

长郡中学 2025 年高二暑假作业检测试卷

物 理

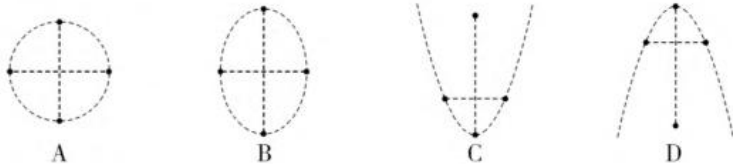
时量:75 分钟

满分:100 分

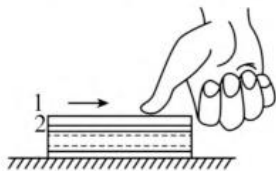
得分 _____

一、选择题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 在同一位置同时朝着上、下、左、右四个方向抛出四个小球,小球的初速度大小均相等。不考虑空气阻力,则经过一段时间后(小球均未落地),四个小球的位置可能为



2. (★)如图所示,水平桌面上平放一叠共计 54 张的扑克牌,每一张的质量均为 m 。用一手指以竖直向下的力压第 1 张牌,并以一定速度向右移动手指,确保手指与第 1 张牌之间有相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相同,手指与第 1 张牌之间的动摩擦因数为 μ_1 ,相邻两张牌间的动摩擦因数均为 μ_2 ,第 54 张牌与桌面间的动摩擦因数为 μ_3 ,且有 $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$ 。则下列说法正确的是



- A. 第 1 张牌受到手指的摩擦力向左
 B. 第 1 张牌与第 2 张牌之间可能发生相对滑动
 C. 第 2 张牌到第 53 张牌之间可能发生相对滑动
 D. 第 54 张牌受到水平桌面向左的静摩擦力
3. (★)1772 年,法籍意大利数学家拉格朗日在论文《三体问题》中指出:两个质量相差悬殊的天体(如太阳和地球)所在同一平面上有 5 个特殊点,如图中 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 所示,人们称之为拉格朗日点。若飞行器位于这些点上,会在太阳与地球共同引力作用下,可以不消耗燃料而保持与地球同步绕太阳做匀速圆周运动。已知太阳质量为地球质量的 33 万倍,日地距离为太阳半径的 215 倍, L_4 和 L_5 对称,且与太阳连线的夹角为 120° ,则下列说法正确的是

号

学

姓

名

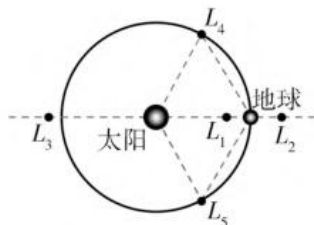
班

级

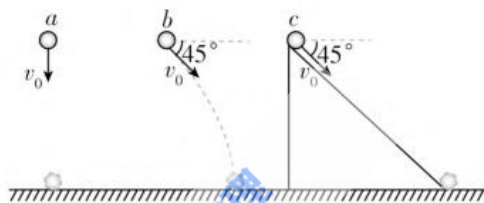
校

学

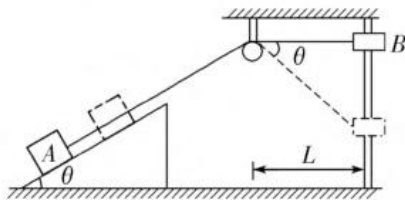
题
答
要
不
内
线
封
密



- A. 人造卫星在 L_1 和 L_2 的向心加速度相同
- B. L_1 、 L_2 的公转线速度相同
- C. L_3 距太阳中心的距离比 L_2 距太阳中心的距离小
- D. L_4 的旋转中心点在太阳的中心
4. 完全相同的小球 a 、 b 、 c 距地面高度相同, 现将 a 竖直向下抛出, 将 b 与水平方向成 45° 角向下抛出, c 沿与水平方向成 45° 角的固定斜面运动, 如图。三者初速度大小相同, 运动过程中均不计阻力。 a 、 b 、 c 刚要落地时重力的功率分别为 P_a 、 P_b 、 P_c , 则



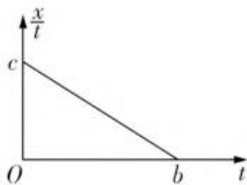
- A. $P_a > P_b > P_c$
- B. $P_a > P_b = P_c$
- C. $P_a = P_b = P_c$
- D. $P_a = P_b > P_c$
5. (★) 如图所示, 质量均为 m 的物块 A 和 B 用不可伸长的轻绳连接, A 放在倾角为 θ 的固定光滑斜面上, 而 B 能沿光滑竖直杆上下滑动, 杆和轻质滑轮中心间的距离为 L , 物块 B 从与滑轮等高处由静止开始下落, 斜面与杆足够长, 不计滑轮的摩擦, 重力加速度为 g 。在物块 B 下落到绳与水平方向的夹角为 θ 的过程中, 下列说法正确的是



- A. 物块 B 的重力势能的减少量等于物块 A 的重力势能的增加量
- B. 物块 B 的末速度为 $\sqrt{\frac{2gL\sin\theta}{1+\sin^2\theta}}$
- C. 物块 A 的速度大小等于物块 B 的速度大小
- D. 物块 A 的速度大小 v_A 与物块 B 的速度大小 v_B 的关系为: $v_B = v_A \sin\theta$

6. (★)某质点做匀变速直线运动,运动的时间为 t ,位移为 x ,该质点的

$\frac{x}{t}-t$ 图像如图所示,下列说法正确的是



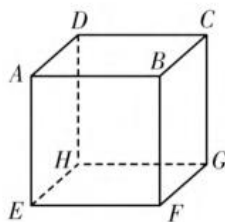
- A. 质点的加速度大小为 $\frac{c}{b}$
- B. 质点做匀减速直线运动, b 时刻速度减到零
- C. $t = \frac{b}{2}$ 时刻质点的速度大小为 $\frac{c}{2}$
- D. 质点在 0 到 b 时间内的路程为 $\frac{bc}{2}$

二、选择题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项是符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

7. (★)下列关于向心力的叙述中,正确的是

- A. 做匀速圆周运动的物体,除受其他的物体对它的作用外,还受到一个向心力的作用
- B. 向心力可以是重力、弹力、摩擦力中的某个力,也可以是某几个力的合力,也可以是某一个力的分力
- C. 做匀速圆周运动的物体,所受的向心力是一个恒力
- D. 向心力只改变物体速度的方向,不改变物体速度的大小

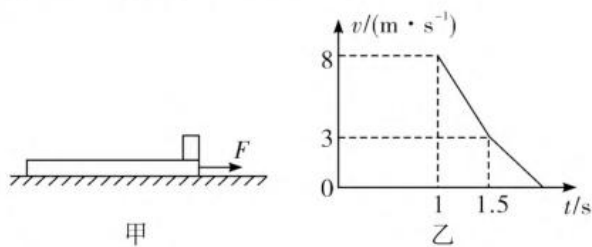
8. 如图所示,在正方体的 H 、 G 顶点处,分别固定有等量异种点电荷, H 处点电荷带正电。下列说法正确的是



- A. A 点与 B 点的电势相同
- B. A 点与 B 点的电场强度大小相等
- C. 把带正电的粒子从 C 点移动到 F 点,电场力做功为零
- D. 把带正电的粒子从 E 点移动到 F 点,电势能增大

9. (★) 有一颗绕地球做匀速圆周运动的卫星, 其运行的线速度是地球近地卫星的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$, 卫星圆形轨道平面与地球赤道平面重合, 卫星上有太阳能收集板可以把光能转化为电能, 提供卫星工作所必需的能量。已知地球表面重力加速度为 g , 地球半径为 R , 忽略地球公转, 此时太阳处于赤道平面上, 近似认为太阳光是平行光, 则下列说法正确的是
- A. 卫星的轨道半径为 $2R$
- B. 卫星轨道所在位置的重力加速度为 $\frac{1}{2}g$
- C. 卫星运动的周期为 $4\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$
- D. 卫星绕地球一周, 太阳能收集板的工作时间为 $\frac{10\pi}{3}\sqrt{\frac{2R}{g}}$

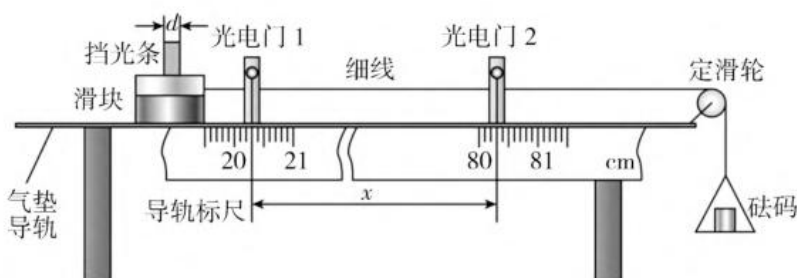
10. 如图甲, 足够长木板静置于水平地面上, 木板右端放置一小物块。在 $t=0$ 时刻对木板施加一水平向右的恒定拉力 F , 作用 1 s 后撤去 F , 此后木板运动的 $v-t$ 图像如图乙。物块和木板的质量均为 1 kg, 物块与木板间及木板与地面间均有摩擦, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是



- A. 拉力 F 的大小为 18 N
- B. 物块与木板、木板与地面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.4$
- C. 物块最终停止时的位置与木板右端间的距离为 3 m
- D. $t=2 \text{ s}$ 时刻, 物块的速度减为 0

三、实验题(本题共 2 小题, 共 16 分)

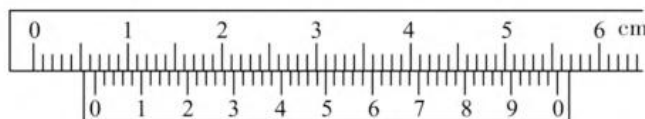
11. (★)(8 分) 利用气垫导轨验证机械能守恒定律, 实验装置示意图如图所示。



(1) 实验步骤:

- ① 将气垫导轨放在水平桌面上, 桌面高度不低于 1 m, 将导轨调至水平;

②用游标卡尺测量挡光条的宽度 d 如下图所示, 则 $d =$ _____ mm;



③由导轨标尺读出两光电门中心之间的距离 $x =$ _____ cm;

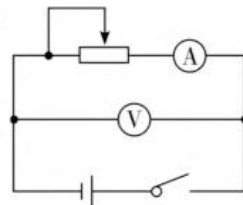
④将滑块移至光电门 1 左侧某处, 待砝码静止不动时, 释放滑块, 要求砝码落地前挡光条已通过光电门 2;

⑤从数字计时器(图中未画出)上分别读出挡光条通过光电门 1 和光电门 2 所用的时间 Δt_1 和 Δt_2 ;

⑥用天平称出滑块和挡光条的总质量 M , 再称出托盘和砝码的总质量 m 。

(2)在滑块从光电门 1 运动到光电门 2 的过程中, 如果在误差允许范围内满足: 系统重力势能的减少量等于系统动能的增加量, 则可认为该实验验证了机械能守恒定律。请用上述表示直接测量量的字母写出此守恒关系式: _____ = _____ (重力加速度为 g , 均用字母表示)。

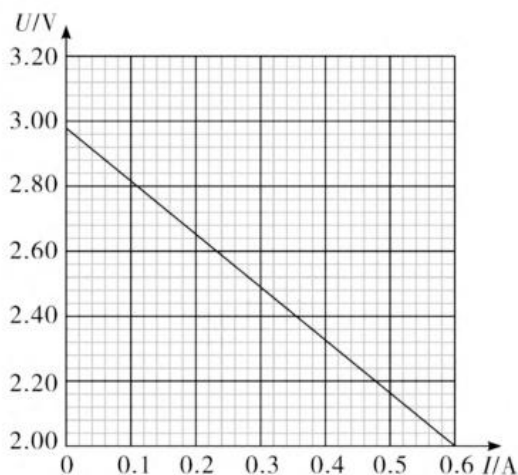
12. (8 分)小郡同学测量电源的电动势和内阻, 于是他设计并连接好实验电路如图。



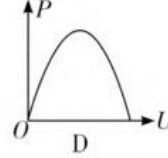
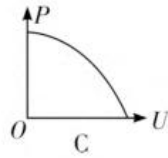
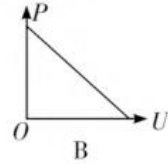
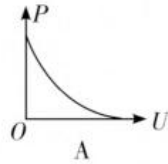
(1)同组的小赞同学对这个实验进行了误差分析, 其中正确的是_____。

- A. 由于电压表的分流作用, 电流表的测量值偏小
- B. 由于电流表的分压作用, 电压表的测量值偏小
- C. 由于电流表、电压表不是理想电表产生的误差属于偶然误差
- D. 通过多次测量作出 $U-I$ 图像, 可以减小偶然误差

(2)根据记录的数据, 做出如图所示的图线, 根据所画图线可得, 电动势 $E =$ _____ V。(结果保留三位有效数字), 内电阻 $r =$ _____ Ω (结果保留两位有效数字)

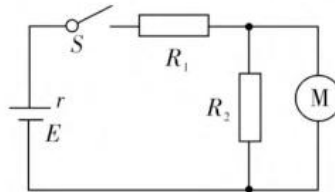


(3) 实验中,随着滑动变阻器滑片的移动,除了电源两端电压会发生变化,电源的总功率 P 也会发生变化。下列四个示意图中可能正确反映电源总功率 P 随路端电压 U 变化关系的是_____。



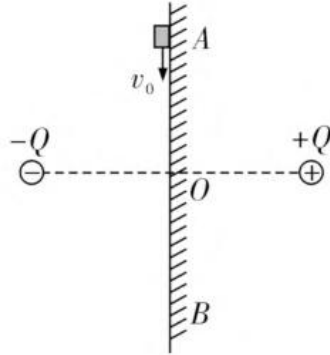
四、解答题(13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 16 分)

13. (10 分) 如图所示电路,电源电动势为 $E=15\text{ V}$,内阻为 $r=1\ \Omega$,电阻 $R_1=2\ \Omega, R_2=30\ \Omega$ 。开关闭合后,电动机恰好正常工作。已知电动机额定电压 $U=12\text{ V}$,线圈电阻 $R_M=0.5\ \Omega$,求:



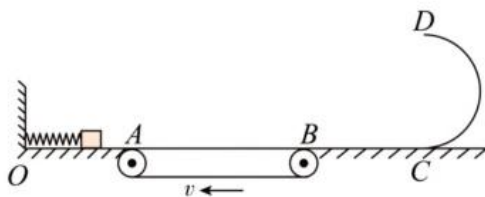
- (1) 流过电源的电流;
- (2) 电动机消耗的电功率;
- (3) 电动机正常工作时输出的机械功率。

14. (★)(14分)如图所示,两异种点电荷的电荷量均为 Q ,绝缘竖直平面过两点电荷连线的中点 O 且与连线垂直,平面上 A 、 O 、 B 三点位于同一竖直线上, $AO=BO=L$,点电荷到 O 点的距离也为 L 。现有电荷量为 $-q$ 、质量为 m 的小物块(可视为质点),从 A 点以初速度 v_0 向 B 滑动,到达 B 点时速度恰好减为零。已知静电力常量为 k ,重力加速度为 g ,物块与平面的动摩擦因数为 μ 。求:



- (1) A 点的电场强度的大小;
- (2) 物块在 A 点的加速度;
- (3) 物块通过 O 点的速度大小。

15. (16分) 如图所示, 水平轻质弹簧左端固定于竖直墙上, 右端与质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的物块(视为质点)接触但不拴接, 弹簧原长小于光滑平台 OA 的长度。在平台的右端有一水平传送带 AB , 传送带以 $v=10\text{ m/s}$ 的恒定速率顺时针转动, 粗糙水平面 BC 与半径 $R=2.5\text{ m}$ 的光滑竖直半圆轨道在 C 点处相切。用外力将物块压缩弹簧至某位置, 由静止释放物块, 物块运动到半圆轨道的最高点 D 时对轨道的压力大小 $F=2.2\text{ N}$, 物块从 D 点飞出后落在水平面 B 点处, 物块落至水平面立即静止。已知物块与传送带间、与水平面 BC 间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$, 传送带 A 、 B 点间的距离与水平面 B 、 C 点间的距离相等, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 不计空气阻力, 不考虑物块经过传送带与平台、水平面的连接处时的机械能损失。求:



- (1) 物块从 D 点飞出时的速度大小 v_D ;
- (2) 释放物块时弹簧的弹性势能 E_p ;
- (3) 物块在传送带上运动的过程中因摩擦产生的热量 Q 。

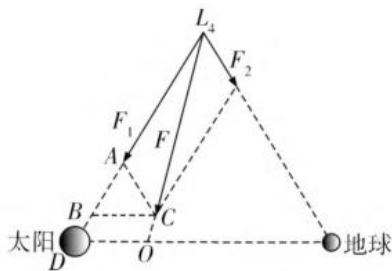
长郡中学 2025 年高二暑假作业检测试卷

物理参考答案

一二、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	C	A	B	D	BD	BC	ACD	AC

1. A **【解析】**四个小球加速度均相同,假设在该位置还静止释放一个小球,则抛出的四个小球均相对静止释放的小球做匀速直线运动,经过相同时间,四个小球相对中间小球的距离应该相等。故选 A。
2. D **【解析】**第 1 张牌相对于手指的运动方向与手指的运动方向相反,则受到手指的滑动摩擦力方向与手指的运动方向相同,故 A 错误;设手指对第 1 张牌的压力为 F ,对第 2 张牌分析,第 3 张牌对它的最大静摩擦力 $F_m = \mu_2(2mg + F)$,而受到的第 1 张牌的最大静摩擦力为 $f_m = \mu_2(mg + F) < F_m$,则第 2 张牌与第 3 张牌之间不发生相对滑动;对第 1 张牌分析,手指与第 1 张牌间的最大静摩擦力为 $\mu_1 F < f_m$,故第 1 张牌与第 2 张牌之间不发生相对滑动,同理,第 3 张牌以下相邻两张牌之间也不发生相对滑动,故 BC 错误;对第 54 张牌分析,桌面对它的最大静摩擦力 $F_m' = \mu_3(F + 54mg)$,第 53 张牌对它的最大静摩擦力 $f_m' = \mu_2(F + 53mg) < F_m'$,故第 54 张牌相对桌面静止,由平衡条件可知,第 54 张牌受到水平桌面向左的静摩擦力,故 D 正确;所以选 D。
3. C **【解析】** L_1 和 L_2 的角速度相同,圆周运动半径不同,根据 $a_n = \omega^2 r$,可知向心加速度大小不同,故 A 错误;根据 $v = \omega r$ 可知,5 个点角速度相同,当圆周运动半径相同时,线速度大小相同。 L_1 和 L_2 的圆周运动半径不同,故其线速度不同,故 B 错误; L_3 和 L_2 到太阳和地球公共质心的距离相等(此处可以将太阳和地球视为处于公共质心的单一天体),则 L_3 到太阳的距离小于 L_2 到太阳的距离,故 C 正确; L_4 的旋转中心点在太阳和地球的公共质心点,不在太阳的中心,如图所示,故 D 错误。故选 C。



4. A **【解析】**设小球抛出时离地高度为 h ,根据动能定理可得 $mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

可得小球落地时的速度大小为 $v = \sqrt{2gh + v_0^2}$

设 b 球落地瞬间速度与水平方向的夹角为 β ,由于 b 球抛出时与水平成 45° 角,则有 $\beta > 45^\circ$;则有 $P_a = mgv_x, P_b = mgv_y = mgv \sin \beta, P_c = mgv_y = mgv \sin 45^\circ$

可得 $P_a > P_b > P_c$

故选 A。

5. B **【解析】**在物块 B 下落过程中, A, B 组成的系统机械能守恒,所以物块 B 的机械能减少量等于物块 A 的机械能增加量,物块 B 的重力势能减少量大于物块 A 的重力势能的增加量,故 A 错误;在物块 B 下落到绳与水平方向的夹角为 θ 时,设此时物块 A 的速度大小为 v_A ,物块 B 的速度大小为 v_B ,将物块 B 的速度分解为沿绳方向的速度和垂直绳方向的速度,则 $v_A = v_{绳} = v_B \sin \theta$,故 CD 错误;在物块 B 下落到绳与水平方向的夹角为 θ 时,物块 B 下降的高度为 $h = L \tan \theta$,物块 A 沿斜面上升的距离为 $x = \frac{L}{\cos \theta} - L$,有 $mgh - \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgx \sin \theta$,联立以上表达式可得 $v_B = \sqrt{\frac{2gL \sin \theta}{1 + \sin^2 \theta}}$,故 B 正确。

6. D **【解析】**根据匀变速运动位移与时间规律: $x = v_0 t - \frac{1}{2}at^2$

变形有: $\frac{x}{t} = v_0 - \frac{1}{2}at$

则图像的斜率的绝对值表示 $\frac{1}{2}a$,则有: $|k| = \frac{1}{2}a = \frac{c}{b}$

解得 $a = \frac{2c}{b}$, 所以 A 错误;

由图像可知, 质点的初速度为: $v_0 = c$

质点做匀减速直线运动, 速度减到零所用时间为 t , 有: $0 = v_0 - at$

联立解得: $t = \frac{v_0}{a} = \frac{c}{\frac{2c}{b}} = \frac{b}{2}$, 所以 BC 错误;

质点做匀减速直线运动, 速度减到零的位移: $x_1 = v_0 t - \frac{1}{2} at^2 = c \times \frac{b}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{2c}{b} \times \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \frac{bc}{4}$, $\frac{b}{2}$ 到 b 时间内反向运动, 则质点在 0 到 b 时间内的路程为: $s = 2x_1 = \frac{bc}{2}$, 所以 D 正确。故选 D。

7. BD 【解析】向心力是按力的作用效果来命名的, 它可以是物体受到的合力, 也可以是某一个力的分力, 因此, 在进行受力分析时, 不能再多出一个向心力, 故 A 错误, B 正确; 向心力的方向时刻沿半径指向圆心, 因此向心力是个变力, 故 C 错误; 向心力时刻指向圆心, 与速度方向垂直, 所以向心力只改变速度的方向, 不改变速度的大小, 故 D 正确。

8. BC 【解析】根据等量异种电荷电势分布, 由几何关系可知, A 点的电势高于 B 点, 故 A 错误; A、B 两点关于轴对称, 且电荷量相同, 所以两点的电场强度大小相同, 故 B 正确; C 点和 F 点电势相等, 把带正电的粒子从 C 点移动到 F 点, 电场力做功为零, 故 C 正确; 因为 E 点的电势高于 F 点电势, 所以将一正电荷从 E 点移到 F 点, 电场力做正功, 电势能减少, 故 D 错误。故选 BC。

9. ACD 【解析】卫星绕地球做匀速圆周运动,

$$\text{则有 } G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v_1^2}{r}, \text{ 对近地卫星有 } G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v_0^2}{R}$$

$$\text{在地球表面有 } G \frac{Mm}{R^2} = mg, \text{ 根据题意有 } v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$$

解得 $r = 2R$, 故 A 正确;

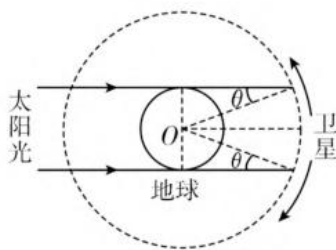
$$\text{在卫星轨道所在位置有 } G \frac{Mm}{r^2} = mg',$$

结合上述解得 $g' = \frac{1}{4}g$, 故 B 错误;

$$\text{卫星绕地球做匀速圆周运动, 则有 } G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2},$$

结合上述, 解得 $T = 4\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$, 故 C 正确;

作出太阳光示意图, 如图所示



根据几何关系有 $\sin \theta = \frac{R}{r} = \frac{1}{2}$, 解得 $\theta = 30^\circ$, 可知, 卫星绕地球一周, 太阳能收集板的工作时间对应卫星的圆周角为 $\alpha = 360^\circ - 2\theta = 300^\circ$, 则太阳能收集板的工作时间为 $t = \frac{\alpha}{360^\circ} T$

结合上述解得 $t = \frac{10\pi}{3} \sqrt{\frac{2R}{g}}$, 故 D 正确。

10. AC 【解析】由图像可知, 撤去拉力 F 前, 物块在木板上一直有相对运动, 否则, 撤去拉力 F 后, 木板的 $v-t$ 图像不可能是两段折线。

在 $1 \sim 1.5$ s 内, 物块加速、木板减速, 设它们的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 , 则

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = 2 \text{ m/s}^2, a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = 10 \text{ m/s}^2$$

设物块、木板的质量均为 m , 物块与木板之间的动摩擦因数为 μ_1 , 木板与地面之间的动摩擦因数 μ_2 , 则有: 对物块:

$$\mu_1 mg = ma_1, \mu_1 mg + \mu_2 \cdot 2mg = ma_2, \text{得: } \mu_1 = 0.2, \mu_2 = 0.4$$

$$\text{撤去拉力 } F \text{ 前, 木板的加速度: } a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 8 \text{ m/s}^2$$

对木板, 根据牛顿第二定律有: $F - (\mu_1 mg + \mu_2 \cdot 2mg) = ma_0$, 得: $F = 18 \text{ N}$, 选项 A 正确;

由上可知, 物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$, 选项 B 错误;

$$\text{在 } t_1 = 1.5 \text{ s 内, 物块位移为: } x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = 2.25 \text{ m}$$

$$\text{木板位移为: } x_2 = \frac{v}{2} t + \frac{v^2 - v_1^2}{2a_2} = 6.75 \text{ m}$$

在 $t_1 = 1.5 \text{ s}$ 后, 物块与木板间仍有相对滑动

$$\text{物块的加速度大小: } a_1' = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{木板的加速度大小为 } a_2': \mu_2 \cdot 2mg - \mu_1 mg = ma_2', \text{得: } a_2' = 6 \text{ m/s}^2$$

$$\text{物块到停止的时间还需: } t_{\text{块}} = \frac{v_1}{a_1} = 1.5 \text{ s,}$$

$$\text{木板到停止的时间还需: } t_{\text{板}} = \frac{v_1}{a_2} = 0.5 \text{ s, 所以木板比物块早停止运动。}$$

$$\text{在 } t_1 = 1.5 \text{ s 到物块停止运动的时间内, 物块的位移为: } x_1' = \frac{v_1^2}{2a_1} = 2.25 \text{ m}$$

$$\text{木板位移为: } x_2' = \frac{v_1^2}{2a_2} = 0.75 \text{ m}$$

物块最终停止时的位置与木板右端间的距离为: $\Delta s = x_2 + x_2' - (x_1 + x_1') = 3 \text{ m}$, 选项 C 正确;

由上可知, 物块从开始到停止运动的时间为 3 s, 2 s 时的速度不为 0, 选项 D 错误。

三、实验题(本题共 2 小题, 共 16 分)

11. (1) 6.50(2分) 60.00(2分)

$$(2) mgx(2分) \quad \frac{1}{2}(M+m) \left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 - \frac{1}{2}(M+m) \left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2 (2分)$$

【解析】(1) 游标卡尺读数为主尺读数加游标尺读数, 即 $6 \text{ mm} + 0.02 \text{ mm} \times 25 = 6.50 \text{ mm}$

由导轨标尺读出两光电门中心之间的距离 $x = 80.30 \text{ cm} - 20.30 \text{ cm} = 60.00 \text{ cm}$ 。

(2) 两光电门中心之间的距离 x 为砝码和托盘下落的高度, 系统重力势能的减小量为 mgx 。

由于挡光条宽度很小, 因此将挡光条通过光电门时的平均速度看作瞬时速度, 挡光条的宽度 d 已用游标卡尺测出, 挡光时间 Δt 已从数字计时器读出, 因此, 滑块通过光电门的瞬时速度为 $\frac{d}{\Delta t}$, 则滑块从光电门 1 运动到光电门 2 的过

$$\text{程中, 系统动能的增加量为 } \frac{1}{2}(M+m) \left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 - \frac{1}{2}(M+m) \left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2。$$

12. (1) AD(2分) (2) 2.97/2.98/2.99(2分) 1.6(2分) (3) B(2分)

【解析】(1) 根据闭合电路欧姆定律有 $U = E - Ir$

可知, 实验采用电路的系统误差在于电压表的分流作用, 导致电流表测量值偏小, 故 A 正确, B 错误; 由于电流表、电压表的不理想产生的误差是实验原理的误差, 属于系统误差, 故 C 错误; 偶然误差主要来源于实验者读数引起的误差, 通过多次测量作出 $U-I$ 图像, 可以减小偶然误差, 故 D 正确。故选 AD。

(2) 根据闭合电路欧姆定律有 $U = E - Ir$

$$\text{结合图像有 } E = 2.98 \text{ V}, r = \frac{2.98 - 2.00}{0.6} \Omega \approx 1.6 \Omega$$

(3) 电源消耗的总功率 $P = EI$

$$\text{根据闭合电路欧姆定律有 } I = \frac{E - U}{r}$$

$$\text{解得 } P = \frac{E^2}{r} - \frac{E}{r} \cdot U$$

可知, $P-U$ 图像成线性关系, 且图像斜率为负值, 则 B 选项满足要求。故选 B。

四、解答题(13 题 10 分, 14 题 14 分, 15 题 16 分)

13. **【解析】**(1) 电动机恰好正常工作, 则有 $U_2 = U_M = 12 \text{ V}$

$$\text{由闭合电路欧姆定律 } E = U_2 + I(R_1 + r) \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

可得流过电源的电流 $I = \frac{E - U_2}{r + R_1} = 1 \text{ A}$ 1分

(2) 由欧姆定律可知流过电阻 R_2 的电流 $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 0.4 \text{ A}$ 1分

流过电动机电流 $I_M = I - I_2 = 0.6 \text{ A}$ 1分

则电动机消耗的电功率 $P = U_M I_M = 7.2 \text{ W}$ 1分

(3) 电动机内电阻发热功率 $P_{\text{热}} = I_M^2 R_M = 0.18 \text{ W}$ 2分

则电动机正常工作时输出的机械功率 $P_{\text{机}} = P - P_{\text{热}} = 7.02 \text{ W}$ 2分

14. 【解析】(1) 正、负点电荷在 A 点产生的场强 $E_0 = k \frac{Q}{(\sqrt{2}L)^2} = k \frac{Q}{2L^2}$ 2分

根据电场的叠加原则可得 A 点的电场强度的大小 $E = \sqrt{2} E_0 = \frac{\sqrt{2} k Q}{2L^2}$ 2分

(2) 根据题意由牛顿第二定律得 $\mu F_N - mg = ma$ 2分

$F_N = Eq$ 1分

联立解得 $a = \frac{\sqrt{2} \mu q k Q}{2mL^2} - g$ 1分

方向竖直向上 1分

(3) 小物块从 A 到 B 过程中, 设克服阻力做功 W_f ,

由动能定理得 $2mgL - W_f = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2$ 2分

小物块从 A 到 O 过程中有 $mgL - \frac{1}{2} W_f = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ 2分

解得 $v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$ 1分

15. 【解析】(1) 物块经过 D 点时有 $mg + F_N = m \frac{v_D^2}{R}$ 2分

由牛顿第三定律有 $F = F_N$

代入题中数据, 联立解得 $v_D = 6 \text{ m/s}$ 2分

(2) 设 B、C 点间的距离为 L, 物块从 D 点飞出后做平抛运动, 根据平抛运动规律有 $2R = \frac{1}{2} g t^2, L = v_D t$ 2分

联立解得 $L = 6 \text{ m}$

物块从 B 点运动到 D 点有 $-\mu mgL - 2mgR = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$ 2分

解得 $v_B = 14 \text{ m/s} > v$ 1分

由此可知物块在传送带上一直做匀减速直线运动

物块从释放至运动到 B 点有 $E_p - \mu mgL = \frac{1}{2} m v_B^2$ 2分

联立解得 $E_p = 64 \text{ J}$ 1分

(3) 物块从释放至运动到 A 点有: $E_p = \frac{1}{2} m v_A^2$ 1分

物块在传送带上运动时有 $\mu mg = ma$

则 $t' = \frac{v_A - v_B}{a}$ (或 $t' = \frac{v_A - v_B}{\mu g}$) 1分

物块相对于传送带的位移 $\Delta x = \frac{v_A + v_B}{2} t' - v t'$ 1分

物块在传送带上运动的过程中因摩擦产生的热量 $Q = \mu mg \Delta x = 5 \text{ J}$ 1分