

2016~2017 学年第一学期高三年级期末质量抽测

物理试卷

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 120 分。考试时长 100 分钟。
考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

第 I 卷（选择题，共 48 分）

一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。每小题只有一个选项正确）

1. 下列物理量中属于矢量的是

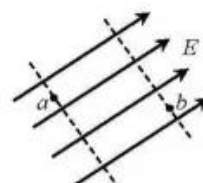
- A. 加速度 B. 动能 C. 功率 D. 电势能

2. 为了研究超重与失重问题，某同学静止站在电梯中的体重计上观察示数变化。在电梯运动的某阶段，他发现体重计的示数大于自己实际体重，此时电梯的运动状态可能是

- A. 匀速上升 B. 加速上升 C. 匀速下降 D. 加速下降

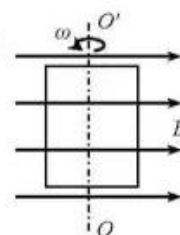
3. 匀强电场的电场线如图所示， a 、 b 是电场中的两点。下列说法中正确的是

- A. a 点电势一定小于 b 点电势
B. a 点电势一定等于 b 点电势
C. a 点电场强度一定小于 b 点电场强度
D. a 点电场强度一定等于 b 点电场强度



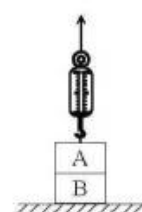
4. 如图所示，一线圈在匀强磁场中匀速转动，当线圈平面转动至与磁场方向平行位置时

- A. 穿过线圈的磁通量最小，磁通量的变化率最大
B. 穿过线圈的磁通量最大，磁通量的变化率最大
C. 穿过线圈的磁通量最小，磁通量的变化率最小
D. 穿过线圈的磁通量最大，磁通量的变化率最小



5. 如图所示，将两个完全相同的均匀长方体物块 A、B 叠放在一起置于水平地面上。两物块重均为 $2mg$ 。现用弹簧秤竖直向上拉物块 A，当弹簧秤示数为 mg 时，下列说法中正确的是

- A. 物块 A 对物块 B 的压力大小为 mg
B. 物块 B 对地面的压力大小等于 $2mg$
C. 地面与物块 B 之间存在静摩擦力
D. 物块 A 与物块 B 之间存在静摩擦力



6. 利用水滴下落可以粗略测量重力加速度 g 的大小。调节家中水龙头，让水一滴一滴地流出，在水龙头的正下方放一个盘子，调整盘子的高度，使一滴水刚碰到盘子时，恰好有另一滴水刚开始下落，而空中还有一滴水正在下落。测出此时出水口到盘子的高度为 h ，从第 1 滴水开始下落到第 n 滴水刚落至盘中所用时间为 t 。下列说法正确的是

- A. 每滴水下落时间为 $\sqrt{\frac{h}{2g}}$
- B. 相邻两滴水开始下落的时间间隔为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- C. 第 1 滴水刚落至盘中时，第 2 滴水距盘子的距离为 $\frac{h}{2}$
- D. 此地重力加速度的大小为 $\frac{h(n+1)^2}{2t^2}$

7. 如图 1 所示，一个有固定转动轴的竖直圆盘转动时，固定在圆盘上的小圆柱带动一个 T 形支架在竖直方向振动，T 形支架的下面系着一个由弹簧和小球组成的振动系统。圆盘静止时，让小球做简谐运动，其振动图像如图 2 所示。圆盘匀速转动时，小球做受迫振动。小球振动稳定时，下列说法正确的是



图 1

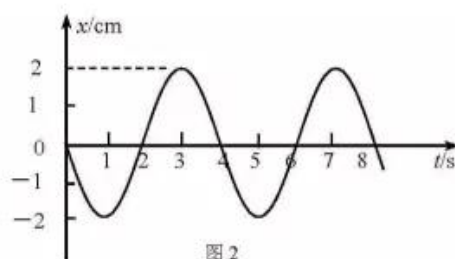
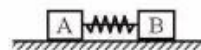


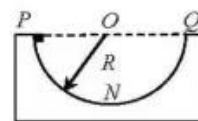
图 2

- A. 小球振动的固有频率是 4Hz
- B. 小球做受迫振动时周期一定是 4s
- C. 圆盘转动周期在 4s 附近时，小球振幅显著增大
- D. 圆盘转动周期在 4s 附近时，小球振幅显著减小
8. 在光滑水平地面上有静止的物体 A 和 B，两物体间有压紧的轻质弹簧。A 的质量是 B 的 2 倍。把连接物体的细绳剪断，弹簧恢复原长时
- A. A 受到的合力大于 B 受到的合力
- B. A 的速率是 B 的速率的一半
- C. A 的加速度大于 B 的加速度
- D. A 的动量是 B 的动量的两倍



9. 如图所示, 粗糙程度处处相同的半圆形竖直轨道固定放置, 其半径为 R , 直径 POQ 水平。一质量为 m 的小物块 (可视为质点) 自 P 点由静止开始沿轨道下滑, 滑到轨道最低点 N 时, 小物块对轨道的压力为 $2mg$, g 为重力加速度的大小。则下列说法正确的是

- A. 小物块到达最低点 N 时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$
- B. 小物块从 P 点运动到 N 点的过程中重力做功为 $2mgR$
- C. 小物块从 P 点运动到 N 点的过程中克服摩擦力所做的功为 $\frac{1}{2}mgR$
- D. 小物块从 P 点开始运动经过 N 点后恰好可以到达 Q 点



10. 兴趣小组的同学们利用弹弓放飞模型飞机。弹弓的构造如图 1 所示, 其中橡皮筋两端点 A 、 B 固定在把手上, 橡皮筋处于 ACB 时恰好为原长状态 (如图 2 所示), 将模型飞机的尾部放在 C 处, 将 C 点拉至 D 点时放手, 模型飞机就会在橡皮筋的作用下发射出去。 C 、 D 两点均在 AB 连线的中垂线上, 橡皮筋的质量忽略不计。现将模型飞机竖直向上发射, 在它由 D 运动到 C 的过程中

- A. 橡皮筋对模型飞机的弹力一直在增大
- B. 橡皮筋对模型飞机的弹力始终做正功
- C. 模型飞机的机械能守恒
- D. 模型飞机的动能一直在增大



图 1

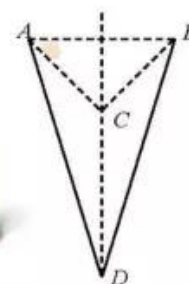


图 2

11. 静电场方向平行于 x 轴, 其电势 ϕ 随 x 的分布可简化为如图所示的折线。将一个带负电的粒子在 $x=d$ 处由静止释放, 它只在电场力作用下沿 x 轴运动。规定 x 轴正方向为电场强度 E 、加速度 a 、速度 v 的正方向, 下图分别表示 x 轴上各点的电场强度 E , 粒子的加速度 a 、速度 v 和动能 E_k 随 x 的变化图像, 其中正确的是

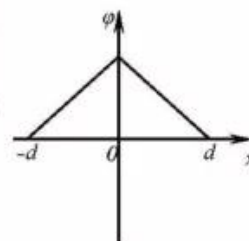


图 1

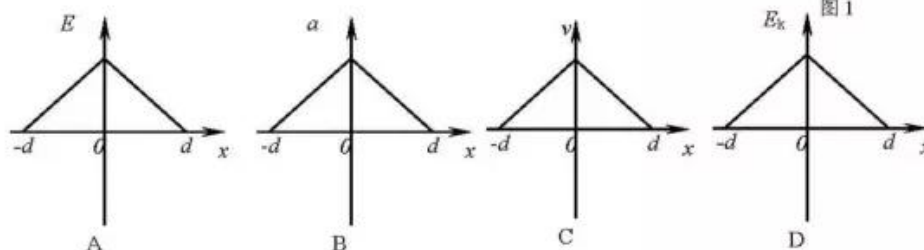
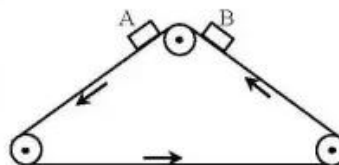


图 2

12. 如图所示, 传送带的三个固定转动轴分别位于等腰三角形的三个顶点, 两段倾斜部分长均为 2 m , 且与水平方向的夹角为 37° . 传送带以 1 m/s 的速度逆时针匀速转动. 两个质量相同的小物块 A、B 从传送带顶端均以 1 m/s 的初速度沿传送带下滑, 物块与传送带间的动摩擦因数都是 0.5 , g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 下列判断正确的是

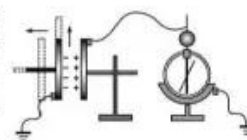


- A. 物块 A 始终与传送带相对静止
- B. 物块 A 先到达传送带底端
- C. 传送带对物块 A 所做的功大于传送带对物块 B 所做的功
- D. 两物块与传送带之间因摩擦所产生的总热量等于两物块机械能总的减少量

第 II 卷 (实验题、计算题, 共 72 分)

二. 实验题 (13 题 4 分, 14 题 6 分, 16 题 8 分, 共 18 分)

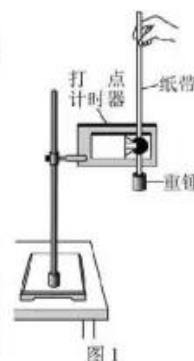
13. (4 分) 如图所示为研究影响平行板电容器电容大小因素的实验装置. 实验时, 给平行板电容器充电后, 可观察到静电计指针偏转一定角度. 当增大两极板间距离时, 可观察到静电计指针的偏角变大, 说明两极板间的_____变大 (选填“电势差”或“电荷量”), 这时电容_____ (选填“增大”或“减小”).



14. (6 分) 某同学用如图 1 所示的实验装置验证机械能守恒定律.

(1) 他进行了如下操作, 其中没有必要进行的步骤是_____, 操作不当的步骤是_____.

- A. 按照图示的装置安装器材
- B. 将打点计时器接到学生电源的“直流输出”上
- C. 用天平测出重锤的质量
- D. 先接通电源, 后释放纸带



(2) 安装好实验装置, 正确进行实验操作. 从打出的纸带中选出符合要求的纸带, 如图 2 所示. 在纸带上选取三个连续打出的点 A、B、C, 测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C . 设重锤质量为 m , 当地重力加速度为 g , 打点计时器打点周期为 T . 为了验证此实验过程中机械能是否守恒, 需要计算出从打 O 点到打 B 点的过程中, 重锤重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____, 动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____ (用题中所给字母表示).

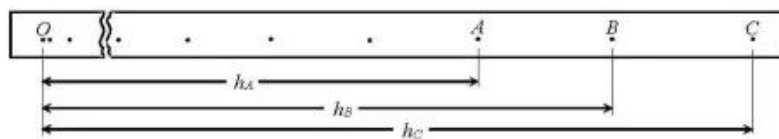


图 2

(3) 实验结果显示, 重锤重力势能的减少量大于动能的增加量, 关于这个误差下列说法正确的是_____。

- A. 该误差属于偶然误差, 主要由于存在空气阻力和摩擦阻力引起的
- B. 该误差属于偶然误差, 主要由于没有采用多次实验取平均值的方法造成的
- C. 该误差属于系统误差, 主要由于存在空气阻力和摩擦阻力引起的
- D. 该误差属于系统误差, 主要由于没有采用多次实验取平均值的方法造成的

15. (8分) 实验室有一捆规格为“100m, 0.5mm²”的铜导线, 已经用去了一部分, 一同学想用伏安法测量剩余导线的电阻。

(1) 他查得铜的电阻率为 $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 。他可以用公式_____计算出整捆导线的电阻为_____ Ω ;

(2) 他从实验室借来如下器材, 想分别用电流表内接法和外接法测量铜导线的电阻:

- 电流表: 量程 0.6A, 内阻约为 0.2 Ω ;
- 电压表: 量程 3V, 内阻约 9k Ω ;
- 滑动变阻器 R_1 : 最大阻值 5 Ω ;
- 滑动变阻器 R_2 : 最大阻值 200 Ω ;
- 电源: 电动势 4.5V, 内阻可不计;
- 开关、导线若干。

回答下列问题:

① 请你用笔画线代替导线在图 1 中完成电路连线。要求用电流表外接、滑动变阻器分压接法。

② 按①中所连电路实验时滑动变阻器应选_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”), 闭合开关前应将滑片移至_____端 (填“a”或“b”)。

③ 他将分别用电流表内接法和外接法得到的电流、电压数据描到 $U-I$ 图上, 如图 2 所示。在图 2 中由电流表外接法得到测量图线是_____ (填“甲”或“乙”), 你的判断依据是_____。

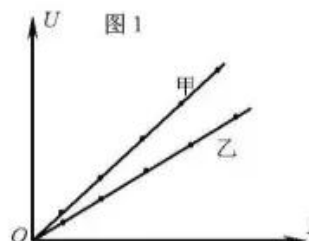
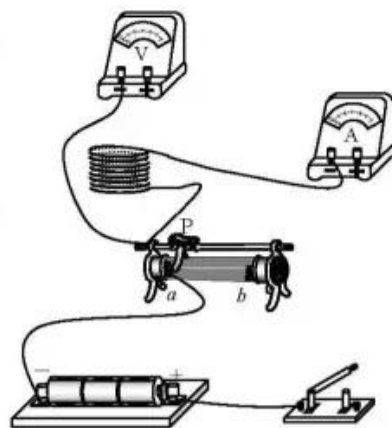
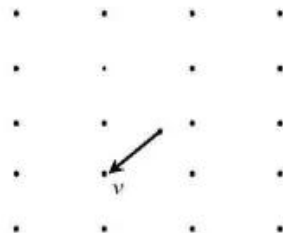


图 2

三. 计算题 (本题共 5 小题, 共 54 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的, 答案中必须写出数值和单位)

16. (10 分) 如图所示, 一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子, 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 以垂直于磁场方向的速度 v 做匀速圆周运动。

- (1) 画出粒子此时所受洛伦兹力的方向及运动轨迹示意图;
- (2) 推导轨道半径公式;
- (3) 推导运动周期公式。



17. (10 分) 2016 年 11 月 18 日 13 时 59 分, “神舟”十一号飞船返回舱在内蒙古中部预定区域成功着陆, 执行飞行任务的航天员在“天宫”二号空间实验室工作生活 30 天后, 顺利返回祖国, 创造了中国航天员太空驻留时间的新纪录, 标志着我国载人航天工程空间实验室任务取得重要成果。

有同学设想在不久的将来, 宇航员可以在月球表面以初速度 v_0 将一物体竖直上抛, 测出物体上升的最大高度 h 。已知月球的半径为 R , 引力常量为 G 。请你求出:

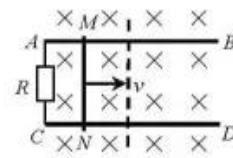
- (1) 月球表面的重力加速度大小 g ;
- (2) 月球的质量 M ;
- (3) 月球的第一宇宙速度 v_1 。

18. (10 分) 如图所示, 固定于水平桌面上的光滑平行金属导轨 AB 、 CD 处于竖直向下的范围足够大的匀强磁场中, 导轨间距为 L , 导轨电阻忽略不计。导轨的左端接有阻值为 R 的电阻。一根质量为 m , 电阻为 r 的金属棒 MN 垂直导轨放置且与导轨接触良好, 并始终以速度 v 向右匀速运动。

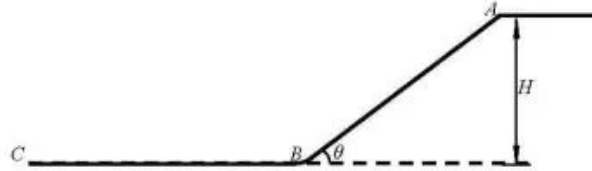
(1) 若磁场的磁感应强度大小为 B_0 且保持不变时, 求:

- a. 回路中的感应电流的大小;
- b. 金属杆受到的安培力大小及方向;

(2) 当金属棒 MN 到达图中虚线位置时, 恰好使 $ACNM$ 构成一个边长为 L 的正方形回路, 从此时刻开始计时, 并改变磁感应强度大小, 可使回路中不产生感应电流, 请你推导磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系式。



19. (12分) 北京赢得了2022年第二十四届冬季奥林匹克运动会的举办权，引得越来越多的体育爱好者参加滑雪运动。如图所示，某滑雪场的雪道由倾斜部分 AB 段和水平部分 BC 段组成，其中倾斜雪道 AB 的长 $L=25\text{ m}$ ，顶端高 $H=15\text{ m}$ ，滑雪板与雪道间的动摩擦因数 $\mu=0.25$ 。滑雪爱好者每次练习时均在倾斜雪道的顶端 A 处以水平速度飞出，落到雪道时他靠改变姿势进行缓冲，恰好可以使自己在落到雪道前后沿雪道方向的速度相同。不计空气阻力影响，取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



- (1) 第一次滑雪爱好者水平飞出后经 $t_1=1.5\text{ s}$ 落到雪道上的 D 处（图中未标出），求水平初速度 v_1 及 A 、 D 之间的水平位移 x_1 。
- (2) 第二次该爱好者调整水平初速度，落到雪道上的 E 处（图中未标出），已知 A 、 E 之间的水平位移为 x_2 ，且 $x_1:x_2=1:\sqrt{3}$ ，求该爱好者落到雪道上的 E 处之后的滑行距离 s 。
- (3) 该爱好者在随后的几次练习中都落在雪道的 AB 段，他根据经验得出如下结论：在 A 处水平速度越大，落到雪道前瞬时的速度越大，速度方向与雪道的夹角也越大。他的观点是否正确，请你判断并说明理由。

20. (12分) 一根足够长的空心铜管竖直放置，使一枚直径略小于铜管内径、质量为 m_0 的圆柱形强磁铁从管内某处由静止开始下落，如图 1 所示，它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_0 。强磁铁在管内运动时，不与铜管内壁发生摩擦，空气阻力也可以忽略。产生该现象的原因是变化的磁场在铜管内激发出了涡流，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，我们不需要求解，却仍然可以用我们学过的知识来对下述问题进行分析。

(1) 求图 1 中的强磁铁达到最大速度后铜管的热功率 P_0 ；

(2) 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，且强磁铁周围铜管的有效电阻是恒定的。由此分析，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 是多大？

(3) 若已知强磁铁下落过程中的任一时刻，强磁铁机械能耗散的功率等于其受到的阻力大小与下落速度大小的乘积。则在图 1 中，质量为 m_0 的强磁铁从静止下落，经过时间 t 后达到最大速度 v_0 ，求此过程强磁铁的下落高度 h ；

(4) 若将空心铜管切开一条竖直狭缝，如图 2 所示，强磁铁还从管内某处由静止开始下落，发现强磁铁的下落还是会明显慢于自由落体运动，请你分析这一现象的原因。



图 1 图 2

东城区2016—2017学年度第一学期期末教学统一检测

参考答案

一. 单项选择题 (本题共12小题, 每小题4分, 共48分。每小题只有一个选项正确)

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

二. 实验题 (13题4分, 14题6分, 16题8分, 共18分)

13. (4分) 电势差 减小

14. (6分)

(1) C B

$$(2) mgh_B \quad \frac{1}{2}m\left(\frac{h_C - h_A}{2T}\right)^2$$

(3) C

15. (8分)

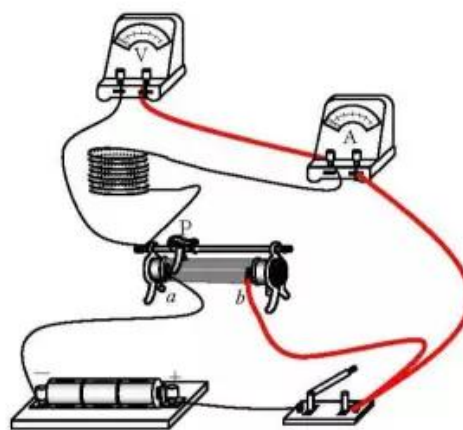
$$(1) R = \rho \frac{L}{S} \quad 3.4$$

(2)

①见答图1

② R_1 b

③乙, 电流表外接时, 测得的电阻值偏小



答图1

三. 计算题 (本题共5小题, 共54分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的, 答案中必须写出数值和单位)

16. (10分)

(1) 见答图2;2分

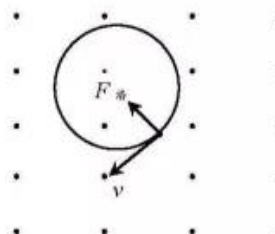
(2) 带电粒子运动过程中所受洛伦兹力 $F_{\text{洛}} = qvB$

$$\text{洛伦兹力充当向心力} \quad F_{\text{洛}} = m \frac{v^2}{r}$$

$$\text{解得} \quad \text{轨道半径} \quad r = \frac{mv}{Bq} \quad \dots\dots\dots 6 \text{分}$$

(3) 带电粒子运动周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{Bq} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$

说明: 其他方法正确同样给分



答图2

17. (10 分)

(1) 物体做竖直上抛运动有 $0 - v_0^2 = -2gh$

解得 $g = \frac{v_0^2}{2h}$ 2 分

(2) 在月球表面有 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ 2 分

解得月球的质量 $M = \frac{R^2 v_0^2}{2hG}$ 2 分

(3) 某卫星在月球表面绕其做圆周运动时 $mg = m \frac{v^2}{R}$ 2 分

解得 $v = v_0 \sqrt{\frac{R}{2h}}$ 2 分

说明：其他方法正确同样给分

18. (10 分)

(1) 若磁场的磁感应强度大小为 B_0 且保持不变时：

a. 导体棒中产生的感应电动势 $E = B_0 L v$

回路中的感应电流的大小 $I = \frac{E}{R + r}$

解得 $I = \frac{B_0 L v}{R + r}$ 5 分

b. 金属杆受到的安培力大小 $F = B_0 I L = \frac{B_0^2 L^2 v}{R + r}$

安培力方向：水平向左 2 分

(2) 若使 $ACNM$ 回路中不产生感应电流，磁通量保持不变即可，有

$$BL(L + vt) = B_0 L^2$$

解得 $B = \frac{B_0 L}{L + vt}$ 3 分

说明：其他方法正确同样给分