

洛阳市 2018—2019 学年高中三年级期中考试

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 100 分,考试时间 90 分钟。

第 I 卷(选择题,共 42 分)

注意事项:

1. 答第 I 卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号、考场号、座号、考试科目用铅笔涂写在答题卡上。
2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案,不能答在试题卷上。
3. 考试结束后,将答题卡上交。

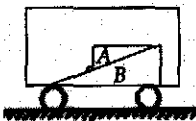
一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分,在每小题给出的四个选项中,第 1—9 题只有一项符合题目要求,第 10—14 题有多项符合题目要求,全部选对的得 3 分,选对但不全的得 2 分,有选错或不选的得 0 分)

1. 下列关于物理学发展史的说法正确的是

- A. 牛顿做了著名的斜面实验,得出轻、重物体自由下落一样快的结论
- B. 开普勒对第谷观测的行星数据进行多年研究,得出了万有引力定律
- C. 卡文迪许通过卡文迪许扭秤实验,测量出静电力常量
- D. 密立根通过油滴实验,比较准确地测出电子的电荷量

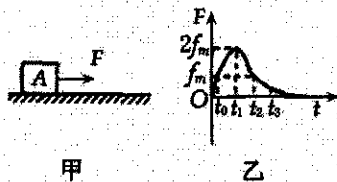
2. 如图所示,小车在水平地面上向右做匀速直线运动,车内 A、B 两物体叠放在一起,因前方有障碍物,为避免相撞,小车刹车制动。在小车整个运动的过程中,A、B 两物体始终保持相对静止且随小车一起运动,则下列说法正确的是

- A. 在小车匀速运动过程中,B 与小车之间存在摩擦力
- B. 在小车匀速运动过程中,B 对 A 的作用力竖直向上
- C. 在小车刹车制动过程中,A、B 两物体间一定存在摩擦力
- D. 在小车刹车制动过程中,A 相对 B 一定有沿斜面向上运动的趋势



3. 如图甲所示,静止在水平地面上的物块 A,受到水平拉力 F 的作用,F 与时间 t 的关系如图乙所示,设物块与地面之间的静摩擦力最大值 f_m 与滑动摩擦力大小相等。则下列说法中正确的是

- A. t_1 时刻物块的速度最大
- B. t_2 时刻物块的速度最大
- C. $0 \sim t_0$ 时间内物块加速运动
- D. $t_1 \sim t_2$ 时间内物块减速运动

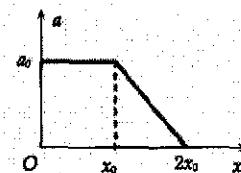


4. 物体从静止开始做匀加速直线运动,测得它在第 n 秒内的位移为 s,则物体运动的加速度为

- A. $\frac{2n+1}{2s}$
- B. $\frac{2s}{2n+1}$
- C. $\frac{2n-1}{2s}$
- D. $\frac{2s}{2n-1}$

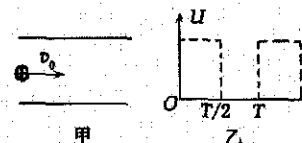
5. 物体由静止开始运动,其加速度 a 随位移 x 变化的图线如图所示,下列说法正确的是

- A. 物体的最大速度为 $\sqrt{a_0 x_0}$
- B. 物体的最大速度为 $\sqrt{2a_0 x_0}$
- C. 物体的最大速度为 $\sqrt{3a_0 x_0}$
- D. 物体的最大速度为 $2\sqrt{a_0 x_0}$



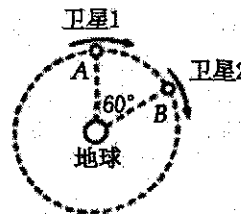
6. 如图甲为一对长度为 L 的平行金属板,在两板之间加上图乙所示的电压。现沿两板间的中轴线从左端向右端连续不断射入初速度为 $v_0 = \frac{L}{T}$ 的相同带电粒子(重力不计),若所有粒子均能从两极板间飞出,则粒子飞出时的最小偏转位移与最大偏转位移大小之比是

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D. 1:4



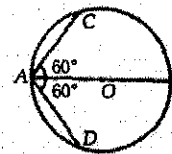
7. 2018 年 9 月 19 日晚 22 时 07 分,中国以“一箭双星”方式成功发射第 37、38 颗北斗导航卫星。如图所示,北斗导航系统中的卫星 1 与卫星 2 均为地球同步卫星,某时刻它们位于轨道上的 A、B 两位置。设地球表面处的重力加速度为 g,地球半径为 R,地球自转周期为 T,则

- A. 两卫星轨道半径均为 $\sqrt[3]{\frac{RT^2}{2\pi}g}$
- B. 两卫星线速度大小均为 $\frac{2\pi R}{T}$
- C. 两卫星受到的万有引力相等
- D. 卫星 1 由 A 运动到 B 所需的最短时间为 $\frac{T}{3}$



8. 如图所示,水平面内有一个匀强电场,在该平面内有一个以 O 为圆心,R 为半径的圆,其中 AB 为圆的直径,C、D 为圆上两点,且 $\angle CAB = \angle DAB = 60^\circ$ 。一个带电量为 +q 的粒子,以初速度 v 从 A 点三次沿不同的方向射出,分别运动到 B、C、D 三点,粒子到达 C 点的速度为 $\sqrt{2}v$,到达 B 点的速度为 $\sqrt{3}v$ 。不计粒子重力,若粒子到达 D 点的速度大小为 v_D ,匀强电场的场强大小为 E,则

- A. $v_D = \sqrt{2}v; E = \frac{mv^2}{2qR}$
- B. $v_D = v; E = \frac{mv^2}{2qR}$



$$C. v_D = \sqrt{2}v; E = \frac{\sqrt{3}mv^2}{3qR}$$

$$D. v_D = v; E = \frac{\sqrt{3}mv^2}{3qR}$$

9. 2018年5月21日5点28分,在我国西昌卫星发射中心,长征四号丙运载火箭将嫦娥四号中继星“鹊桥”卫星,送入近地点约200公里、远地点约40万公里的地月转移轨道。已知地球同步卫星的轨道半径为4.2万公里,忽略稀薄空气阻力的影响,则“鹊桥”卫星在地月转移轨道上运行时,下列判断正确的是

- A. 运动周期大于10天
B. 运动周期小于10天
C. 近地点的速度比远地点的小
D. 近地点的机械能比远地点的大

10. 如图所示,固定半圆弧容器开口向上,AOB是水平直径,圆弧半径为R,在A、B两点,分别沿AO、BO方向同时水平抛出一个小球,结果两球落在了圆弧上的同一点,从A点抛出的小球初速度是从B点抛出小球初速度的3倍,不计空气阻力,重力加速度为g,则

A. 从B点抛出的小球先落到圆弧面上

B. 从B点抛出的小球做平抛运动的时间为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}R}{g}}$

C. 从A点抛出的小球初速度大小为 $\frac{\sqrt{3\sqrt{3}gR}}{2}$

D. 从A点抛出的小球落到圆弧面上时,速度的反向延长线过圆心O

11. 如图所示,半径为 $R = 0.4\text{m}$ 的圆形光滑轨道固定在竖直平面内,圆形轨道与光滑固定的水平轨道相切。可视为质点的甲、乙两小球用轻杆连接,置于圆轨道上,小球甲与圆心O点等高,小球乙位于圆心O的正下方,质量均为 $m = 0.5\text{kg}$ 。某时刻将两小球由静止释放,最终它们在水平面上运动。 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则

A. 两小球最终在水平面上运动的速度大小为 2m/s

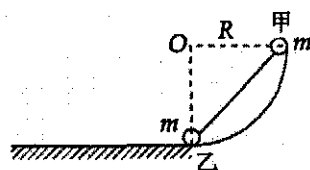
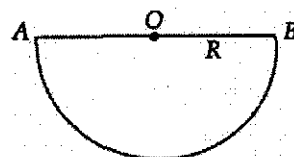
B. 甲小球下滑到圆形轨道最低点时重力的功率为 10W

C. 甲小球下滑到圆形轨道最低点时对轨道压力的大小为 5N

D. 整个过程中轻杆对乙做的功为 1J

12. 如图所示为2017年我国自主研发的新一代喷气式大型客机C919在上海浦东机场起飞的图片,C919的成功首飞意味着经过近半个世纪的艰难探索,我国具备了研制一款现代干线飞机的核心能力。假设一架大型飞机的总质量为 m ,从静止开始保持额定功率滑跑,当速度达到最大速度 v 时起飞,在此过程中飞机受到的平均阻力是飞机重力的 k 倍(重力加速度为 g)。根据题目所给物理量可以求出的有

- A. 飞机起飞时的动能 E_k
B. 飞机滑跑过程所用的时间
C. 飞机滑跑过程中牵引力所做的功



D. 飞机滑跑过程中某一速度(不为0)时的加速度

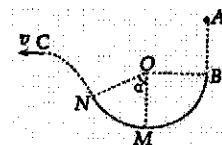
13. 如图所示,M点是竖直光滑圆轨道NMB的最低点,半径ON与竖直方向的夹角为 $\alpha = 60^\circ$ 。现从B点的正上方某处A点由静止释放一个质量为 m 的小球(可视为质点),小球经圆弧轨道飞出后沿水平方向通过C点,速度大小为 $v = \sqrt{gR}$ (R 为圆轨道的半径, g 为重力加速度),则以下结论正确的是

A. C、N的水平距离为 $\sqrt{3}R$

B. C、N的水平距离为 $2R$

C. 小球在M点对轨道的压力为 $4mg$

D. 小球在M点对轨道的压力为 $6mg$



14. 如图所示,水平面上固定一倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面,一轻质弹簧下端固定在斜面底端的挡板上,上端连接一质量 $m = 2\text{kg}$ 的物块(视为质点),开始时物块静止在斜面上A点,此时物块与斜面的摩擦力恰好为零,现用一沿斜面向上的恒力 $F = 20\text{N}$ 作用在物块上,使其沿斜面向上运动,当物块从A点运动到B点时,力 F 做的功 $W = 4\text{J}$,已知弹簧的劲度系数 $k = 100\text{N/m}$,物块与斜面的动摩擦因数 $\mu =$

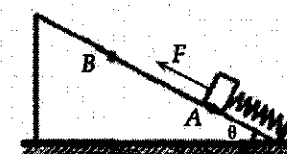
$\frac{\sqrt{3}}{5}$, $g = 10\text{m/s}^2$,则下列结论正确的是

A. 物块从A点运动到B点的过程中,重力势能增加了 4J

B. 物块从A点运动到B点的过程中,产生的内能为 1.2J

C. 物块经过B点时的速度大小为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}\text{m/s}$

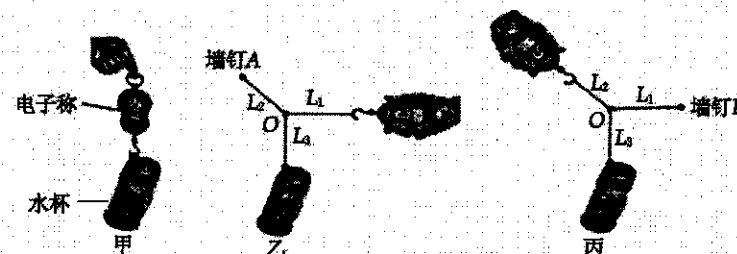
D. 物块从A点运动到B点的过程中,弹簧弹性势能的变化量为 0.5J



第 II 卷(非选择题,共 58 分)

二、实验题(本题共 2 小题,共 14 分)

15. (6分) 在家中,某同学利用1个电子秤、1个水杯、若干细线、墙钉、白纸等物品,做验证力的平行四边形定则的实验。请你把他设计的实验步骤补充完整:



- (1) 如图甲,在电子秤的下端悬挂一装满水的水杯,记下水杯静止时电子秤的示数 F ;

(2) 如图乙,将三根细线 L_1 、 L_2 、 L_3 的一端打结,另一端分别拴在电子秤的挂钩、墙钉 A 和水杯带上。水平拉开细线 L_1 ,在贴在竖直墙上的白纸上,记下结点的位置 O、 和电子秤的示数 F_1 ;

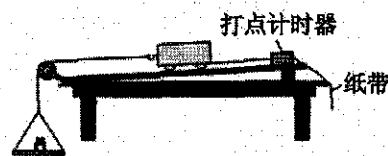
(3) 如图丙,将另一颗墙钉 B 钉在与 O 同一水平位置上,并将 L_1 拴在其上。手握电子秤沿着步骤(2)中 L_2 的方向拉开细线 L_2 ,使 及三根细线的方向与步骤(2)的记录重合,记录电子秤的示数 F_2 ;

(4) 在白纸上按一定标度作出电子秤拉力 F 、 F_1 、 F_2 的图示,根据平行四边形定则作出 F_1 、 F_2 的合力 F' 的图示,若 ,则力的平行四边形定则得到验证。

16. (8分) 某同学采用如图所示的装置,进行“探究加速度和力、质量的关系”实验:

(1) 在实验操作中,下列说法正确的是 (填序号)

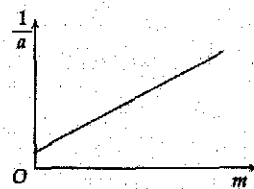
- A. 实验时,应调节滑轮高度使拉小车的细绳与木板平行
- B. 实验时,应先放开小车,再接通打点计时器的电源
- C. 每改变一次小车的质量时,也要改变木板的倾斜程度
- D. 每改变一次小车的质量时,也可以改变砝码的数量



(2) 如图所示,是实验中用打点计时器得到的一条纸带, A、B、C、D、E、F、G 为 7 个相邻的计数点,相邻的两个计数点之间还有四个点未画出。测量出相邻的计数点之间的距离分别为: $s_{AB} = 4.22 \text{ cm}$ 、 $s_{BC} = 4.65 \text{ cm}$ 、 $s_{CD} = 5.08 \text{ cm}$ 、 $s_{DE} = 5.49 \text{ cm}$ 、 $s_{EF} = 5.91 \text{ cm}$ 、 $s_{FG} = 6.34 \text{ cm}$ 。已知打点计时器的工作频率为 50 Hz,则与纸带上 F 点对应的小车速度 $v =$ m/s (结果保留两位有效数字)。



(3) 右图为研究“在外力一定的条件下,小车的加速度与其质量的关系”时所得的实验图象,横坐标 m 为小车上所加砝码的质量。设图中直线的斜率为 k ,在纵轴上的截距为 b ,若牛顿第二定律成立,则小车的质量为 。



(4) 下列实验中,利用该装置不能完成的实验有: (填序号)

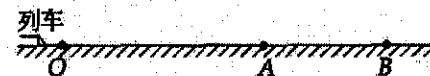
- A. 探究功和速度的关系
- B. 验证机械能守恒定律
- C. 用打点计时器测速度
- D. 探究小车的速度随时间变化的规律

三、计算题 (本题共 4 小题,共 44 分,解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步

骤,只写出最后答案的不能得分,有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位)

17. (10分) 如图所示,一列长为 300 m 的复兴号高速列车沿平直的轨道以 100 m/s 的速度匀速行驶,为了整列列车能顺利安全停靠在站台 AB 上,当车头行驶到距离站台 1500 m 的 O 点时,列车要立即匀减速停车,已知站台 AB 全长为 500 m,求:

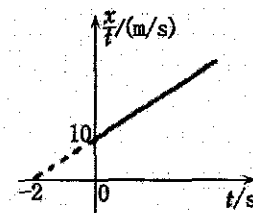
(1) 列车减速运动的加速度大小的取值范围;



(2) 列车减速运动的最长时间。

18. (10分) 在测定某汽车的加速性能时,通过计算机描绘了该汽车在某阶段的 $\frac{x}{t} - t$

图象如图所示。试求:



(1) 汽车在这一阶段的运动性质;

(2) 前 10s 内汽车的平均速度大小。

19. (10分) 第 24 届冬季奥林匹克运动会,将由北京市和张家口市联合举行。冬奥会运动项目跳台滑雪是其中极具观赏性的项目之一。如图所示,质量 $m = 60 \text{ kg}$ 的运动员从长直助滑道 AB 的 A 处由静止开始匀加速下滑,已知该运动员的加速度 $a = 3.6 \text{ m/s}^2$,到达助滑道末端 B 时的速度 $v_B = 24 \text{ m/s}$,A 与 B 的竖直高度差 $H = 48 \text{ m}$ 。为了改变运动员的运动方向,在助滑道与起跳台之间用一段圆弧滑道平滑衔接,已知助滑道末端 B 与圆弧滑道最低点 C 的高度差 $h = 5 \text{ m}$,圆弧半径 $R = 12 \text{ m}$,运动员运动到 C 点时对轨道的压力 $F_N = 6mg$,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。试求:

(1) 运动员在 AB 段下滑时受到阻力 F_f 的大小;

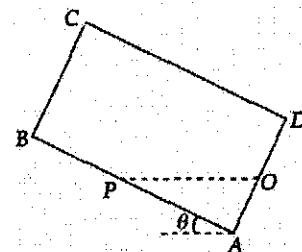
(2) 运动员从 B 点运动到 C 点克服阻力做的功 W。



20. (14分) 在竖直空间有一匀强电场,电场中有一个如图所示的矩形区域 ABCD,长边 BA 与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 角,短边的长度为 d ,电场方向与短边平行,场强大小为 E 。一个带电微粒从 O 点以某一水平初速度 v_1 沿 OP 方向射入电场,能沿直线恰好到达 P 点;若该带电微粒从 P 点以另一初速度 v_2 竖直向上抛出,恰好经过 D 点。已知 O 为短边 AD 的中点,P 点在长边 AB 上且 PO 水平,重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 求 v_1 的大小与 v_2 大小的比值;

(2) 若将该带电微粒从 P 点以一定的初速度 v_3 竖直向上抛出,则当其动能变为初动能的 3 倍时,求微粒的竖直位移 y 的大小与水平位移 x 大小的比值。



洛阳市 2018——2019 学年高中三年级期中考试

物理试卷参考答案

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分.全部选对的得 3 分,选对但不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分)

1. D 2. B 3. B 4. D 5. C 6. C 7. A 8. D 9. A
10. BC 11. AD 12. AD 13. AD 14. BC

二、实验题(本题共 2 小题,共 14 分)

15. (6 分) (2) 三细线的方向(至少记录 L_1 、 L_2 的方向) (2 分)
(3) 结点 (2 分)
(4) F' 、 F 图示长度相等、方向相同 (2 分)

16. (8 分) (1) A (2) 0.61 (3) $\frac{b}{k}$ (4) B (每空 2 分)

三、计算题(本题共 4 小题,共 44 分)

17. (10 分)

解:(1) 若车尾恰好停在 A 点,减速运动的加速度大小为 a_1 ,距离为 $x_1 = (1500 + 300)\text{m} = 1800\text{m}$,则

$$0 - v_0^2 = -2a_1x_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } a_1 = \frac{25}{9}\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

若车头恰好停在 B 点,减速运动的加速度大小为 a_2 ,距离为 $x_2 = 2000\text{m}$,则

$$0 - v_0^2 = -2a_2x_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } a_2 = 2.5\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故加速度大小 } a \text{ 的取值范围为: } 2.5\text{m/s}^2 \leq a \leq \frac{25}{9}\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当车头恰好停在 B 点时,减速运动的时间最长,则 $0 = v_0 - a_2t$ (2 分)

$$\text{解得: } t = 40\text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

18. (10 分)

解:(1) 由该汽车的 $\frac{x}{t} - t$ 图象可知,图线的斜率和截距分别为 5 和 10. (2 分)

$$\text{可得图线方程为: } \frac{x}{t} = 5t + 10$$

$$\text{即: } x = 5t^2 + 10t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{匀变速直线运动的位移公式: } x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

对比可得汽车在该阶段做初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$,加速度 $a = 10\text{m/s}^2$ 的匀变速直线运动规律 (2 分)

$$(2) \text{ 由 } x = 5t^2 + 10t \text{ 可得汽车前 } 10\text{s} \text{ 内的位移 } x_{10} = 600\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则前 } 10 \text{ 内汽车的平均速度大小 } \bar{v} = \frac{x_{10}}{t} = \frac{600}{10} = 60\text{m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

19. (10 分)

解:(1) 运动员在 AB 上做初速度为零的匀加速运动, 设 AB 的长度为 x ,

$$\text{则有 } v_B^2 = 2ax \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第二定律有: } mg \frac{H}{x} - F_f = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立, 代入数据解得 } F_f = 144\text{N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设运动员到达 C 点时的速度为 v_c ,

$$\text{由牛顿第二定律有: } F_N - mg = \frac{mv_c^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

在由 B 到达 C 的过程中, 由动能定理得

$$mgh - W = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

联立, 代入数据解得运动员从 B 点运动到 C 点克服阻力做的功 $W = 2280\text{J}$

(1 分)

20. (14 分)

解:(1) 微粒沿 OP 方向运动时做匀减速直线运动, 受到的合力方向水平向右, 有:

$$\text{微粒的加速度 } a = \frac{mg \tan \theta}{m} = g \tan \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{初速度 } v_1 \text{ 满足关系 } v_1^2 = 2a \frac{\frac{d}{2}}{\sin \theta} \quad (2 \text{ 分})$$

微粒以初速度 v_2 从 P 点运动到 D 点做类平抛运动, 设运动时间为 t ,

$$\text{由平抛运动规律有: } \frac{d}{2} \cos \theta = v_2 t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{\frac{d}{2}}{\sin \theta} + \frac{d}{2} \sin \theta = \frac{1}{2}at^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由以上几式解得: } v_1 = \sqrt{\frac{5}{4}gd}, v_2 = \sqrt{\frac{9gd}{170}}$$

$$\text{可得 } v_1 \text{ 的大小与 } v_2 \text{ 大小的比值: } \frac{v_1}{v_2} = \frac{5\sqrt{34}}{6} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设微粒从 P 点竖直向上抛出的初速度为 v_3 , 受到水平向右的合力为 F , 抛出后微粒做一段类平抛运动, 其动能变为原来 3 倍,

$$\text{由平抛运动规律有: } x = \frac{1}{2}a\left(\frac{y}{v_3}\right)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } F = ma, Fx = \Delta E_k = 3 \times \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 = mv_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由以上几式得: } y^2 = 2x^2$$

$$\text{即微粒的竖直位移 } y \text{ 的大小与水平位移 } x \text{ 的大小的比值: } \frac{y}{x} = \sqrt{2} \quad (1 \text{ 分})$$