

2020北京高三物理模拟试卷

本试卷共100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列选项正确的是 ()

- A. 液体温度越高，悬浮颗粒越小，布朗运动越剧烈
- B. 布朗运动是指悬浮在液体中固体颗粒的分子的无规则运动
- C. 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的
- D. 当分子间距增大时，分子间的引力和斥力都先减小后增大再减小

【答案】

A

2. 下列现象说法正确的是 ()

- A. 小木船浮于水面是由于液体表面张力
- B. 气体不容易被压缩是由于气体分子间存在斥力
- C. 车轮在潮湿的地面滚过之后，车辙中会渗出水是毛细现象
- D. 第二类永动机不能制成是由于违背了能量守恒定律

【答案】

C

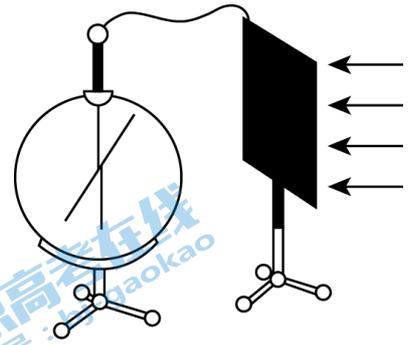
3. 下列说法错误的是 ()

- A. 普朗克为了解释黑体辐射现象，第一次提出了能量量子化理论
- B. 比结合能越大，原子核越稳定
- C. 玻尔理论，很好地解释了所有原子光谱的实验规律
- D. 卢瑟福的 α 粒子散射实验建立了原子的核式结构模型，可估算出原子核的尺寸

【答案】

C

4. 如图所示，用导线将验电器与某种金属板连接，现用蓝光照射金属板，验电器指针发生明显偏转，针对这种现象，下列说法正确的是（ ）



- A. 改用黄光照射，验电器指针一定会偏转
- B. 验电器指针带负电
- C. 金属板上光子转移到验电器上
- D. 验电器上电子转移到金属板上

【答案】

D

5. 由于地球自转，地球上的物体都随地球一起转动（两极除外），物体受到的力为（ ）

- A. 万有引力
- B. 万有引力、支持力
- C. 万有引力、支持力、重力
- D. 万有引力、支持力、重力、向心力

【答案】

B

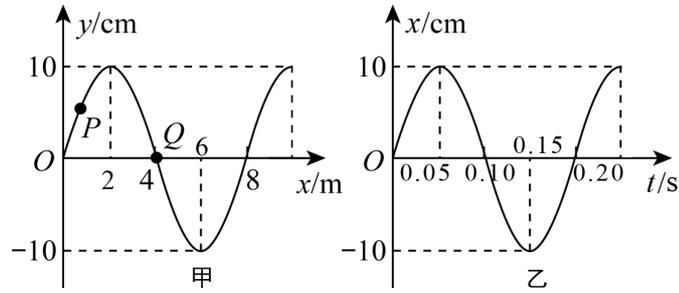
6. 用国际单位制中基本单位表示的磁通量单位是（ ）

- A. $T \times m^2$
- B. $\frac{kg \times m^2}{A}$
- C. $\frac{kg \times m^2}{A \times s^2}$
- D. $\frac{kg}{A \times s}$

【答案】

C

7. 如图甲为一列简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形图， P 是平衡位置在 $x = 1.0m$ 处的质点， Q 是平衡位置在 $x = 4.0m$ 处的质点，图乙为质点 Q 的振动图象，则下列说法错误的是（ ）



A. 这列波的波长是 8m

B. 从 $t = 0.1s$ 到 $t = 0.25s$, 该波沿 x 轴正方向传播了 6m

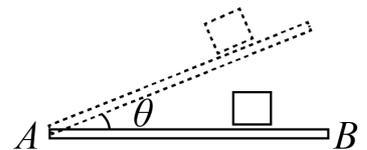
C. 从 $t = 0.1s$ 到 $t = 0.25s$, P 质点通过的路程为 30cm

D. 质点 Q 简谐运动的表达式为 $y = 0.10 \sin 10\pi t$ (m)

【答案】

C

8. 如图所示, 质量为 m 的物块在粗糙的平板上, 将板的 B 端缓缓抬起, 在 θ 角由 0 逐渐增大到 90° 的过程中, 物块所受摩擦力大小随 θ 变化的情况是 ()



A. 始终在增大

B. 先减小后增大

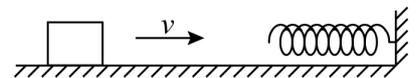
C. 先增大后减小

D. 始终减小

【答案】

C

9. 如图, 水平面上一个物体向右运动, 将弹簧压缩, 随后又被弹回直到离开弹簧, 则该物体从接触弹簧到离开弹簧的这个过程中, 下列说法中正确的是 ()



A. 若接触面光滑, 则物体加速度的大小是先增大后减小再增大

B. 若接触面光滑, 则物体加速度的大小是先减小后增大

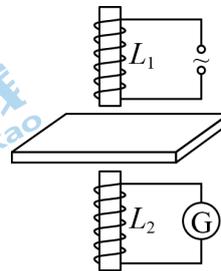
C. 若接触面粗糙, 则物体加速度的大小是先增大后减小再增大

D. 若接触面粗糙, 则物体加速度的大小是先减小后增大

【答案】

C

10. 低频电涡流传感器可用来测量自动化生产线上金属板的厚度. 如图所示, 在线圈 L_1 中通以低频交流电, 它周围会产生交变磁场, 其正下方有一个与电表连接的线圈 L_2 , 金属板置于 L_1 、 L_2 之间. 当线圈 L_1 产生的变化磁场透过金属板, L_2 中会产生感应电流. 由于金属板厚度不同, 吸收电磁能量强弱不同, 导致 L_2 中感应电流的强弱不同. 则 ()

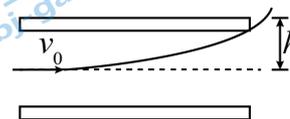


- A. 金属板吸收电磁能量, 是由于穿过金属板的磁场发生变化, 板中产生涡流
- B. L_2 中产生的是直流电
- C. 当 L_2 中产生的是与 L_1 中同频率的交流电
- D. 金属板越厚, 涡流越弱

【答案】

C

11. 如图是一个示波管的工作原理图, 电子经加速后以速度 v_0 垂直进入偏转电场, 离开偏转电场时的偏转量是 h , 两平行板间的距离为 d , 电势差为 U , 极板长为 L , 每单位电压引起的偏转量叫示波管的灵敏度 ($\frac{h}{U}$), 为了提高灵敏度, 可采用的方法是 ()

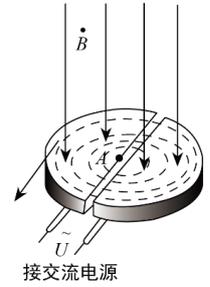


- A. 尽可能使极板距离 d 减小些
- B. 尽可能使极板长 L 做得短些
- C. 尽可能使电子的入射速度 v_0 大些
- D. 尽可能使两板间的电势差 U 大些

【答案】

A

12. 如图所示, 回旋加速器是用来加速带电粒子使它获得很大动能的装置, 其核心部分是两个 D 型金属盒, 置于匀强磁场中, 两盒分别与高频电源相连. 若 A 处粒子源产生的氦核在加速器中被加速, 下列说法正确的是 ()

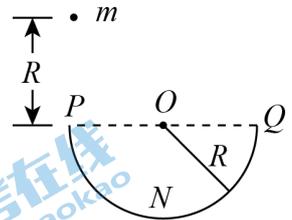


- A. 粒子从磁场中获得能量
- B. 粒子被电场加速后，运动越来越快，走过半圆的时间越来越短
- C. 不改变磁感应强度 B 和交流电频率 f ，该回旋加速器也能用于加速 α 粒子
- D. 氦核在磁场中运动的总时间与加速电压的大小成正比

【答案】

C

13. 如图一半径为 R 、粗糙程度处处相同的绝缘半圆形轨道竖直固定放置，直径 POQ 水平。一质量为 m ，带电量为 $+q$ 的小球自 P 点上方高度 R 处由静止开始下落，从 P 点沿切线方向进入轨道，恰好运动到 Q 点， N 为轨道最低点， g 为重力加速度的大小。则（ ）



- A. 小球到达最低点 N 时的速度为 $\sqrt{3gR}$
- B. 小球到达最低点 N 时对轨道的压力小于 $4mg$
- C. 若在半圆轨道平面加一个垂直纸面向外的磁场，小球恰好能运动到 Q 点
- D. 若在半圆轨道平面加一个竖直向下的电场，小球恰好能运动到 Q 点

【答案】

B

14. 2020年1月19日，Space X公司完成了为NASA提供近地轨道载人服务的最后一项测试——“飞行中发射中止测试”，用一枚真实的猎鹰9火箭将“载人龙”飞船发射升空，并在途中模拟发射失败的宇航员逃生场景。在飞船发射过程中，高速流动的空气会对飞船产生阻力，这个阻力大致可以用一个公式来表示： $F = \frac{1}{2}C\rho Sv^2$ 式子中，阻力因子 C 和面积 S 都是常数， ρ 为空气密度， v 为速度。随着火箭加速， v 持续增加的，但是同样随着高度的提升，空气密度 ρ 又会下降。因此在火箭穿越大气层的过程中，会

出现一个阻力最大的点。如果在这个最大阻力点附近飞船能够安全逃生，那么在其他阻力更小的情况下逃生应该也能做到。在发射阶段采用的逃逸方式主要有弹射座椅逃逸、逃逸塔逃逸和推式逃逸三种。弹射座椅逃逸主要用于早期载人飞船，以及美苏两国的航天飞机。由于只能在发射的前几十秒保护成员，现在已经基本被淘汰。逃逸塔逃逸是目前最广泛应用的逃逸方式，美国的阿波罗飞船、联盟飞船、神舟飞船、“猎户座”飞船，都采用了由固体火箭发动机组成的逃逸塔。固体逃逸火箭的特点就是瞬时推力大、初始推力大，因此初始加速度大，能够尽快把航天员带离危险区域。而“载人龙”飞船和波音的“星际客机”飞船采用的是“推式逃逸”技术，用飞船自带的液体火箭发动机执行逃逸，省去了庞大而沉重的逃逸塔。“载人龙”飞船进行发射台附近逃逸的最大加速度是 $6g$ ，在最大阻力点附近逃逸过程中的最大加速度是 $3.5g$ 左右。火箭在飞船逃逸的同时就熄火，并且在熄火 8 秒后引爆，火箭化作一团火球，“载人龙”飞船成功逃出，安然无恙。下列说法正确的是（ ）

- A. 火箭在点火到熄火的过程中，若向上的加速度恒定，火箭提供的推力也恒定
- B. 火箭熄火时的加速度大于重力加速度
- C. 若使用弹射座椅逃逸方式向上逃生后，飞行员在上升过程中处于完全失重状态
- D. “载人龙”飞船在发射台附近逃逸时最大加速度大于在最大阻力点附近逃逸时的加速度是由于飞船在发射台附近能提供的动力大

【答案】

B

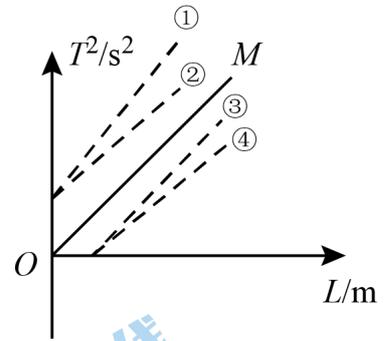
二、本部分共6题，共58分。

15. (8分) 几位同学在进行“用单摆测定重力加速度”的实验。

(1) 甲同学分别选用四种材料不同，直径相同的实心球做实验，记录的实验测量数据如下表所示，若要更准确地计算出当地的重力加速度值，应选用第 _____ 组实验数据。

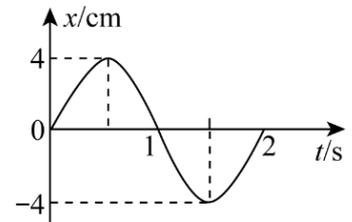
组别	摆球材料	摆长 L/m	最大摆角	全振动次数 $N/次$
1	铜	0.40	15°	20
2	铁	1.00	15°	50
3	铝	0.40	15°	20
4	木	1.00	15°	50

(2) 乙同学选择了合理的实验装置后，测量出几组不同摆长 L 和周期 T 的数值，画出如图所示的 $T^2 - L$ 图像中的实线 OM ，并算出图线的斜率为 k ，则当地的重力加速度 $g =$ _____。



(3) 丙同学也进行了与乙同学同样的实验，但实验后他才发现自己测量摆长时忘了加上摆球的半径，已知图中虚线②，③与 OM 平行，则该同学当时作出的 $T^2 - L$ 图像应该是图中虚线 _____。

(4) 丁同学画出了单摆做简谐运动时的振动图像如图所示，则摆线偏离竖直方向的最大摆角的正弦值约为 _____ (结果保留一位有效数字)。



【答案】

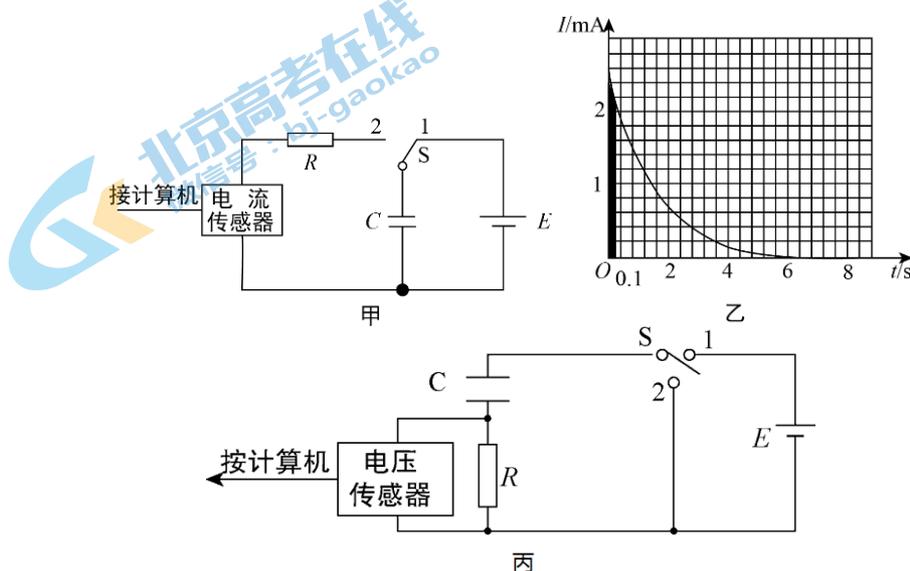
(1) 2

(2) $\frac{4\pi^2}{k}$

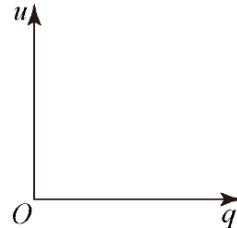
(3) ②

(4) 0.04

16. (10分) 图甲中，电源用直流 $U = 10V$ ，先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电，然后把开关 S 抛向 2 端，电容器通过电阻 R 放电，传感器将电流信息传入计算机，屏幕上显示出电流随时间变化的 $I - t$ 曲线，一位同学测得 $I - t$ 图象如图乙所示。



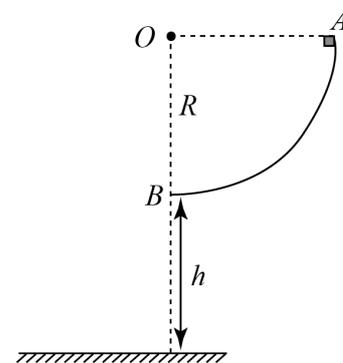
- (1) 在图乙中图线与横、纵坐标围成的面积的物理意义表示 _____ .
- (2) 根据以上数据估算电容器的电容值为 _____ F . (结果保留两位有效数字)
- (3) 若重复实验电阻 R 越大, 放电时间 _____ . (填“越长”或“越短”或“不变”)
- (4) 按照丙图重新连接电路, 计算机记录电容放电过程中电压传感器示数随时间的变化, 则 $U-t$ 图像的面积所表示的物理量为 _____ . (用 C 、 R 、 U 表示)
- (5) 电容器作为储能器件, 在生产生活中有广泛的应用. 对给定电容值为 C 的电容器充电, 无论采用何种充电方式, 其两极间的电势差 U 随电荷量 q 的变化图像都相同. 请在下图中画出上述 $U-q$ 图像, 类比直线运动中由 $v-t$ 图像求位移的方法, 求两极间电压为 U 时电容器所储存的电能 $E_p =$ _____ .



【答案】

- (1) 电容上的总电量 q
- (2) 3.6×10^{-4}
- (3) 越长
- (4) CRU
- (5) 图见解析, $\frac{1}{2}CU^2$

17. (9分) 如图所示为半径 $R = 0.50\text{m}$ 的四分之一圆弧轨道, 底端距水平地面的高度 $h = 0.45\text{m}$. 一质量 $m = 1.0\text{kg}$ 的小滑块从圆弧轨道顶端 A 由静止释放, 到达轨道底端 B 点的速度 $v = 2.0\text{m/s}$. 忽略空气的阻力. 取 $g = 10\text{m/s}^2$. 求:



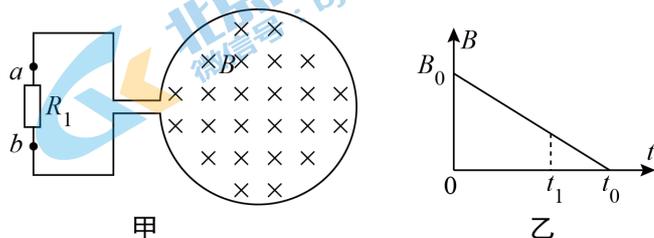
- (1) 小滑块在圆弧轨道底端 B 点受到的支持力大小 N .
- (2) 小滑块由 A 到 B 的过程中克服摩擦力所做的功 $W_{\text{克}f}$.
- (3) 小滑块落地点与 B 点的水平距离 x .

【答案】 18N

(2) 3J

(3) 0.6m

18. (9分) 如图甲所示, 一个电阻值为 R , 匝数为 n 的圆形金属线圈与阻值为 $2R$ 的电阻 R_1 连成闭合回路. 线圈的半径为 r . 在线圈中存在垂直于线圈平面向里的匀强磁场, 磁感应强度 B 大小随时间 t 变化的关系图线如图乙所示. 图线与横、纵轴的截距分别为 t_0 和 B_0 , 导线的电阻不计. 求: 0至 t_1 时间内,



(1) 通过电阻 R_1 上的电流大小和方向.

(2) 通过电阻 R_1 上的电量 q 及电阻 R_1 上产生的热量.

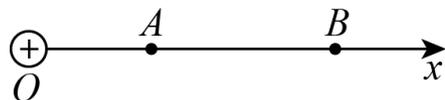
【答案】

(1) $I_1 = \frac{nB_0\pi r^2}{3Rt_0}$, 由楞次定律可判断通过电阻 R_1 上的电流方向为从 b 到 a

(2) $Q = \frac{2n^2 B_0^2 \pi^2 r^4 t_1}{9Rt_0^2}$

19. (10分) 很多物理规律具有普适性, 如能量转化和守恒是自然界中一条普遍规律, 请结合相关规律完成下列问题:

(1) 如图所示, 一个带电量为 $+Q$ 的点电荷固定在坐标轴原点 O . 另一点电荷 $+q$ 仅在电场力的作用下沿 Ox 轴运动, A 、 B 是 x 轴上的两个位置. 在点电荷运动的过程中, 经过位置 A 时动能为 E_{k1} , 电势能为 E_{p1} , 经过位置 B 时动能为 E_{k2} , 电势能为 E_{p2} , 请根据功是能量转化的量度, 证明: 该点电荷从 A 运动到 B 的过程中, 动能和电势能之和保持不变.



(2) 如图所示, 带 $+q_1$ 的质量为 m 小球 B 静止在光滑绝缘水平面上, 带 $+q_2$ 的质量为 $2m$ 小球 A 从很远处以初速度 v_0 向 B 球运动, A 的速度始终沿着两球的连线方向, 二者始终没有接触. 取无限远处势能为零.



① 求两个电荷的相互作用能的最大值.

- ② 若 B 小球初始状态不是静止，而是具有与 v_0 同一直线上的速度，要使 A 球的速度方向不发生改变，求 B 小球初始状态的速度范围。

【答案】

(1) 点电荷从 A 到 B 的过程中，根据动能定理得： $W_{\text{电}} = E_{k2} - E_{k1}$ ，

又根据静电力做功与电势能变化的关系可得： $W_{\text{电}} = E_{p1} - E_{p2}$ ，由上述两式可得：

$$E_{k2} - E_{k1} = E_{p1} - E_{p2}，$$

$$\text{得：} E_{k2} + E_{p2} = E_{k1} + E_{p1}，$$

故该点电荷从 A 运动到 B 的过程中，动能和电势能之和保持不变

(2) ① $E_p = \frac{1}{3}mv_0^2$

② B 小球初始状态的速度范围是： B 的速度方向向右或：速度方向向左，大小；小于 $\frac{v_0}{2}$

20. (12分) 我国嫦娥五号探测器拟于 2020 年发射，实施首次月球采样返回。嫦娥五号探测器将由长征五号运载火箭在中国文昌航天发射场发射，直接发射至地球到月球的转移轨道，先后经历发射入轨、地月转移、近月制动、环月飞行、着陆下降、月面工作、月面上升、交会对接、环月等待、月地转移和再入回收等共 11 个飞行阶段，最终在内蒙古四子王旗着陆，将月球样品及密封封装装置送至地面实验室开展相应的分析研究工作。已知月球质量为 M ，嫦娥五号探测器的质量为 m ，不考虑月球自转，月球半径为 R ，万有引力常量为 G 。若以星球表面为零势能面，质量为 m_0 的物体在距该星球表面 x 处的引力势能可表示为 $E_p = \frac{GM_x m_0 x}{r(r+x)}$ ，其中 G 为引力常量， M_x 为该星球质量， r 为该星球半径。选择不同的零势能面，引力做的功和引力势能的变化是不变的。

(1) 若选择无穷远为零势能面，推导探测器距离月球表面为 h 所具有的引力势能 $E'_p = -\frac{GMm}{R+h}$ ，可设无穷远距月球表面高度为 H ，且 $H \gg R$ 。

(2) 选择合适的零势能面，若嫦娥五号探测器携带质量为 m_1 的矿石上升到离地面高度为 h_1 的交会轨道并稳定环绕飞行，发动机需做多少功。

(3) 运载火箭与嫦娥五号在离月球表面高度为 h_1 完美对接后，将进行月地转移，即飞行到月球的无穷远处，此过程运载火箭至少需做多少功。已知嫦娥五号、运载火箭及矿石的总质量为 m_2 。

【答案】

(1) 见解析

(2) $\frac{GM(m+m_1)}{R} - \frac{GM(m+m_1)}{2(R+h_1)}$

(3) $\frac{GMm_2}{2(R+h_1)}$

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯