

物理试卷

考生须知

1. 本试卷共 8 页,共两部分,第一部分 14 小题,共 42 分,第二部分 6 小题,共 58 分,满分 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 在答题卡上准确填写学校、姓名、班级和教育 ID 号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上,在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上,选择题用 2B 铅笔作答,其他试题用黑色字迹签字笔作答。

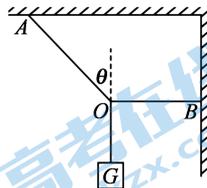
第一部分

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. 关于电磁场和电磁波,下列说法正确的是

- A. 赫兹预言了电磁波的存在
- B. 均匀变化的电场能够产生均匀变化的磁场
- C. 紫外线是一种波长比紫光更长的电磁波,能够灭菌消毒
- D. 无线电波、红外线、可见光、紫外线、X 射线、 γ 射线都是电磁波

2. 生活中常用一根水平绳拉着悬吊重物的绳索来改变或固定悬吊物的位置。如图所示,悬吊重物的细绳 O 点被一水平绳 BO 牵引,使细绳 AO 段与竖直方向成 θ 角。若悬吊物所受的重力大小为 G ,细绳 AO 所受拉力大小为 F_1 ,水平绳 BO 所受拉力大小为 F_2 ,下列关系正确的是



- A. $F_1 = \frac{G}{\cos\theta}$
- B. $F_1 = G\cos\theta$
- C. $F_2 = \frac{G}{\sin\theta}$
- D. $F_2 = \frac{G}{\tan\theta}$

3. 一带正电的点电荷只在电场力作用下沿电场线方向运动,下列说法正确的是

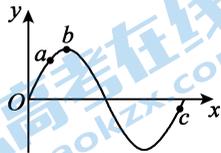
- A. 速度一定减小
- B. 加速度一定增大
- C. 电势能一定减小
- D. 所受静电力一定增大

4. 跳伞是一项勇敢者的运动,可以将跳伞运动分为加速下降和减速下降两个过程,在这两个过程中,下列说法正确的是

- A. 运动员始终处于失重状态
- B. 空气阻力始终对运动员做负功
- C. 任意相等的时间内运动员和降落伞整体重力势能的减小量相等
- D. 运动员和降落伞整体所受重力做的功始终大于其重力势能的减小量



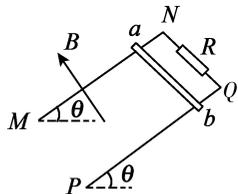
5. 一列简谐横波某时刻的波形如图所示, a 、 b 、 c 是介质中的三个质点, 下列说法正确的是
- 此时刻 b 的速度最小
 - 此时刻 a 的加速度最小
 - 若波沿 x 轴负方向传播, a 比 c 先回到平衡位置
 - 若波沿 x 轴正方向传播, 此刻 c 向 y 轴正方向运动



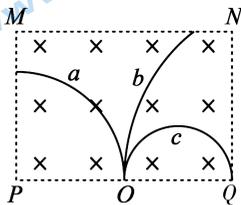
6. 用恒力 F 使质量为 5kg 的物体从静止开始, 以 4m/s^2 的加速度匀加速上升, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 下列说法中正确的是

- 前 2s 内恒力 F 做的功是 400J
- 前 2s 内合力做的功为零
- 前 2s 内物体克服重力做的功是 560J
- 前 2s 内重力做的功是 -400J

7. 如图所示, 两根足够长的平行光滑金属导轨 MN 、 PQ 间距为 L , 与水平面成 θ 角, 上端接入阻值为 R 的电阻。导轨所在平面区域有垂直导轨平面向上磁感应强度为 B 的匀强磁场, 质量为 m 的金属棒 ab 由静止开始沿导轨下滑, 并与两导轨始终保持垂直且接触良好。不计导轨及金属棒 ab 的电阻, 则金属棒 ab 沿导轨下滑过程中, 下列说法正确的是



- 金属棒 ab 将一直做加速运动
 - 金属棒 ab 的最大加速度为 $g\sin\theta$
 - 通过电阻 R 的电流方向为从 Q 到 N
 - 电阻 R 产生的焦耳热等于金属棒 ab 减少的重力势能
8. 如图所示, 在 $MNQP$ 所围的区域内有一垂直纸面向里的匀强磁场, 质量和电荷量都相等 (电性可能不同) 的带电粒子 a 、 b 、 c 以不同的速率从 O 点沿纸面并垂直于 PQ 的方向射入磁场, 图中实线是它们的运动轨迹。已知 O 是 PQ 的中点, 不计粒子重力及带电粒子间的相互作用, 下列说法中正确的是



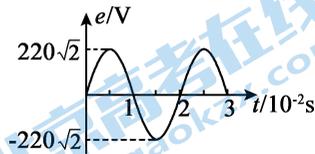
- 射入磁场时粒子 a 的速率最小
 - 粒子 a 带负电, 粒子 b 、 c 带正电
 - 粒子 a 在磁场中运动的周期最小
 - 粒子 c 在磁场中运动的时间最长
9. 篮球运动深受广大同学们的喜爱, 打篮球时某同学伸出双手接住传来的篮球, 之后双手随篮球迅速收缩至胸前, 如图所示, 下列说法正确的是



- 该同学这么做的目的是减小篮球对手的冲击力
- 该同学这么做的目的是缩短篮球和手的作用时间
- 手对篮球的作用力与篮球对手的作用力是一对平衡力
- 只有球静止后手对篮球的作用力才等于篮球对手的作用力

10. 某交流发电机产生的感应电动势与时间的关系如图所示, 下列说法正确的是

- A. 该交流电的周期为 2s
 B. 该交流电的频率为 50Hz
 C. 该交变电动势的有效值为 $220\sqrt{2}$ V
 D. 该电动势的瞬时值与时间的关系为 $e = 220\sqrt{2} \sin 50\pi t$



11. 已知火星质量约为地球质量的 $\frac{1}{10}$, 火星半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$, 下列说法正确的是

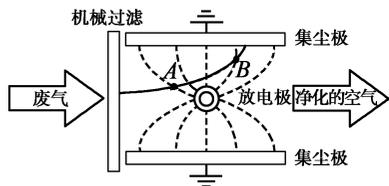
- A. 火星的密度约为地球密度的 $\frac{5}{4}$ 倍
 B. 火星的第一宇宙速度约为地球的第一宇宙速度的 $\sqrt{5}$ 倍
 C. 火星表面的重力加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{2}{5}$
 D. 卫星在火星表面附近环绕火星一周的时间约为卫星在地球表面附近环绕地球一周时间的 $\frac{\sqrt{5}}{5}$

12. 用充电宝为一手机电池充电, 在充电开始后的某段时间 t 内, 充电宝的输出电压 U 、输出电流 I 可认为是恒定不变的, 设手机电池的内阻为 r , 则在这段时间 t 内

- A. 充电宝输出的电功率为 $UI - I^2 r$
 B. 手机电池产生的焦耳热为 $I^2 r t$
 C. 手机电池产生的焦耳热为 $\frac{U^2}{r} t$
 D. 手机电池储存的化学能为 $UIt + I^2 r t$

13. 静电除尘器原理如图所示, 废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区, 带负电的尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积, 以达到除尘目的。图中虚线为电场线(方向未标出)。实曲线是某尘埃颗粒的运动轨迹, A 、 B 是尘埃颗粒运动轨迹与电场线的两个交点, 不考虑尘埃颗粒在迁移过程中的相互作用和电量变化, 不计尘埃颗粒的重力, 则下列说法中正确的是

- A. A 点电势高于 B 点电势
 B. 该尘埃颗粒在迁移过程中做匀变速运动
 C. 该尘埃颗粒在迁移过程中电势能先增大后减小
 D. 该尘埃颗粒在 A 点的加速度小于在 B 点的加速度



14. 如图甲所示,一根足够长的空心铜管竖直放置,将一枚横截面直径略小于铜管内径、质量为 m_0 的圆柱形强磁铁从铜管上端管口处由静止释放,强磁铁与铜管内壁的摩擦和空气阻力可以忽略,强磁铁不会做自由落体运动,而是非常缓慢地穿过铜管,在铜管内下落时的最大速度为 v_m ,重力加速度为 g 。产生该现象的原因是变化的磁场在铜管内激发了涡流,涡流反过来又对强磁铁产生了很大的阻力。虽然该情景中涡流的定量计算非常复杂,但我们不需求解,却仍然可以用我们学过的知识来对下述问题进行分析,强磁铁下落过程中,可以认为铜管中的感应电动势大小与强磁铁下落的速度成正比。下列分析正确的是



- A. 若把空心铜管切开一条竖直狭缝,如图乙所示,还将强磁铁从铜管上端管口处由静止释放,发现强磁铁做自由落体运动
- B. 若把空心铜管切开一条竖直狭缝,如图乙所示,还将强磁铁从铜管上端管口处由静止释放,发现强磁铁的下落会快于自由落体运动
- C. 图甲中,强磁铁达到最大速度后,铜管的热功率要小于 $m_0 g v_m$
- D. 如果在图甲中强磁铁的上面粘一个质量为 m_1 的绝缘橡胶块,则强磁铁下落的最大速度

$$v_1 = \frac{m_0 + m_1}{m_0} v_m$$

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

某实验小组用如图 1 所示的实验装置探究加速度与物体受力的关系。保持小车的质量不变,通过改变槽码盘中的槽码来改变小车所受的拉力 F ,通过处理纸带上打出的点来测量小车的加速度 a 。

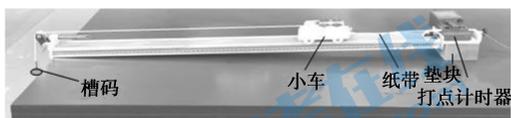


图 1

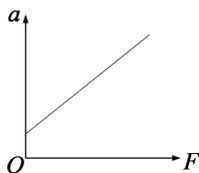


图 3

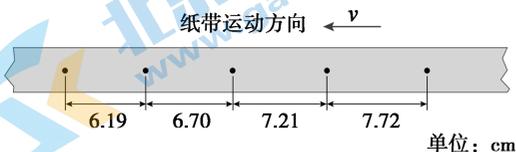


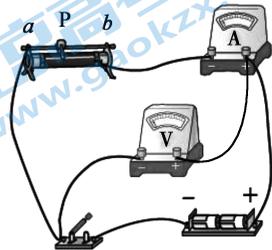
图 2

- (1) 调节木板的倾斜度,使小车在不受牵引时能拖动纸带沿木板做_____运动,才可以进行下一步实验操作。
- (2) 图 2 是某次实验时得到的一条纸带,纸带上相邻两计数点之间的时间间隔为 $T=0.10\text{s}$,由图中数据可计算出小车的加速度大小为_____ m/s^2 。
- (3) 本实验中小车所受的拉力可认为与槽码盘和槽码的总重力相等,其条件是:
_____。
- (4) 某同学根据实验数据作出了 $a-F$ 图像,如图 3 所示,该图线没有通过坐标原点的原因可能是_____。

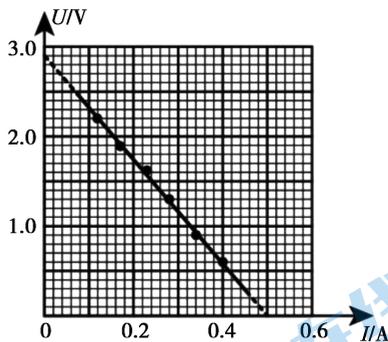
16. (10分)

某实验小组用电压表和电流表测定一电池组的电动势 E 和内电阻 r , 要求尽量减小实验误差。实验室中有电流表(0~0.6A, 内阻约 0.1Ω)、待测电池组(电动势约为 3V, 内阻约为 1Ω)、开关和导线若干, 以及下列器材:

- A. 电压表(量程 0~15V, 内阻约 $15k\Omega$)
- B. 电压表(0~3V, 内阻约 $3k\Omega$)
- C. 滑动变阻器(0~500 Ω)
- D. 滑动变阻器(0~50 Ω)



- (1) 实验中电压表应选用_____; 滑动变阻器应选用_____。(选填相应器材前的字母)
- (2) 闭合开关前, 滑动变阻器的滑片 P 应置于滑动变阻器的_____端(选填“ a ”或“ b ”)
- (3) 实验中发现调节滑动变阻器时, 电流表示数变化明显, 但电压表示数变化不明显。为了解决这个问题, 在电池组负极和开关之间串联一个阻值为 5.0Ω 的定值电阻, 之后该小组得到了几组电压表读数 U 和对应的电流表读数 I , 并作出 $U-I$ 图像, 如图所示。则电池组的电动势为_____V, 内电阻为_____ Ω 。
- (4) 如果本实验考虑电表内阻的影响, 电流表内阻为 R_A 、电压表内阻为 R_V , 推导电压表示数 U 随电流表示数 I 变化的表达式。



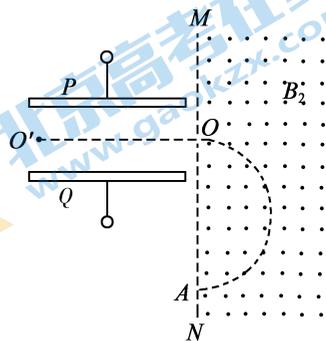
17. (9分)

质量为 m 的人造地球卫星, 在距地面 h 高处绕地球做匀速圆周运动。已知地球质量为 M 、半径为 R , 引力常量为 G 。求:

- (1) 卫星的向心加速度大小 a ;
- (2) 卫星做圆周运动的线速度大小 v ;
- (3) 卫星做圆周运动的周期 T 。

18. (9分)

如图所示,两平行金属板 P 、 Q 水平放置,板间存在电场强度为 E 的匀强电场和磁感应强度为 B_1 ,方向垂直纸面向里的匀强磁场。一个带正电的粒子在两板间沿中心线 $O'O$ 做匀速直线运动。粒子通过两平行板后从 O 点进入磁感应强度为 B_2 ,方向垂直纸面向外的匀强磁场中,粒子做匀速圆周运动,经过半个圆周后打在挡板 MN 上的 A 点,测得 O 、 A 两点间的距离为 L ,不计粒子重力。求:

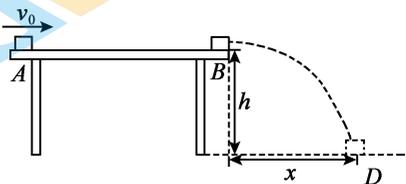


- (1) 试判断金属板 P 和金属板 Q 哪板电势高;
- (2) 粒子在 P 、 Q 两板间做匀速直线运动的速度大小 v ;
- (3) 粒子的电荷量与质量之比 $\frac{q}{m}$ 。

19. (10分)

如图所示,在距水平地面高 $h = 0.80\text{m}$ 的水平桌面右端的边缘放置一个质量 $m = 1.60\text{kg}$ 的木块 B ,桌面的左端有一质量 $M = 2.0\text{kg}$ 的木块 A ,以 $v_0 = 4.0\text{m/s}$ 的初速度向木块 B 滑动,经过时间 $t = 0.80\text{s}$ 与 B 发生碰撞,碰后两木块都落到水平地面上,木块 B 离开桌面后落到水平地面上的 D 点。设两木块均可以看作质点,它们的碰撞时间极短,且 D 点到桌面边缘的水平距离 $x = 0.60\text{m}$,木块 A 与桌面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$,重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 两木块碰撞前瞬间木块 A 的速度大小 v_A ;
- (2) 木块 B 离开桌面时的速度大小 v_B ;
- (3) 碰撞过程中损失的机械能 ΔE 。



20. (12分)

某兴趣小组开展电磁弹射系统的设计研究,如图所示,用于推动模型飞机的动子(图中未画出)与线圈绝缘并固定,线圈带动动子,可在水平导轨上无摩擦滑动。线圈位于导轨间的辐向磁场中,其所在处的磁感应强度大小均为 B 。单刀双掷开关 S 与1接通,恒流源与线圈连接,动子从静止开始推动模型飞机加速,模型飞机达到起飞速度时与动子脱离,此时 S 掷向2接通定值电阻 R_0 ,在磁场力作用下,动子会逐渐停下来。若动子从静止开始运动,经过 $t=1.5\text{s}$ 达到模型飞机起飞速度。已知恒流源输出的电流为 $I=15\text{A}$,线圈匝数 $n=100$ 匝,每匝周长 $L=1\text{m}$,线圈总电阻 $R=0.5\Omega$,模型飞机的质量 $M=10\text{kg}$,动子和线圈的总质量 $m=5\text{kg}$, $B=0.1\text{T}$,定值电阻 $R_0=9.5\Omega$,导轨电阻不计且足够长,不计空气阻力和模型飞机起飞对动子运动速度的影响,求:

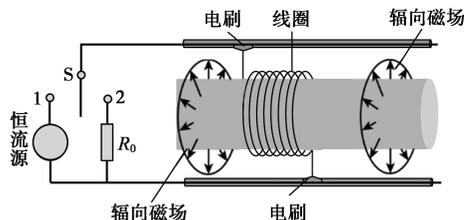
(1)当开关 S 与1接通时,线圈受到的安培力大小 $F_{安}$;

小 $F_{安}$;

(2)模型飞机起飞时的速度大小 v ;

(3)a. 模型飞机起飞后动子和线圈继续向前运动的距离 d ;

b. 推导模型飞机起飞后动子和线圈所受的安培力大小 $F'_{安}$ 与其运动距离 x 的函数关系,并画出 $F'_{安}-x$ 的函数图像(S 掷向2接通时线圈位置作为起点)。



参考答案

一、第一部分

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	A	C	B	A	D	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	A	B	C	B	C	D

二、第二部分

15. (8分)

- (1) 匀速直线
- (2) 0.51
- (3) 小车质量远远大于槽码盘和槽码的总质量 (表达正确即可得分)
- (4) 垫块垫起木板与水平面之间夹角过大 (表达正确即可得分)

16. (10分)

- (1) B D
- (2) a
- (3) 2.9 0.8

(4) 由全电路欧姆定律得 $U = E - \left(I + \frac{U}{R_V} \right) r$, 即 $U = \frac{R_V}{R_V + r} E - \frac{R_V r}{R_V + r} I$

17. (9分)

$$(1) G \frac{Mm}{(R+h)^2} = ma$$

$$a = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$(2) G \frac{Mm}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$(3) G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 (R+h)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$$

18. (9分)

(1) P 板电势高

$$(2) Eq = Bqv \quad v = \frac{E}{B}$$

$$(3) B_2 qv = \frac{mv^2}{\frac{L}{2}} \quad \frac{q}{m} = \frac{2E}{B_1 B_2 L}$$

19. (10分)

$$(1) f = \mu Mg$$

$$f = Ma$$

$$a = \mu g = 2.5 \text{m/s}^2$$

$$v_A = v_0 - at \quad v_A = 2 \text{m/s}$$

$$(2) h = \frac{1}{2} g t_B^2$$

$$x = v_B \cdot t_B$$

$$v_B = 1.5 \text{m/s}$$

$$(3) Mv_A + 0 = Mv_A' + mv_B$$

$$v_A' = 0.8 \text{m/s}$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} Mv_A'^2 - \left(\frac{1}{2} Mv_A^2 + \frac{1}{2} mv_B^2 \right)$$

$$\Delta E = 1.56 \text{J}$$

20. (12分)

$$(1) F_{\text{安}} = nBIL \quad F_{\text{安}} = 150 \text{N}$$

$$(2) F_{\text{安}} t = (M + m)v$$

$$v = 15 \text{m/s}$$

(3) a.

飞机起飞后动子和线圈继续向前运动至最后停下，设此过程中某时刻的安培力为 $F_{\text{安}a}$ ，经历的时间为 t_a ，由动量定理

$$-\bar{F}_{\text{安}a} t_a = 0 - mv$$

$$\bar{F}_{\text{安}a} = nB\bar{I}L$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R + R_0}$$

$$\bar{E} = nBL\bar{v}$$

$$\frac{n^2 B^2 L^2 \bar{v}_a}{R + R_0} = mv$$

$$d = \bar{v}_a t$$

$$d = 7.5\text{m}$$

b. 飞机起飞后动子和线圈继续向前运动过程，设此过程中某时刻 t' 时的安培力为 $F'_{安}$ ，此时速度为 v' ，由动量定理

$$-\bar{F}'_{安} t' = mv' - mv$$

$$\bar{F}'_{安} = nB\bar{I}L$$

$$\frac{n^2 B^2 L^2 \bar{x}}{R + R_0} = mv - mv'$$

$$v' = v - \frac{n^2 B^2 L^2 \bar{x}}{(R + R_0)m}$$

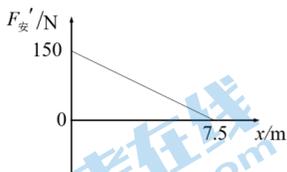
$$I' = \frac{E'}{R + R_0}$$

$$E' = nBLv'$$

$$\therefore F'_{安} = \frac{n^2 B^2 L^2 v'}{R + R_0}$$

$$\therefore F'_{安} = \frac{n^2 B^2 L^2}{R + R_0} \left(v - \frac{n^2 B^2 L^2 \bar{x}}{(R + R_0)m} \right)$$

$$\therefore F'_{安} = 150 - 20x$$



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