

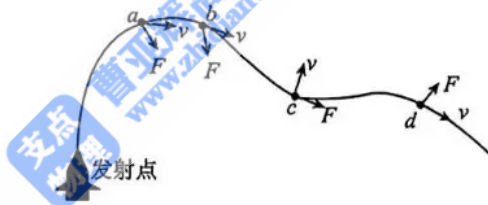
物 理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围：人教版必修第一～三册。

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

著名的“钱学森弹道”是指导弹升空后先冲出大气层，随后像打水漂般连续滑翔变轨，可使突防概率大幅提升。如图是导弹运行轨迹示意图，其中导弹在各点的速度 v 和所受合力 F 的方向可能正确的是

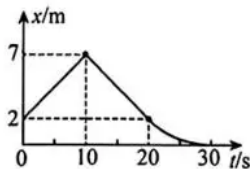


- A. a 点 B. b 点 C. c 点 D. d 点

2. 图(a)所示的医用智能机器人在巡视中沿医院走廊做直线运动，图(b)是该机器人在某段时间内的位移—时间图像(后 10 s 的图线为曲线，其余为直线)。下列说法正确的是



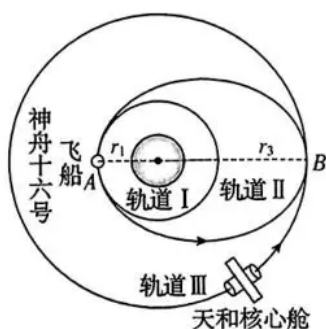
图(a)



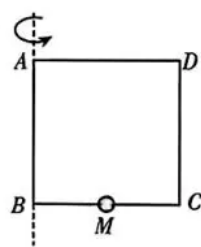
图(b)

- A. 机器人在 0~20 s 内的位移大小为 10 m
- B. 20~30 s 内，机器人的加速度与速度方向相反
- C. 30 s 时，机器人速度最大
- D. 0~30 s 内，机器人的平均速率大小为 0.35 m/s

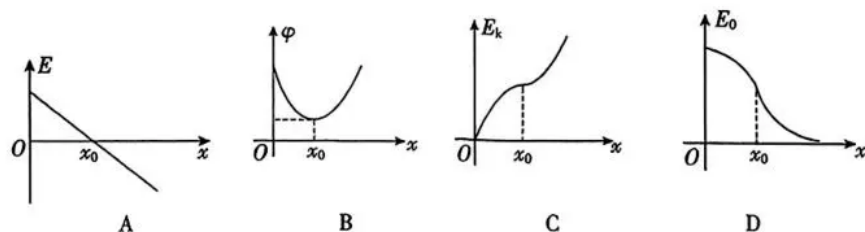
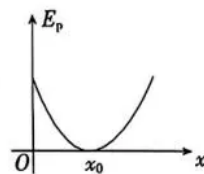
3. 神舟十六号载人飞船入轨后顺利完成入轨状态设置,采用自主快速交会对接模式成功对接于天和核心舱径向端口,对接过程的示意图如图所示,神舟十六号飞船处于半径为 r_1 的圆轨道 I,运行周期为 T_1 ,线速度为 v_1 ,通过变轨操作后,沿椭圆轨道 II 运动到 B 处与天和核心舱对接,轨道 II 上 A 点的线速度为 v_2 ,运行周期为 T_2 ;天和核心舱处于半径为 r_3 的圆轨道 III,运行周期为 T_3 ,线速度为 v_3 ;则神舟十六号飞船



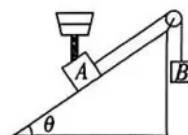
- A. $v_2 > v_1 > v_3$
 B. $T_1 > T_2 > T_3$
 C. 在轨道 II 上 B 点处的加速度大于轨道 III 上 B 点处的加速度
 D. 该卫星在轨道 I 运行时的机械能比在轨道 III 运行时的机械能大
4. 如图所示,一正方形框 ABCD 竖直放置,中间有孔的小球 M 穿在方框边上,当方框绕竖直轴 AB 以某一角速度匀速转动时,小球 M 在 BC 边的中点与方框相对静止恰好不发生相对滑动,最大静摩擦力等于滑动摩擦力.下列说法正确的是



- A. 若仅增大角速度,小球会向 B 点滑动
 B. 若仅增大角速度,小球会向 C 点滑动
 C. 若仅减小角速度,小球会向 B 点滑动
 D. 若仅减小角速度,小球会向 C 点滑动
5. 空间存在沿 x 轴方向的电场,将一带正电的粒子从原点 O 由静止释放,粒子仅在电场力作用下沿 x 轴正方向运动,其电势能 E_p 随 x 的变化图像如图,则关于该电场在 x 轴上各点的电场强度 E 、电势 φ 、带电粒子的动能 E_k 、以及动能与电势能之和 E_0 随 x 变化的图像,正确的是

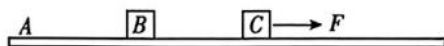


6. 如图所示,质量不等的盒子 A 和物体 B 用细绳相连,跨过光滑的定滑轮, A 置于倾角为 θ 的斜面上,与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$, B 悬挂于斜面之外而处于静止状态,现向 A 中缓慢加入沙子,下列说法正确的是

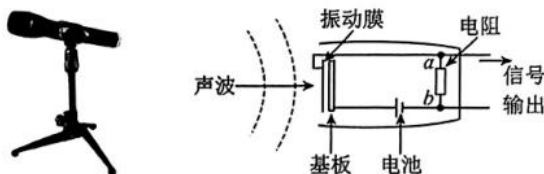


- A. 绳子拉力可能变大
 B. A 对斜面的压力可能不变
 C. A 所受的摩擦力可能减小
 D. A 可能沿斜面下滑

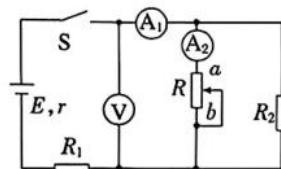
7. 如图, 足够长的轻质薄板 A 放置在光滑水平面上, 薄板上静置着两个小物体 B 、 C , 物体 B 的质量为 $2m$, 物体 C 的质量为 m , 两物体与板之间的动摩擦因数均为 μ . 现对物体 C 施加大小为 $F = 5\mu mg$ 的水平拉力, 重力加速度大小为 g , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 下列说法正确的是



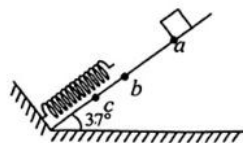
- A. 两物体都与薄板相对静止
 B. 两物体都与薄板发生相对滑动
 C. 物体 C 速度变化率的大小为 $3\mu g$
 D. 物体 B 受到的合外力大小为 μmg
8. 如图所示, 电容式麦克风的振动膜是利用超薄金属或镀金的塑料薄膜制成的, 它与基板构成电容器, 并与电阻、电池构成闭合回路. 麦克风正常工作时, 振动膜随声波左右振动. 当振动膜随声波向左振动, 与基板距离增大的过程中



- A. 电容器的电容减小
 B. 振动膜所带的电荷量增大
 C. 电容器板间的电场强度不变
 D. 通过电阻的电流从 b 点流向 a 点
9. 如图所示, 电源的电动势为 E 、内阻为 r , R_1 、 R_2 均为定值电阻且 $R_1 > r$, R 为滑动变阻器, 电压表 V 及电流表 A_1 、 A_2 均为理想电表, 现将滑动变阻器的触头自 b 向 a 端滑动, 下列说法正确的是



- A. 定值电阻 R_2 消耗的功率增大
 B. 电源的输出功率增大, 电源的效率减小
 C. 两电流表 A_1 、 A_2 的示数变化量 $\Delta I_1 > \Delta I_2$
 D. 电压表 V 和电流表 A_1 的示数变化量之比 $\frac{\Delta U}{\Delta I_1}$ 不变
10. 如图所示, 轻弹簧放在倾角为 37° 的斜面体上, 轻弹簧的下端与斜面底端的挡板连接, 弹簧上端与斜面上 b 点对齐, 质量为 m 的物块在斜面上的 a 点由静止释放, 物块下滑后, 压缩弹簧至 c 点时速度刚好为零, 物块被反弹后返回 b 点时速度刚好为零, 已知 ab 长为 L , bc 长为 $\frac{L}{4}$, 重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 则



- A. 物块与斜面间的动摩擦因数为 0.5
 B. 物块接触弹簧后, 速度先减小后增大
 C. 弹簧具有的最大弹性势能为 $0.25mgL$
 D. 物块在上述过程因摩擦产生的热量为 $0.5mgL$

参考答案、解析及评分细则

1. B 导弹做曲线运动,某一点的速度方向沿该点的切线方向,且所受合力方向指向轨迹的凹侧,则导弹在各点的速度 v 和所受合力 F 的方向可能正确的是 b 点.
2. B A. 根据题图(b)可知,机器人在 $0\sim 20\text{ s}$ 内的位移大小为 0 ,A 错误;B. 根据题图(b)可知, $20\sim 30\text{ s}$ 内,机器人做减速运动,故机器人的加速度与速度方向相反,B 正确;C. 根据 $x-t$ 图像的斜率表示速度,可知 30 s 时机器人速度为 0 ,C 错误;D. $0\sim 30\text{ s}$ 内,平均速率大小为 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{12}{30}\text{ m/s} = 0.4\text{ m/s}$,D 错误.
3. A A. 飞船从轨道 I 变轨到轨道 II 需要加速,所以经过 A 点时 $v_2 > v_1$,圆轨道时,根据 $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$,所以 $v_1 > v_3$,综合得 $v_2 > v_1 > v_3$,A 正确;B. 根据开普勒第三定律,轨道半长轴越大,周期越大,B 错误;C. 根据 $\frac{GMm}{r^2} = ma$,则同一点处的加速度应该相等,C 错误;D. 根据变轨原理可知,从低轨道到高轨道应点火加速,外力做正功,则卫星在轨道 I 运行时的机械能比在轨道 III 运行时的机械能小,D 错误.
4. B 小球 M 在 BC 边的中点与方框相对静止恰好不发生相对滑动,根据牛顿第二定律可得 $\mu mg = m\omega^2 \cdot \frac{L}{2}$,解得 $\omega = \sqrt{\frac{2\mu g}{L}}$. AB. 由上可知若仅增大角速度,最大静摩擦力不足以提供小球的向心力,小球做离心运动,则小球 M 运动半径会增大,小球会向 C 点滑动,A 错误,B 正确;CD. 由上可知若仅减小角速度,小球 M 仍停在原位置,故 CD 错误.
5. A 带正电的粒子(不计重力)从 O 点静止释放,仅在电场力的作用下,带电粒子沿 x 轴正方向运动,则电场力方向沿 x 轴正方向,电场线方向沿 x 轴正方向, E_p-x 图像的斜率代表电场力,图像的斜率先减小后增大,故 A 正确. $x=x_0$ 位置粒子的电势能为 0 ,故该点的电势为 0 ,B 错误. 电场力对粒子先做正功后做负功,故粒子的动能先增大后减小,C 错误. 只有电场力做功,粒子的动能和电势能的和保持不变,D 错误.
6. C A. 由于物体 B 静止,所以绳子的拉力等于物体 B 的重力,物体 B 的重力不变,所以绳子拉力不变,A 错误;B. 盒子 A 对斜面的压力等于盒子和盒内沙子的总重力垂直斜面的作用力,即 $F_N = mg\cos\theta$,现在向盒子 A 中加入沙子,质量变大,所以盒子 A 对斜面的压力变大,B 错误;C. 沿斜面方向有 $mgsin\theta + F_f = Mg$,由于 $mgsin\theta$ 与 Mg 大小关系未知,摩擦力的大小、方向未知,所以摩擦力可能变大、也可能不变,还有可能变小,C 正确;D. 最大静摩擦力认为等于滑动摩擦力,则有 $mgsin\theta = \mu mg\cos\theta$,当盒子 A 中沙子增加时,等式总成立,盒子 A 沿斜面下滑,则有 $mgsin\theta = \mu mg\cos\theta + Mg$,显然得出 $Mg = 0$,不符合题意,D 错误.
7. D ABD. 当 $F = 5\mu mg$ 时,假设 ABC 相对静止,则整体的加速度为 $a = \frac{F}{3m} = \frac{5}{3}\mu g$,此时对 C 分析可知 $F - f_{AC} = ma$,解得 $f_{AC} = \frac{10}{3}\mu mg > f_{AC\max} = \mu mg$,可知 C 相对于薄板滑动,此时 A 受 C 的滑动摩擦力为 $f_{AC1} =$

μmg , 因 C 质量为零, 受合力为零, 而 AB 间的摩擦力最大值为 $f_{AB\max} = 2\mu mg$, 所以 B 相对于薄板 A 静止, 即此时物体 B 受到薄板施加的水平方向的静摩擦力, 大小为 μmg , AB 错误, D 正确; C . 由于 C 受到的是滑动摩擦力, 所以对 C 有 $F - \mu mg = ma$, 解得 $a = 4\mu g$, 物体 C 速度变化率的大小就是加速度的大小为 $4\mu g$, C 错误.

8. AD A. 根据 $C = \frac{\epsilon S}{4k\pi d}$, 当振动膜随声波向左振动, 与基板距离 d 增大, 则电容器的电容减小, A 正确; B . 电容器与电源保持串联, 电压不变, 根据 $Q = CU$, 可知振动膜所带的电荷量减小, B 错误; C . 根据 $E = \frac{U}{d}$, 可知电容器板间的电场强度减小, C 错误; D . 因振动膜所带的电荷量减小, 则电容器放电, 因基板为正极板, 所以通过电阻的电流从 b 点流向 a 点, D 正确.

9. BD 将滑动变阻器的触头向 a 端滑动, 则 R 阻值变小, 总电阻变小, 总电流增大, 定值电阻 R_1 以及电源内阻 r 上的电压增大, 并联支路的电压减小, 即定值电阻 R_2 消耗的功率变小, A 错误. 当 $r = R_{\text{外}}$ 时, 电源的输出功率最大, 当滑动变阻器触头自 b 向 a 滑动时, $R_{\text{外}}$ 减小, 且 $R_1 > r$, 故电源输出功率增大; 外电阻减小, 根据 $\eta = \frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}} + r} \times 100\% = \frac{1}{1 + \frac{r}{R_{\text{外}}}} \times 100\%$, 可知电源的效率减小, B 正确. 由 A 选项分析, 可知电流表 A_1 示数增大, 通过定值电阻 R_2 的电流减小, 所以 A_2 的示数增大, 又 $I_1 = I_{R_2} + I_2$, 故 $\Delta I_1 < \Delta I_2$, C 错误. 根据闭合电路欧姆定律可得 $E = U + I_1(R_1 + r)$, 可得 $U = -I_1(R_1 + r) + E$, 可知电压表 V 和电流表 A_1 的示数变化量之比为 $\frac{\Delta U}{\Delta I_1} = -(R_1 + r)$, D 正确.

10. AC AD. 物块由 a 点静止释放, 压缩弹簧至 c 点, 被反弹后返回 b 点时速度刚好为零, 对整个过程应用动能定理得 $mg\sin\theta L - \mu mg\cos\theta\left(L + \frac{L}{4} + \frac{L}{4}\right) = 0$, 解得 $\mu = 0.5$, 则整个过程因摩擦产生的热量为 $Q = \mu mg\cos\theta \cdot \left(L + \frac{L}{4} + \frac{L}{4}\right) = 0.6mgL$, A 正确, D 错误; B . 物块接触弹簧后, 向下运动时, 开始由于 $mg\sin\theta > \mu mg\cos\theta + F_{\text{弹}}$, 物块继续向下加速, $F_{\text{弹}}$ 继续变大, 当 $mg\sin\theta < \mu mg\cos\theta + F_{\text{弹}}$ 时, 物块将向下减速, 则物块向下运动时先加速后减速, 向上运动时, 由于在 c 点和 b 点的速度都为零, 则物块先加速后减速, B 错误; C . 设弹簧的最大弹性势能为 E_{pm} , 物块由 a 点到 c 点的过程中, 根据能量守恒定律得 $mg\sin\theta \cdot \left(L + \frac{L}{4}\right) = \mu mg\cos\theta \cdot \left(L + \frac{L}{4}\right) + E_{\text{pm}}$, 解得 $E_{\text{pm}} = 0.25mgL$, C 正确.

11. (1) B (2) mg /小球受到的重力大小 (3) $F - \frac{1}{L}$ (每空 2 分)

解析: (1) 本实验需要探究多个物理量间的关系, 因此选用控制变量法, 故选 B .

(2) 对小球在最低点受力分析 $F - mg = \frac{md^2}{L} \frac{1}{t^2}$, 即 $F = mg + \frac{md^2}{L} \frac{1}{t^2}$, 图线为不过原点的一条直线, 截距 b 的物理意义为 $b = mg$.

(3) 由 $F = mg + \frac{md^2}{L} \frac{1}{t^2} = mg + \frac{md^2}{L} \frac{1}{t^2}$, 因此应该作出 $F - \frac{1}{L}$ 图像.