

物理

本试卷共6页,16题.全卷满分100分.考试用时75分钟.

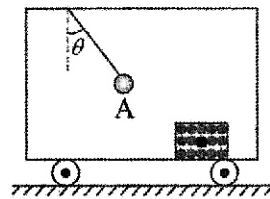
★祝考试顺利★

注意事项:

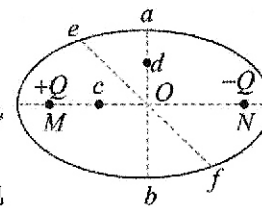
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置.
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑.写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效.
3. 非选择题的作答:用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内.写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效.
4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并上交.

一、选择题:本题共11小题,每小题4分,共44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,第8~11题有多项符合题目要求.全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分.

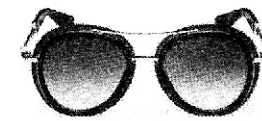
1. 2022年的诺贝尔物理学奖同时授予法国物理学家阿兰·阿斯佩、美国物理学家约翰·克劳泽及奥地利物理学家安东·蔡林格,以奖励他们在量子纠缠、验证违反贝尔不等式及量子信息科学方面所作出的杰出贡献.量子论的建立是20世纪物理学的最大成就之一.下列说法中正确的是
 - A. 黑体辐射实验中,随着温度的升高,各种波长的辐射强度都有增加
 - B. 卢瑟福提出了原子的核式结构模型,认为电子的轨道是量子化的
 - C. 爱因斯坦在解释光电效应现象时,利用了量子论的观点,提出了光子说,并用实验验证了光电效应方程的正确性
 - D. 德布罗意提出了物质波的概念,并给出了波长公式,根据公式,运动物体的动量越大,对应的物质波的波长越长
2. 药物浓度的衰减与原子核衰变的规律相似.2022年末退烧药在放开封控后起了重要的作用.服用某退烧药后药物有效成分血浆浓度下降的半衰期约为2h,若用药后血浆中浓度的最大值为18mg/L,药物浓度低于3mg/L就要补充用药.则下列用药时间间隔较为合适的是
 - A. 2h
 - B. 4h
 - C. 6h
 - D. 8h
3. 如图,一辆公共汽车在水平公路上做直线运动,小球A用细线悬挂车顶,车厢底板上放一箱苹果,苹果箱和苹果的总质量为M,苹果箱和箱内的苹果始终相对于车厢底板静止,苹果箱与公共汽车车厢底板间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为g,若观察到细线偏离竖直方向夹角大小为 θ 并保持不变,则下列说法中正确的是
 - A. 汽车一定向右做匀减速直线运动
 - B. 车厢底板对苹果箱的摩擦力水平向右
 - C. 苹果箱中间一个质量为m的苹果受到合力为 $\frac{mg}{\tan\theta}$
 - D. 苹果箱中间一个质量为m的苹果受到周围其他苹果对它的作用力大小为 $\frac{mg}{\cos\theta}$



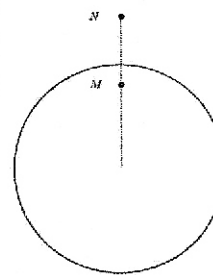
4. 如图所示,一椭圆的两焦点M、N处固定有两个等量异种电荷+Q、-Q,O为椭圆中心,a、b是椭圆短轴上的两个端点,c是OM上的一点,d是Oa上的一点,e、f是椭圆上关于O点对称的两个点,取无穷远处电势为零,下列说法中正确的是
 - A. a、b两点电势相等,电场强度不同
 - B. e、f两点电场强度相同,电势不同
 - C. 一质子在c点受到的静电力大于在d点受到的静电力,在c点的电势能小于在d点的电势能
 - D. 一电子从a点沿直线移到O点,再从O点沿直线移到c点,电子的电势能先增大后减小



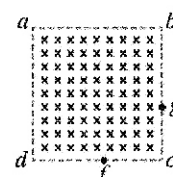
5. 趁着微风不燥阳光正好,约三五好友去户外郊游是一件十分惬意的事情.在户外的时候要注意防止紫外线的过度照射,尤其是眼睛更不能长时间被紫外线照射.有人想利用薄膜干涉的原理设计一种能大大减小紫外线对眼睛伤害的眼镜.如果所要消除的紫外线的频率为 9.0×10^{14} Hz,他选用的薄膜材料对紫外线的折射率为 $\frac{5}{3}$,那么这种“增反膜”的最小厚度为
 - A. 5.0×10^{-8} m
 - B. 8.3×10^{-8} m
 - C. 1.0×10^{-7} m
 - D. 1.7×10^{-7} m



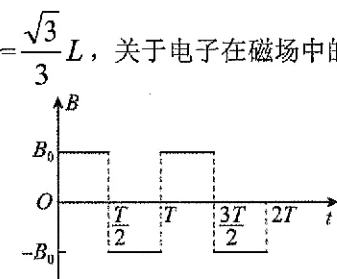
6. 火星上是否存在液态水,一直是大众关注的焦点.2023年5月5日消息,基于“祝融号”火星车观测数据,我国科研人员首次发现“祝融号”着陆区的沙丘表面存在结壳、龟裂、团粒化、多边形脊、带状水痕等特征.假设火星为质量分布均匀的球体,已知火星质量是地球质量的a倍,火星半径是地球半径的b倍,火星表面的重力加速度为 $g_{火}$,地球表面的重力加速度为g,质量均匀的球壳对其内部物体的引力为零,则
 - A. $g_{火} = \frac{a^2 g}{b^2}$
 - B. 火星的第一宇宙速度是地球第一宇宙速度的 $\sqrt{\frac{b}{a}}$ 倍
 - C. 火星表面正下方距表面的深度为火星半径 $\frac{1}{4}$ 处的M点的重力加速度为 $\frac{3}{4}g_{火}$
 - D. 火星表面正上方距表面的高度为火星半径 $\frac{1}{2}$ 处的N点的重力加速度为 $\frac{1}{4}g_{火}$



7. 如图甲所示,边长为L的正方形abcd区域内存在匀强磁场,磁感强度大小为 B_0 ,方向垂直于abcd所在平面,且周期性变化(周期T可根据需要调整),如图乙所示,设垂直abcd平面向里为磁感强度的正方向.现有一电子在 $t=0$ 时刻由a点沿ab方向射入磁场区,已知电子的质量为m,电荷量大小为e,图中边界上两点f、g,且 $df=bg=\frac{\sqrt{3}}{3}L$,关于电子在磁场中的运动,以下说法中正确的是
 - A. 汽车一定向右做匀减速直线运动
 - B. 车厢底板对苹果箱的摩擦力水平向右
 - C. 苹果箱中间一个质量为m的苹果受到合力为 $\frac{mg}{\tan\theta}$
 - D. 苹果箱中间一个质量为m的苹果受到周围其他苹果对它的作用力大小为 $\frac{mg}{\cos\theta}$



图甲



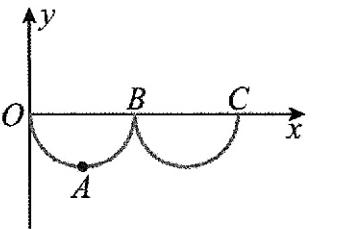
图乙

- A. 调整磁场变化周期T,让电子沿bc方向经过c点,电子的速度大小一定是 $\frac{eB_0L}{m}$
- B. 调整磁场变化周期T,让电子经过d点,电子的速度大小一定是 $\frac{eB_0L}{2m}$
- C. 要想让电子经过f点,则磁场变化周期一定是 $\frac{4\pi m}{3eB_0}$
- D. 要想让电子垂直bc边过g点,则磁场变化周期一定是 $\frac{2\pi m}{3eB_0}$

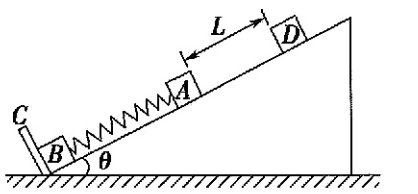
8. 体育课上,张同学一脚把足球踢到了足球场附近的池塘中间.李同学抛出一石块到水池中激起了一列水波,结果足球并没有被推到池边.恰好物理牛老师路过,牛老师把两片小树叶放在水面上,大家观察发现两片小树叶在上下振动,当一片树叶在波峰时恰好另一片树叶在波谷,两树叶在1min内均完成了36次全振动,他们测出两树叶间沿传播方向的水平距离是4m.则下列说法中正确的是
 - A. 该列水波的波长一定是8m
 - B. 该列水波的波速可能是0.96m/s
 - C. 两片树叶的速度大小始终相等
 - D. 可以用更大的石头激起振幅更大的水波,仅利用水波就可能把足球推到池边

9. 一物体在水平粗糙地面上滑行,其所受地面的摩擦力 F_f 与运动速度v成正比.现测得该物体以初速度 v_0 沿直线滑行的最大位移为 x_1 ,克服摩擦做的功为 W_1 .若该物块以初速度 $2v_0$ 沿直线滑行,滑行的最大位移为 x_2 ,克服摩擦做的功为 W_2 ,则
 - A. 物体做加速度逐渐减小的减速运动
 - B. $x_2=2x_1$
 - C. $x_2=4x_1$
 - D. $W_2=2W_1$

10. 如图所示,xOy坐标平面在竖直平面内,x轴沿水平方向,y轴正方向竖直向上,在图示空间内有垂直于xOy平面的水平匀强磁场.一质量为m的带电小球从O点由静止释放,运动轨迹如图中曲线.已知重力加速度为g,关于带电小球的运动,下列说法中正确的是
 - A. OAB轨迹为半圆
 - B. 小球运动至最低点A时速度最大,且沿水平方向
 - C. 小球在整个运动过程中机械能守恒
 - D. 小球在A点时受到的洛伦兹力大小为3mg

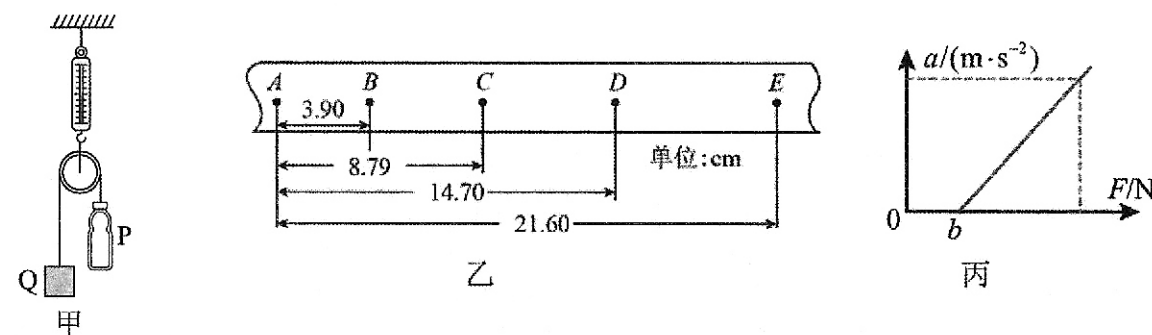


11. 如图所示,在倾角为 θ 的固定光滑斜面上,有两个用轻质弹簧固定连接的物体A和B,它们的质量均为m,弹簧的劲度系数为k.C为一固定的挡板.现让一质量为m的物体D从距A为L的位置由静止释放,D和A相碰后立即粘为一体,在之后的运动过程中,物体B对C的最小弹力为 $\frac{1}{2}mgsin\theta$,则
 - A. D和A在斜面上做简谐运动
 - B. D的最大加速度大小为 $\frac{5}{2}gsin\theta$
 - C. D和A做简谐运动的振幅为 $\frac{7mg\sin\theta}{2k}$
 - D. B对C的最大弹力为 $\frac{11mg\sin\theta}{2}$



二、实验题 (本题共2小题, 共16分, 请按题目要求作答)

12. (6分)学习了力学知识后, 小王同学组装了图甲所示的装置, 想利用它来测量一些物理量. 他做了如下的实验操作:



I. 将矿泉水瓶P和物块Q, 分别与跨过滑轮的轻绳连接, 滑轮通过竖直弹簧测力计悬挂, 已知滑轮的质量为M;

II. 将纸带上端粘在Q的下面, 下端穿过打点计时器 (图中未画出), 往P中装适量水, 接通电源, 释放P后, P向下运动, 读出测力计的示数F, 打出点迹清晰的纸带如图乙所示;

III. 逐渐往P中加适量水, 重复实验 (P始终向下运动, Q始终未跟滑轮相碰), 获得多组实验数据.

(1) 在图乙所示的纸带上, 相邻两个计数点间还有四个点未画出, 已知打点计时器的频率为50Hz, 则Q的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s². (结果保留两位有效数字)

(2) 根据实验数据, 作出Q的加速度a随测力计示数F变化的图像如图丙所示, 若图线的斜率为k, 图线在F轴上的截距为b, 不计轻绳与滑轮间的摩擦, 则Q的质量为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 当地的重力加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$. (以上两空均用字母k、b、M表示)

13. (10分)某物理兴趣小组的同学利用量角器、一段均匀电阻丝、电阻箱及灵敏电流计设计了一个测量电阻R_x的方案, 实验电路如图甲所示.

主要实验步骤如下:

①将电阻丝紧贴量角器弧边弯曲成型, 并依量角器直径两端点裁剪好;

②按甲图所示的电路原理图连接好各元件;

③将电阻箱的阻值调至R₁, 并使金属夹K从A端沿弧形电阻丝向B移动, 当灵敏电流计的示数为零时, 停止移动金属夹, 此时从量角器上读出OA与OK间的夹角θ₁ (单位为弧度);

④改变电阻箱的阻值, 重复步骤③, 测得多组(θ, R)值;

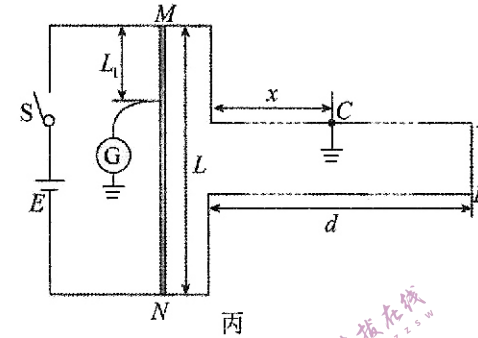
⑤整理数据并在坐标纸上描点绘图, 所得图像如图乙所示.

根据分析, 试回答下列问题:

(1) 已知乙图中图像与纵轴的截距为-b, 由此可求得R_x= $\underline{\hspace{2cm}}$, 若考虑电流计的内阻, R_x的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“有”或“无”) 系统误差;

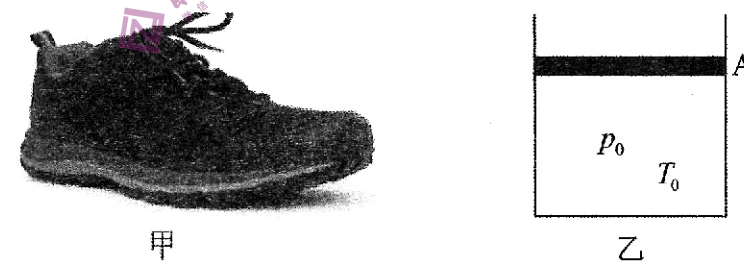
(2) 实验时, 当金属夹K调至某位置时, 该小组的同学因为观察不仔细认为灵敏电流计的读数已经为零, 实际上, 灵敏电流计还有从K到P的电流, 那么此时测出R_x的值与真实值相比 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“偏小”、“相等”或“偏大”);

(3) 该小组同学所在学校与供电站间有两根埋在地下相同输电线, 其中一根导线的某点因故障与大地相通. 该小组同学尝试采用上述实验所涉及的原理找到故障的大致位置, 其方法如图丙所示 (终端用导线AB接通, AB电阻可忽略), 已知电阻丝MN长L=80.0cm, 输电距离d=6.0×10³m, 若金属夹K在电阻丝上距M端L₁=20.0cm时, 灵敏电流计示数为零, 则故障点C与输电线起始处的距离为x= $\underline{\hspace{2cm}}$ m. (结果保留两位有效数字)



三、计算题 (本题共3小题, 共40分. 解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 有数值计算的题, 答案中还必须明确写出数值和单位)

14. (9分)一款气垫运动鞋如图甲所示, 鞋底塑料空间内充满气体 (可视为理想气体), 运动时通过压缩气体来提供一定的缓冲效果. 已知鞋子未被穿上时, 当环境温度为27℃, 每只鞋气垫内气体体积V₀=36cm³, 压强p₀=1.0×10⁵pa, 等效作用面积恒为S=200cm². 鞋底忽略其他结构产生的弹力. 单只鞋子的鞋底塑料空间等效为如图乙所示的模型, 轻质活塞A可无摩擦上下移动. 大气压强也为p₀. 且气垫内气体与外界温度始终相等, g取10m/s².

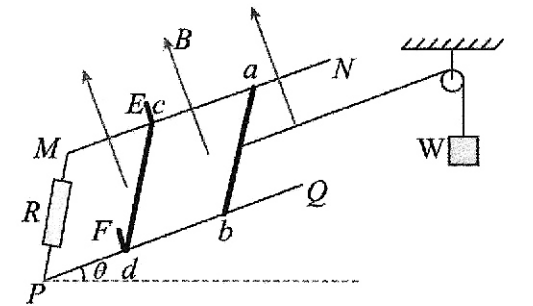


(1) 当质量为m=80kg的运动员穿上该运动鞋, 双脚站立时, 若气垫不漏气, 求单只鞋气垫内气体体积V₁;

(2) 运动鞋未被穿上时, 锁定活塞A位置不变, 但存在漏气. 当气温从27℃上升到37℃时, 气垫缓缓漏气至与大气压相等, 求漏出的气体与气垫内剩余气体的质量之比η.

15. (15分)如图所示, 两光滑平行金属导轨MN、PQ间距为L, 与水平面成θ=30°, MP间接有阻值为R的电阻. 完全相同的两金属棒ab、cd垂直导轨放置, 与导轨接触良好. 两棒质量均为m, 电阻均为R. 整个装置处于磁感应强度为B的匀强磁场中, 方向垂直斜面向上, 导轨电阻不计. 开始时让ab、cd静止于卡槽EF处, 现用轻质绝缘细线一端连接ab, 另一端绕过光滑滑轮与重物W相连, 用手托着重物W使细绳伸直且恰好无张力. 放手后, 重物W下降的高度为x时, ab棒的速度达到最大, 此时cd棒对卡槽EF恰好无压力. 已知重力加速度为g. 在ab棒从开始运动到达到最大速度的过程中, 求:

- (1) 重物W的质量M;
- (2) ab棒的最大速度v;
- (3) ab棒运动的时间t.



16. (16分)如图甲所示, 在粗糙水平台阶上静止放置着两个可视为质点的物体A和B, 其中物体B的质量为m=1kg, 它与水平台阶表面间的动摩擦因数μ=0.2, 与台阶边缘O点的距离s=5m, A、B之间有少量炸药. 在台阶右侧固定了一个以坐标原点O为圆心的圆弧形挡板, 挡板的上边缘为P点, 其坐标为(1.6m, 0.8m). 某时刻A、B之间的少量炸药突然爆炸 (可视为瞬间过程), 若A、B之间炸药爆炸的能量有36J转化为A、B的机械能, 其余能量转化为内能. 物体B最终从O点水平抛出并击中挡板, g取10m/s².

(1) 若物体B恰能击中挡板的P点, 求爆炸后瞬间物体B的速度大小;

(2) 为使物体B击中挡板, 求物体A的质量的取值范围;

(3) 撤掉圆弧形挡板, 以O点为原点在竖直面内建立直角坐标系xOy, y轴正方向竖直向下. 若在此坐标平面内固定一个形状满足y=4-x²的挡板, 如图乙所示. 改变物体A的质量, 求物体B击中挡板时动能的最小值.

