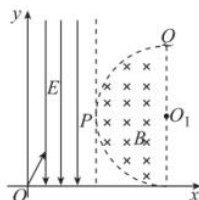


(4) 实验得到热敏电阻的阻值与温度的关系图象如图丙所示。将热敏电阻 R_T 与定值电阻 $R_0 = 50 \Omega$ 串联后接入电源 E 中, 如图丁所示, 闭合开关后, 发现电压表的示数为 $U = 2.0 \text{ V}$, 则热敏电阻此时的温度为_____ $^{\circ}\text{C}$ (结果保留一位小数)。



13. (13 分)

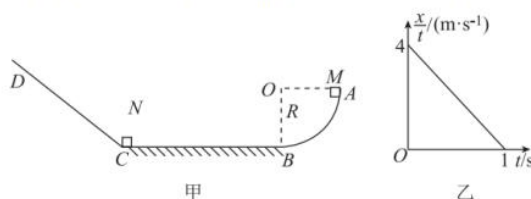
如图所示,在坐标系 xOy 的第一象限内, $x < R$ 的区域内存在方向沿 y 轴负方向的匀强电场,以 $O_1(2R, R)$ 点为圆心、半径为 R 的半圆区域内存在垂直于纸面向里的匀强磁场。现有一质量为 m 、电荷量为 $q(q > 0)$ 的粒子以初速度 v_0 从坐标原点 O 沿某方向射入第一象限,恰好从电、磁场交接点 $P(R, R)$ 沿 x 轴正方向飞出电场进入磁场,最后从点 $Q(2R, 2R)$ 沿 y 轴正方向飞出磁场,不计粒子重力,求:



- (1) 电场强度 E 的大小;
- (2) 磁感应强度 B 的大小。

14. (15 分)

如图所示, AB 为光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道, 半径 $R = 0.8 \text{ m}$, BC 为长 $L = 1.75 \text{ m}$ 的粗糙水平轨道, 与轨道 AB 相切于 B 点。 CD 为光滑斜面, 在 C 点与轨道 BC 通过一小段光滑圆弧轨道平滑连接。小物块 N 静止于轨道 BC 上的 C 点, 将质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块 M 从轨道 AB 的最高点 A 由静止释放, 经过一段时间后以 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 的速度与小物块 N 发生弹性碰撞, 碰撞时间极短可忽略不计。两小物块发生碰撞后开始计时, 在小物块 N 沿斜面向上运动的过程中, 用 x 表示位移, t 表示其运动时间, 其运动的 $\frac{x}{t} - t$ 图象如图乙所示。两小物块均可视为质点, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:



- (1) 小物块 M 与轨道 BC 间的动摩擦因数;
- (2) 小物块 N 沿斜面向上运动的最大距离;
- (3) 小物块 N 的质量和它对斜面的压力大小。

(二)选考题:共13分。请考生从两道中任选一题作答。如果多做,则按第一题计分。

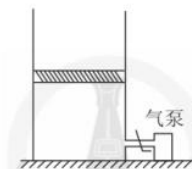
15.[物理——选修3—3](13分)

(1)(5分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 在完全失重的情况下,气体对容器壁的压强为零
- B. 任何晶体至少在某一种物理性质方面表现出各向异性
- C. 压缩处于绝热容器中的一定质量的理想气体,其内能一定增加
- D. 热量既能够从高温物体传递到低温物体,也能够从低温物体传递到高温物体
- E. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数, M 表示铜的摩尔质量, ρ 表示实心铜块的密度,那么

铜块中一个铜原子所占空间的体积可表示为 $\frac{M}{\rho N_A}$

(2)(8分)如图所示,导热性能良好的气缸内用活塞密封着一定质量的理想气体,稳定时活塞到缸底的距离为 h 。已知活塞的横截面积为 S , 质量为 $m = \frac{p_0 S}{2g}$ (p_0 为大气压强, g 为重力加速度), 活塞可在气缸内无摩擦滑动且不漏气, 环境温度不变。现用气泵充入压强为 p_0 、温度与环境温度相同的气体, 使活塞又上升了 $\frac{1}{2}h$ 。

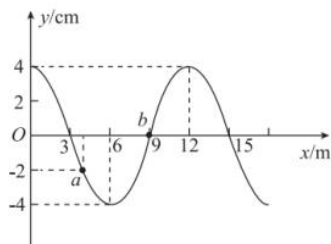


(i) 求充入压强为 p_0 的气体的体积;

(ii) 在活塞上面缓缓加入细沙, 为使活塞恢复到与缸底的距离为 h , 求所加细沙的质量。

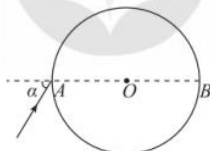
16. [物理——选修3—4](13分)

(1)(5分)如图所示为一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, a 、 b 是介质中的两个质点, 质点 a 正在沿 y 轴负方向运动, 质点 b 处于平衡位置, 再经 0.2 s 质点 b 第一次到达波峰, 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分。每选错1个扣3分, 最低得分为0分)



- A. 该波沿 x 轴负方向传播
- B. 该波的传播周期为 $\frac{4}{15}\text{ s}$
- C. 该波的波速为 1.5 m/s
- D. 质点 b 的位移随时间变化的关系式为 $y=4\sin(2.5\pi t)\text{ cm}$
- E. 质点 a 的平衡位置位于 $x=4\text{ m}$ 处

(2)(8分)一半径为 R 的玻璃球体的截面图如图所示, O 为球心, AB 为直径, 一束单色光从 A 点射入玻璃球体, 入射方向与直径 AB 成 $\alpha=60^\circ$ 角。已知玻璃球体对该单色光的折射率为 $n=\sqrt{3}$, 光在真空中的传播速度为 c , 不考虑单色光在玻璃球体内表面的反射, 求:



- (i) 单色光从玻璃球体射出后的方向;
- (ii) 单色光在玻璃球体中传播所用的时间。

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线