

绝密★启用前

2023 年辽宁省普通高等学校招生选择性考试模拟试题

物理(二)

本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

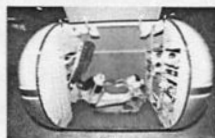
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题纸上。
2. 答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题纸对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。答非选择题时,将答案写在答题纸上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题纸一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 研究数据显示,地球赤道的自转速度为 465 m/s,地球上的第一宇宙速度为 7.9 km/s,木星赤道的自转速度为 12.66 km/s。如果地球的自转速度逐渐增大到木星的自转速度,其他量不变,那么在这个过程中,对原来静止在地球赤道上质量为 m 的物体,下列说法正确的是
 - A. 物体受到地球的万有引力增大
 - B. 物体对地面的压力保持不变
 - C. 物体对地面的压力逐渐减小直至为零
 - D. 物体会一直静止在地球的赤道上
2. 图(a)为航天员“负荷”训练的载人水平旋转离心机,离心机旋转臂的旋转半径为 $R=8$ m,图(b)为在离心机旋转臂末端模拟座舱中质量为 m 的航天员。一次训练时,离心机的转速为 $n=\frac{90}{\pi}$ r/min,航天员可视为质点,重力加速度 g 取 10 m/s²。下列说法正确的是

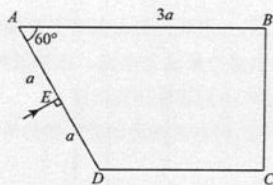


图(a)



图(b)

- A. 航天员处于完全失重状态
 - B. 航天员运动的线速度大小为 12 m/s
 - C. 航天员做匀速圆周运动需要的向心力为 72 N
 - D. 航天员承受座舱对他的作用力大于 $7.2mg$
3. 如图所示,ABCD 为直角梯形玻璃砖的横截面示意图, $\angle A=60^\circ$, AB 长为 $3a$, AD 长为 $2a$, E 为 AD 边的中点。一束单色光从 E 点垂直于 AD 边射入玻璃砖,在 AB 边上的 O 点(图中未画出)刚好发生全反射,然后从 BC 边上的 P 点(图中未画出,不考虑该处的反射光)射出玻璃砖,该单色光在真空(或空气)中传播的速度为 c 。下列说法正确的是



A. 该单色光在玻璃砖中发生全反射的临界角为 30°

B. 玻璃砖对该单色光的折射率为 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

C. 该单色光从 E 点传播到 P 点所经历的时间为 $\frac{10a}{3c}$

D. 换用波长更长的单色光进行上述操作,则在 P 点可能发生全反射

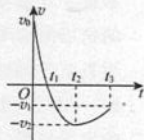
4. 某物体在水平面内运动的速度—时间($v-t$)关系图像如图所示,下列说法正确的是

A. 物体在水平面内做曲线运动,速度越来越小

B. 在 $0 \sim t_2$ 时间内,物体的运动方向不变

C. 在 t_2 时刻物体的加速度最大,速度最小

D. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内,物体平均速度的大小大于 $\frac{v_1 + v_2}{2}$



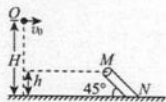
5. 如图所示光滑直管 MN 倾斜固定在水平地面上,直管与水平地面间的夹角为 45° ,管口到地面的竖直高度为 $h=0.4 \text{ m}$;在距地面高为 $H=1.2 \text{ m}$ 处有一固定弹射装置,可以沿水平方向弹出直径略小于直管内径的小球。某次弹射的小球恰好无碰撞地从管口 M 处进入管内,设小球弹出点 O 到管口 M 的水平距离为 x ,弹出的初速度大小为 v_0 ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。关于 x 和 v_0 的值,下列选项正确的是

A. $x=1.6 \text{ m}$, $v_0=4 \text{ m/s}$

B. $x=1.6 \text{ m}$, $v_0=4\sqrt{2} \text{ m/s}$

C. $x=0.8 \text{ m}$, $v_0=4 \text{ m/s}$

D. $x=0.8 \text{ m}$, $v_0=4\sqrt{2} \text{ m/s}$



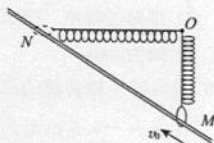
6. 如图所示,轻弹簧上端通过弹力传感器(图中未画出)固定在 O 点,下端连一质量为 m 的金属圆环,圆环套在光滑的倾斜固定滑轨上, M 点在 O 点正下方。某时刻,给圆环一个方向沿滑轨向上、大小为 $v_0 = \sqrt{10} \text{ m/s}$ 的初速度,使圆环从 M 点开始沿滑轨向上运动,当弹力传感器显示弹力跟初始状态弹力相等时,圆环刚好运动到 N 点,此时弹簧处于水平状态。已知 $OM=30 \text{ cm}$, $ON=40 \text{ cm}$,弹簧的劲度系数为 $k=4 \times 10^3 \text{ N/m}$,圆环运动过程中弹簧始终在弹性限度内,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是

A. 轻弹簧的原长为 30 cm

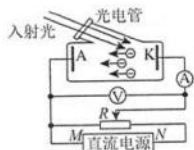
B. 圆环运动到 N 点时的速度大小为 2 m/s

C. 圆环运动到 MN 的中点 P (图中未画出) 时,弹簧的弹力达到最大值 400 N

D. 从 M 点到 N 点的过程中,弹簧的弹力对圆环先做正功后做负功

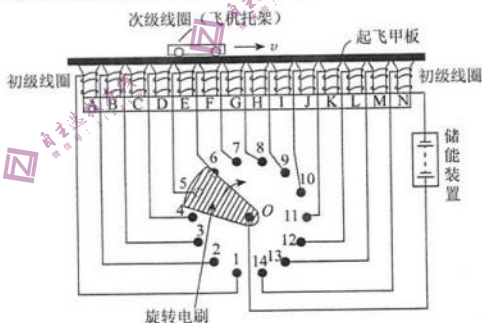


7. 研究光电效应的电路图如图所示,入射光照射由某种金属制成的阴极 K,发生光电效应,光电子从阴极 K 运动到阳极 A,在电路中形成光电流。已知该种金属的极限频率为 ν_0 ,电子电荷量的绝对值为 e ,普朗克常量为 h ,下列说法正确的是

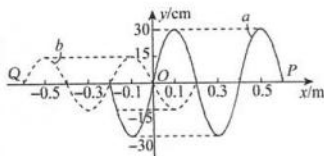


- A. 若电源 M 端为正极,光强不变,向右滑动滑动变阻器的滑片,则电流表示数一定不断增大
B. 若电源 N 端为正极,则电压表的示数为 $\frac{h\nu_0}{e}$ 时,电流表示数恰好为零
C. 若电源 N 端为正极,入射光频率等于 $2\nu_0$,则当电压表示数为 $\frac{h\nu_0}{e}$ 时,电流表示数恰好为零
D. 若电源 M 端为正极,入射光的频率 $\nu < \nu_0$,则向右滑动滑动变阻器的滑片,可以产生光电流

8. 我国完全自主设计建造的首艘电磁弹射型航空母舰“福建舰”采用平直通长飞行甲板,满载排水量 8 万余吨。电磁弹射器的主要部件是一套直线感应电动机,利用强大电流通过线圈产生的磁场推动飞机托架高速前进,带动飞机起飞,原理简图如图所示。电动机初级线圈固定在甲板下方,弹射时,旋转电刷极短时间内从触点 1 高速旋转到触点 14,依次在线圈 A、B、C、D、E……M、N 中产生强大的磁场,在磁场从线圈 A 高速变化到线圈 N 的过程中,直线感应电机的次级线圈(飞机托架)中就会产生强大的感应电流,飞机托架会在安培力的推动下带动飞机高速前进。已知整个加速系统长约 90 余米,弹射时在 2.5 s 内可以将质量为 30 t 的飞机由静止加速到 260 km/h 的离舰速度。若弹射过程安培力恒定,不计阻力,飞机托架的质量可忽略,线圈电阻不计,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



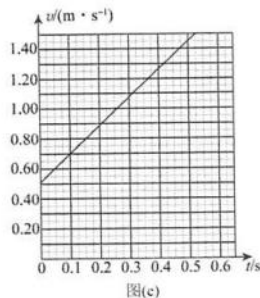
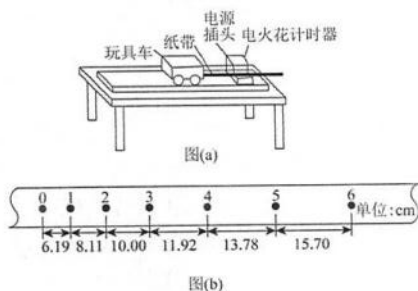
- A. 弹射过程中,飞机运动的速度总是小于磁场变化的速度
B. 弹射该架飞机,安培力做的功约为 $1.01 \times 10^8 \text{ J}$
C. 弹射过程中,直线感应电机的最大输出功率约为 $2.6 \times 10^7 \text{ W}$
D. 弹射过程中,飞机沿水平方向运动,质量为 m 的飞行员需要承受座舱的水平作用力的大小约为 $3mg$
9. 两列沿 x 轴传播的简谐横波 a 和 b ,实线波 a 的波源在 $x_1 = 0.6 \text{ m}$ 处的 P 点,虚线波 b 的波源在 $x_2 = -0.6 \text{ m}$ 处的 Q 点,已知在 $t = 0$ 时刻,两个波源同时从平衡位置向相同的方向开始振动,在 $t = 0.08 \text{ s}$ 时刻两个波源之间的波形如图所示。下列说法正确的是



- A. 简谐波 a 的波速为 5 m/s
 B. 两列波都能够绕过尺寸为 0.1 m 的障碍物
 C. $x=0.4 \text{ m}$ 处的质点处于振动的加强区
 D. 在 $t=0.10 \text{ s}$ 时刻, $x=-0.3 \text{ m}$ 处质点的位移为 -15 cm
10. 质量为 $m=5 \text{ kg}$ 的物体在水平面上运动, 第一段运动过程经历的时间为 $t_1=5 \text{ s}$, 速度大小从 2 m/s 增大到 4 m/s ; 第二段运动过程经历的时间为 $t_2=10 \text{ s}$, 速度大小从 4 m/s 增大到 10 m/s . 两个过程中, 物体的加速度大小分别为 a_1 和 a_2 , 受到的合外力的大小分别为 F_1 和 F_2 , 合外力所做的功分别为 W_1 和 W_2 , 合外力冲量的大小分别为 I_1 和 I_2 , 下列选项中列举的数据全部可能正确的是
- A. $a_1=1.0 \text{ m/s}^2, a_2=1.0 \text{ m/s}^2$ B. $F_1=5 \text{ N}, F_2=10 \text{ N}$
 C. $I_1=15 \text{ N} \cdot \text{s}, I_2=50 \text{ N} \cdot \text{s}$ D. $W_1=30 \text{ J}, W_2=150 \text{ J}$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 某同学要研究一辆电动遥控玩具车启动过程的加速度, 实验装置如图(a)所示。遥控玩具车放在长直水平木板上, 与玩具车相连的纸带穿过电火花计时器, 计时器所用交变电流的频率为 50 Hz 。实验时, 该同学通过遥控器控制按钮启动玩具车, 玩具车拖动纸带运动, 打点计时器在纸带上打出一系列的点。实验完毕, 该同学选出了一条理想的纸带, 在纸带上选取 7 个清晰的点作为计数点(相邻两计数点之间还有 4 个点未画出), 并测量出了相邻两计数点之间的距离, 如图(b)所示。为准确测量玩具车的加速度, 他利用图(b)纸带中的测量数据, 计算出了 1、2、3、4、5 点的速度, 以 0 点作为计时起点, 作出了玩具车运动的 $v-t$ 图像如图(c)所示。回答下列问题(结果均保留 2 位小数):



(1)利用图(b)中纸带的數據可以计算出打点计时器打下计数点3时玩具车的速度为 $v_3 =$ _____ m/s;

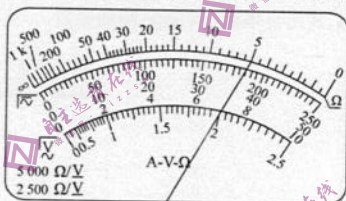
(2)由图(c)可知,打点计时器在打图(b)纸带中的0点时玩具车的速度为 $v_0 =$ _____ m/s;

(3)由图(c)可以计算出玩具车启动阶段运动的加速度为 $a =$ _____ m/s²。

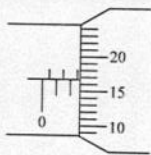
12. (8分)物理探究小组要测量一段合金电阻丝的电阻率,他们将一定长度的直电阻丝两端固定在两个接线柱上,用多用电表欧姆挡粗略测出两个接线柱之间电阻丝的电阻值 R_x ,用刻度尺测出两个接线柱之间电阻丝的长度 L ,用螺旋测微器测出电阻丝的直径 d 。为了测得电阻丝电阻 R_x 的精确值,探究小组选定了如下器材进行测量:电阻丝 R_x 、电压表(0~3 V, 0~15 V)、电流表(0~0.6 A, 0~3 A)、定值电阻 R_0 (阻值2 Ω)、滑动变阻器 R (总阻值5 Ω)、单刀单掷开关 S_1 、单刀双掷开关 S_2 、电源(电动势3 V)、导线若干。

回答下列问题:

- (1)小组同学用欧姆表粗略测量电阻丝电阻值时,选用的倍率是“ $\times 1$ ”挡位,图(a)所示为测量时刻度盘指针的最终位置,由此可知电阻丝的电阻值为 _____ Ω ;



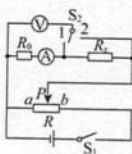
图(a)



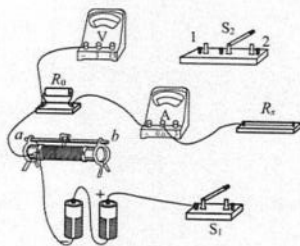
图(b)

- (2)他们用螺旋测微器在电阻丝的不同位置进行多次测量,求出电阻丝直径 d 的平均值,其中的一次测量结果如图(b)所示,可知该次测量电阻丝的直径为 _____ mm;

- (3)探究小组为了减小误差,根据选用的器材,设计了图(c)所示的电路进行测量,请根据电路图完成图(d)所示的实物连线。



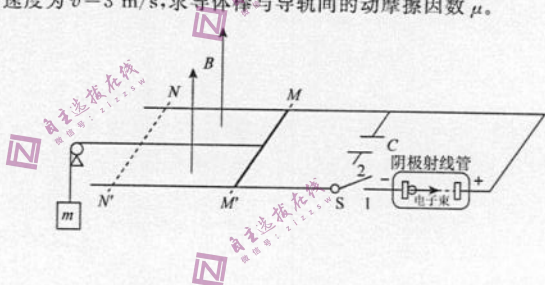
图(c)



图(d)

- (4)连接好电路,实验开始前滑动变阻器 R 的滑片 P 应滑至 _____ (填“a”或“b”)端,实验开始,闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 置于位置1,调节 R ,读出电压表和电流表的读数 U_1 和 I_1 ,将开关 S_2 置于位置2,调节 R ,读出电压表和电流表的读数 U_2 和 I_2 ,测量完毕,断开开关,则电阻丝的电阻 $R_x =$ _____,电阻率 $\rho =$ _____。(用题目给定的或测得的物理量符号表示)

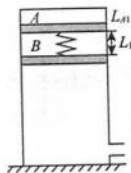
13. (11 分) 如图所示, 间距 $L=1\text{ m}$ 的平行金属导轨固定在同一水平面内, 导轨右侧电路能够通过单刀双掷开关分别跟 1、2 相连, 1 连接阴极射线管电路, 2 连接电容器电路。MM'、NN' (MM'、NN' 为两条垂直于导轨方向的平行线) 之间分布着方向竖直向上、磁感应强度大小为 $B=1\text{ T}$ 的匀强磁场, MM'、NN' 间的距离为 $d=1.5\text{ m}$, 边界处有磁场。质量为 m 、长度跟导轨间距相等的导体棒垂直于导轨方向放置, 跨过定滑轮的轻绳一端系在导体棒中点, 另一端悬挂质量也为 m 的小物块, 导体棒与定滑轮之间的轻绳平行于导轨。已知阴极射线管工作时, 每秒钟有 $n=6.25\times 10^{19}$ 个电子从阴极射到阳极, 电容器电容为 $C=0.1\text{ F}$, 电子的电荷量为 $e=1.6\times 10^{-19}\text{ C}$, 导体棒与导轨电阻均不计, 导体棒与导轨始终垂直且接触良好, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。
- (1) 若开关 S 接 1 时, 导体棒恰好静止在磁场的右边界 MM' 处, 且导体棒与导轨间的摩擦力为零, 求物块的质量 m ;
- (2) 将开关 S 迅速由 1 接到 2, 同时导体棒从磁场右边界 MM' 处由静止开始运动, 若导体棒运动到磁场左边界 NN' 处时的速度为 $v=3\text{ m/s}$, 求导体棒与导轨间的动摩擦因数 μ 。



14. (10 分) 如图所示, 两个横截面面积 $S=50 \text{ cm}^2$ 、质量均为 $m=2.5 \text{ kg}$ 的导热活塞, 将下端开口上端封闭的竖直汽缸分成 A、B 两部分, A、B 两部分均封闭有理想气体, 两个活塞之间连有劲度系数 $k=250 \text{ N/m}$ 、原长为 $L_0=20 \text{ cm}$ 的竖直轻弹簧。开始时, 气体温度为 27°C , A 部分气柱的长度为 $L_{A1}=6 \text{ cm}$, B 部分气柱长度为 $L_{B1}=10 \text{ cm}$ 。现启动内部加热装置(图中未画出)将气体温度缓慢加热到 727°C 。已知外界大气压强为 $p_0=1.0\times 10^5 \text{ Pa}$, 活塞与汽缸壁之间接触光滑且密闭性良好, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 热力学温度与摄氏温度的关系为 $T=(t+273)\text{K}$ 。求:

(1) 加热后 A 部分气体气柱的长度 L_{A2} ;

(2) 加热后 B 部分气体气柱的长度 L_{B2} 。



15. (19 分) 如图所示, 左端固定有挡板的长木板(总质量为 $M=2\text{ kg}$) 锁定在光滑的水平面上, 劲度系数为 $k=375\text{ N/m}$ 的轻弹簧一端固定在挡板上, 另一端与质量为 $m_2=1\text{ kg}$ 的小物块 B 相接触(不连接), 弹簧处于原长状态, 质量为 $m_1=990\text{ g}$ 的小物块 A 静止在长木板的右端。现有一颗质量为 $m_0=10\text{ g}$ 的子弹, 以大小为 $v_0=500\text{ m/s}$ 的水平向左的速度射入小物块 A 中(没有飞出), 子弹射入 A 的时间极短, 子弹射入后, 小物块 A 沿长木板表面向左运动并与 B 发生弹性碰撞(碰撞时间极短)。已知开始时小物块 A、B 之间的距离为 $s=1.8\text{ m}$, 两物块与长木板之间的动摩擦因数均为 $\mu=0.25$, 弹簧的弹性势能表达式为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量), 小物块 A、B 均可视为质点, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

- (1) 求小物块 A、B 碰撞前瞬间 A 的速度大小;
- (2) 求小物块 A 与 B 碰撞后, 小物块 B 向左运动的过程中, 弹簧弹性势能的最大值;
- (3) 如果 A、B 两物块在发生第二次碰撞时迅速结合为一体, 同时长木板的锁定被解除, 请通过计算判断 A、B 结合体能否从长木板上滑落? 若最终滑落, 求滑落时长木板和 A、B 结合体的速度; 若不能滑落, 求最终 A、B 结合体到长木板右端的距离。

